

Vegetace České republiky
3. Vodní a mokřadní vegetace

Vegetation of the Czech Republic
3. Aquatic and Wetland Vegetation

Recenzenti:

dr. Zdeněk Kaplan

dr. Milan Valachovič

Tato publikace byla připravena s podporou Grantové agentury České republiky prostřednictvím projektů č. 206/05/0020 a 206/09/0329, Grantové agentury Akademie věd ČR prostřednictvím projektu KJB600050803 a s institucionální podporou výzkumných záměrů MSM 0021622416 a AVOZ60050516.

Vegetace České republiky

3 Vodní a mokřadní vegetace

Vegetation of the Czech Republic

3. Aquatic and Wetland Vegetation

Milan Chytrý (editor)

ACADEMIA
PRAHA 2011

KATALOGIZACE V KNIZE – NÁRODNÍ KNIHOVNA ČR

Vegetace České republiky. 3, Vodní a mokřadní vegetace =
Vegetation of the Czech Republic. 3, Aquatic and wetland
vegetation / Milan Chytrý (editor). – Vyd. 1. – Praha :
Academia, 2011. – 828 s. : barev. il.

Část. souběžný anglický text
ISBN 978-80-200-1918-9 (váz.)

581.524/.526 * 581.526.3 * 581.526.33 * (437.3)

- vegetace – Česko
- vodní rostlinná společenstva – Česko
- mokřadní rostlinná společenstva – Česko
- monografie

581 – Obecná botanika [2]

Kolektiv autorů:

Editor
Milan Chytrý¹

Autoři textů a dílčích analýz dat

Kateřina Šumberová², Petra Hájková^{1,2}, Michal Hájek^{1,2}, Milan Chytrý¹,
Zdenka Hroudová³, Jana Navrátilová^{1,4}, Martina Čtvrtlíková⁴, Jiří Sádlo³,
Zdeňka Lososová¹, Richard Hrivnák⁵, Jaroslav Rydlo⁶, Helena Otaheřlová⁷,
Petr Bauer⁸, Petra Hanáková⁹, Libor Ekrť¹⁰ & Ester Ekrťová¹⁰

Editace a analýza dat, software a technická spolupráce

Dana Michalcová¹, Kristýna Žáková¹, Jiří Danihelka^{1,2}, Štěpánka Králová¹,
Katrín Karimová¹, Lubomír Tichý¹, Ondřej Hájek¹ & Martin Kočí¹

¹ Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Brno

² Botanický ústav AV ČR, v. v. i., pracoviště Brno

³ Botanický ústav AV ČR, v. v. i., pracoviště Průhonice

⁴ Botanický ústav AV ČR, v. v. i., pracoviště Třeboň

⁵ Botanický ústav SAV, pracoviště Zvolen

⁶ Středočeské muzeum, Roztoky u Prahy

⁷ Botanický ústav SAV, pracoviště Bratislava

⁸ AOPK ČR, Správa CHKO Labské pískovce, Děčín

⁹ Muzeum jihovýchodní Moravy, Zlín

¹⁰ Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice

Editor © Milan Chytrý, 2011

ISBN 978-80-200-1918-9

*Tuto knihu věnujeme
doc. Kamilu Rybníčkoví
a památce dr. Slavomila Hejného,
vynikajícím botanikům,
kteří se zásadním způsobem zasloužili
o poznání diverzity rašeliništní,
vodní a mokřadní vegetace České republiky.*

*This book is dedicated to
Assoc. Professor Kamil Rybníček
and to the memory of Dr. Slavomil Hejný,
botanists extraordinaire
who made landmark contributions
to the knowledge of mire, aquatic and wetland
vegetation diversity of the Czech Republic.*

Obsah

Contents

Úvod k třetímu dílu *Vegetace České republiky*

Introduction to the third volume of *Vegetation of the Czech Republic* (M. Chytrý) 13

Vymezení vegetačních jednotek a jejich interpretace

Delimitation and interpretation of vegetation units (M. Chytrý) 19

Summary (M. Chytrý) 31

Vegetace volně plovoucích vodních rostlin

Vegetation of free floating aquatic plants (K. Šumberová) 43

Třída VA. *Lemnetea* 43

Svaz VAA. *Lemnion minoris* 46

VAA01. *Lemnetum trisulcae* 47

VAA02. *Lemnetum minoris* 49

VAA03. *Lemnetum minori-turioniferae* 52

VAA04. *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* 54

VAA05. *Lemnetum gibbae* 57

VAA06. *Lemno gibbae-Wolffietum arrhizae* 61

VAA07. *Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae* 64

VAA08. *Ceratophyllo-Azolletum filiculoidis* 67

VAA09. *Lemno minoris-Riccietum fluitantis* 69

VAA10. *Riccietum rhenanae* 72

VAA11. *Ricciocarpetum natantis* 74

Svaz VAB. *Utricularion vulgaris* 80

VAB01. *Lemno-Utricularietum* 80

VAB02. *Utricularietum australis* 83

Svaz VAC. *Hydrocharition morsus-ranae* 86

VAC01. *Hydrocharitetum morsus-ranae* 87

VAC02. *Stratiotetum aloidis* 89

VAC03. *Ceratophylletum demersi* 93

VAC04. *Potamo-Ceratophylletum submersi* 96

Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně

Vegetation of aquatic plants rooted in the bottom (K. Šumberová) 100

Třída VB. *Potametea* 101

Svaz VBA. *Nymphaeion albae* 105

VBA01. *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae* 107

VBA02. *Nymphaeetum albae* 111

VBA03. *Nymphaeetum candidae* 114

VBA04. *Nupharetum pumilae* 118

VBA05. *Trapetum natantis* 121

VBA06. <i>Nymphoidetum peltatae</i>	124
VBA07. <i>Potamo natantis-Polygonetum natantis</i>	127
Svaz VBB. <i>Potamion</i>	133
VBB01. <i>Potametum natantis</i>	135
VBB02. <i>Potametum graminei</i>	138
VBB03. <i>Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii</i>	142
VBB04. <i>Potametum lucentis</i>	144
VBB05. <i>Potametum perfoliati</i>	152
VBB06. <i>Elodeetum canadensis</i>	155
VBB07. <i>Potamo pectinati-Myriophylletum spicati</i>	159
VBB08. <i>Myriophylletum verticillati</i>	162
VBB09. <i>Potametum tenuifolii</i>	165
VBB10. <i>Groenlandietum densae</i>	168
VBB11. <i>Potametum denso-nodosi</i>	171
VBB12. <i>Potametum praelongi</i>	175
VBB13. <i>Potametum zizii</i>	178
VBB14. <i>Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae</i>	180
VBB15. <i>Potametum trichoidis</i>	184
VBB16. <i>Najadetum marinae</i>	186
VBB17. <i>Najadetum minoris</i>	190
VBB18. <i>Potametum crispi</i>	193
VBB19. <i>Potametum crispo-obtusifolii</i>	196
VBB20. <i>Potametum pectinati</i>	199
VBB21. <i>Potametum pusilli</i>	202
VBB22. <i>Potametum acutifolii</i>	205
VBB23. <i>Potametum friesii</i>	208
Svaz VBC. <i>Batrachion fluitantis</i>	210
VBC01. <i>Ranunculetum fluitantis</i>	211
VBC02. <i>Myriophylletum alterniflori</i>	215
VBC03. <i>Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis</i>	219
Svaz VBD. <i>Ranunculion aquatilis</i>	223
VBD01. <i>Ranunculetum aquatilis</i>	226
VBD02. <i>Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli</i>	230
VBD03. <i>Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati</i>	233
VBD04. <i>Batrachietum rionii</i>	236
VBD05. <i>Ranunculetum baudotii</i>	238
VBD06. <i>Hottonietum palustris</i>	241
VBD07. <i>Callitrichetum hermaphroditicae</i>	245

Vegetace parořnatek

Vegetation of stoneworts (K. Šumberová, R. Hrivnák, J. Rydlo & H. Ořahelová)	248
Trída VC. <i>Charetea</i>	248
Svaz VCA. <i>Nitellion flexilis</i>	251
VCA01. <i>Nitelletum flexilis</i>	251
VCA02. <i>Charetum braunii</i>	253
Svaz VCB. <i>Charion globularis</i>	257
VCB01. <i>Charetum globularis</i>	257
VCB02. <i>Magno-Charetum hispidae</i>	260
VCB03. <i>Charetum vulgare</i>	262
VCB04. <i>Tolypelletum glomeratae</i>	264
VCB05. <i>Tolypello intricatae-Charetum</i>	266

Vegetace oligotrofních vod

Vegetation of oligotrophic water bodies (K. Šumberová, J. Navrátilová, M. Čtvrtlíková, M. Hájek & P. Bauer)	268
Třída VD. <i>Littorelletea uniflorae</i>	268
Svaz VDA. <i>Littorellion uniflorae</i>	270
VDA01. <i>Isoëtetum echinosporae</i>	271
VDA02. <i>Isoëtetum lacustris</i>	273
Svaz VDB. <i>Eleocharition acicularis</i>	281
VDB01. <i>Eleocharito-Littorelletum uniflorae</i>	282
VDB02. <i>Ranunculo-Juncetum bulbosi</i>	286
VDB03. <i>Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis</i>	289
VDB04. <i>Pilularietum globuliferae</i>	293
VDB05. <i>Luronietum natantis</i>	296
Svaz VDC. <i>Sphagno-Utricularion</i>	299
VDC01. <i>Sparganio minimi-Utricularietum intermediae</i>	300
VDC02. <i>Sphagno-Utricularietum ochroleucae</i>	302
VDC03. <i>Scorpidio scorpioidis-Utricularietum</i>	305

Vegetace jednoletých vlhkomilných bylin

Vegetation of annual wetland herbs (K. Šumberová)	309
Třída MA. <i>Isoëto-Nano-Juncetea</i>	309
Svaz MAA. <i>Eleocharition ovatae</i>	312
MAA01. <i>Polygono-Eleocharitetum ovatae</i>	315
MAA02. <i>Cyperetum micheliani</i>	319
MAA03. <i>Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae</i>	324
Svaz MAB. <i>Radiolion linoidis</i>	328
MAB01. <i>Centunculo minimi-Anthoceretum punctati</i>	330
MAB02. <i>Junco tenageiae-Radioletum linoidis</i>	333
Svaz MAC. <i>Verbenion supinae</i>	336
MAC01. <i>Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae</i>	338

Vegetace jednoletých nitrofilních vlhkomilných bylin

Vegetation of annual nitrophilous wetland herbs (K. Šumberová & Z. Lososová)	347
Třída MB. <i>Bidentetea tripartitae</i>	347
Svaz MBA. <i>Bidention tripartitae</i>	349
MBA01. <i>Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati</i>	351
MBA02. <i>Bidentetum tripartitae</i>	355
MBA03. <i>Bidentetum cernuae</i>	359
MBA04. <i>Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri</i>	362
MBA05. <i>Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae</i>	365
MBA06. <i>Polygonetum hydropiperis</i>	368
Svaz MBB. <i>Chenopodion rubri</i>	371
MBB01. <i>Chenopodietum rubri</i>	372
MBB02. <i>Bidenti frondosae-Atriplicetum prostratae</i>	376
MBB03. <i>Chenopodietum ficifolii</i>	379
MBB04. <i>Chenopodio chenopodioidis-Atriplicetum prostratae</i>	381

Vegetace rákosin a vysokých ostříc

Marsh vegetation (K. Šumberová, P. Hájková, M. Chytrý, Z. Hroudová, J. Sádlo, M. Hájek, R. Hrivnák, J. Navrátilová, P. Hanáková, L. Ekrť & E. Ekrťová)	385
Třída MC. <i>Phragmito-Magno-Caricetea</i>	386
Svaz MCA. <i>Phragmition australis</i>	391

MCA01. <i>Schoenoplectetum lacustris</i>	394
MCA02. <i>Typhetum angustifoliae</i>	398
MCA03. <i>Typhetum latifoliae</i>	401
MCA04. <i>Phragmitetum australis</i>	405
MCA05. <i>Glycerietum maximae</i>	409
MCA06. <i>Glycerio-Sparganietum neglecti</i>	413
MCA07. <i>Acoretum calami</i>	417
MCA08. <i>Equisetetum fluviatilis</i>	420
MCA09. <i>Typhetum shuttleworthii</i>	424
MCA10. <i>Phalarido arundinaceae-Bolboschoenetum laticarpi</i>	426
Svaz MCB. <i>Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi</i>	428
MCB01. <i>Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti</i>	434
MCB02. <i>Schoenoplectetum tabernaemontani</i>	437
Svaz MCC. <i>Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae</i>	440
MCC01. <i>Oenanthetum aquaticae</i>	444
MCC02. <i>Oenantho aquaticae-Rorippetum amphibiae</i>	448
MCC03. <i>Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi</i>	451
MCC04. <i>Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris</i>	456
MCC05. <i>Scirpetum radicans</i>	462
MCC06. <i>Eleocharitetum palustris</i>	465
MCC07. <i>Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae</i>	469
MCC08. <i>Alismatetum lanceolati</i>	472
MCC09. <i>Batrachio circinati-Alismatetum graminei</i>	474
MCC10. <i>Butometum umbellati</i>	477
MCC11. <i>Bolboschoenetum yagarae</i>	480
MCC12. <i>Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum planiculmis</i>	484
Svaz MCD. <i>Phalaridion arundinaceae</i>	487
MCD01. <i>Rorippo-Phalaridetum arundinaceae</i>	488
MCD02. <i>Caricetum buekii</i>	491
MCD03. <i>Tussilagini farfarae-Calamagrostietum pseudophragmitae</i>	493
Svaz MCE. <i>Glycerio-Sparganion</i>	498
MCE01. <i>Glycerietum fluitantis</i>	499
MCE02. <i>Glycerietum notatae</i>	503
MCE03. <i>Beruletum erectae</i>	505
MCE04. <i>Nasturtietum officinalis</i>	508
MCE05. <i>Leersietum oryzoidis</i>	511
Svaz MCF. <i>Carici-Rumicion hydrolapathi</i>	514
MCF01. <i>Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperi</i>	516
MCF02. <i>Thelypterido palustris-Phragmitetum australis</i>	520
MCF03. <i>Calletum palustris</i>	523
Svaz MCG. <i>Magno-Caricion elatae</i>	526
MCG01. <i>Caricetum elatae</i>	527
MCG02. <i>Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae</i>	530
MCG03. <i>Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae</i>	534
MCG04. <i>Comaro palustris-Caricetum cespitosae</i>	537
MCG05. <i>Caricetum diandrae</i>	538
MCG06. <i>Caricetum appropinquatae</i>	541
MCG07. <i>Carici elatae-Calamagrostietum canescentis</i>	543
MCG08. <i>Cladietum marisci</i>	546
Svaz MCH. <i>Magno-Caricion gracilis</i>	552
MCH01. <i>Caricetum acutiformi-paniculatae</i>	555

MCH02. <i>Caricetum acutiformis</i>	558
MCH03. <i>Caricetum gracilis</i>	561
MCH04. <i>Caricetum vesicariae</i>	565
MCH05. <i>Caricetum distichae</i>	568
MCH06. <i>Caricetum ripariae</i>	571
MCH07. <i>Caricetum vulpinae</i>	574
MCH08. <i>Phalaridetum arundinaceae</i>	577

Vegetace prameništ

Vegetation of springs (P. Hájková & M. Hájek)	580
Třída RA. <i>Montio-Cardaminetea</i>	580
Svaz RAA. <i>Caricion remotae</i>	582
RAA01. <i>Caricetum remotae</i>	584
RAA02. <i>Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii</i>	587
RAA03. <i>Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii</i>	589
Svaz RAB. <i>Lycopodo europaei-Cratoneurion commutati</i>	592
RAB01. <i>Brachythecio rivularis-Cratoneuretum</i>	596
Svaz RAC. <i>Epilobio nutantis-Montion fontanae</i>	599
RAC01. <i>Philonotido fontanae-Montietum rivularis</i>	600
Svaz RAD. <i>Swertio perennis-Dichodontion palustris</i>	603
RAD01. <i>Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae</i>	604
RAD02. <i>Swertietum perennis</i>	607
RAD03. <i>Cardaminetum opicii</i>	609

Vegetace slatiništ, přechodových rašelinisti a vrchovištních šlenků

Vegetation of fens, transitional mires and bog hollows (M. Hájek & P. Hájková)	614
Třída RB. <i>Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae</i>	615
Svaz RBA. <i>Caricion davallianae</i>	619
RBA01. <i>Valeriano dioicae-Caricetum davallianae</i>	623
RBA02. <i>Carici flavae-Cratoneuretum filicini</i>	626
RBA03. <i>Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae</i>	630
RBA04. <i>Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae</i>	633
RBA05. <i>Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis</i>	636
RBA06. <i>Eleocharitetum quinqueflorae</i>	639
Svaz RBB. <i>Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis</i>	646
RBB01. <i>Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii</i>	649
RBB02. <i>Campylio stellati-Trichophoretum alpini</i>	653
RBB03. <i>Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis</i>	657
Svaz RBC. <i>Caricion canescenti-nigrae</i>	660
RBC01. <i>Caricetum nigrae</i>	662
RBC02. <i>Drosero anglicae-Rhynchosporietum albae</i>	665
RBC03. <i>Agrostio caninae-Caricetum diandrae</i>	668
RBC04. <i>Bartsio alpinae-Caricetum nigrae</i>	672
RBC05. <i>Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii</i>	675
Svaz RBD. <i>Sphagno-Caricion canescentis</i>	677
RBD01. <i>Sphagno recurvi-Caricetum rostratae</i>	683
RBD02. <i>Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae</i>	687
RBD03. <i>Carici echinatae-Sphagnetum</i>	689
RBD04. <i>Polytricho communis-Molinietum caeruleae</i>	693
Svaz RBE. <i>Sphagnion cuspidati</i>	695
RBE01. <i>Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae</i>	697

RBE02. <i>Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis</i>	700
RBE03. <i>Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli</i>	701

Vegetace vrchovišť

Bog vegetation (P. Hájková, J. Navrátilová & M. Hájek)	705
Třída RC. <i>Oxycocco-Sphagneteae</i>	705
Svaz RCA. <i>Sphagnion magellanici</i>	708
RCA01. <i>Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi</i>	710
RCA02. <i>Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanici</i>	712
RCA03. <i>Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo</i>	715
RCA04. <i>Sphagno-Pinetum sylvestris</i>	718
RCA05. <i>Ledo palustris-Pinetum uncinatae</i>	721
Svaz RCB. <i>Oxycocco palustris-Ericion tetralicis</i>	726
RCB01. <i>Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papilloso</i>	727
Svaz RCC. <i>Oxycocco microcarpi-Empetrion hermaphroditi</i>	730
RCC01. <i>Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti</i>	731
RCC02. <i>Empetro nigri-Sphagnetum fuscii</i>	733

Literatura References	737
----------------------------------------	-----

Rejstřík Index	801
---------------------------------	-----

Úvod k třetímu dílu *Vegetace České republiky*

Introduction to the third volume of *Vegetation of the Czech Republic*

Milan Chytrý

Náplň třetího dílu

Třetí díl fytoocenologického přehledu vegetace České republiky se zabývá vegetací vodních nádrží a toků, jejich pobřežních zón (litorálu), mokřadů v říčních nivách i mimo ně, obnažených den rybníků i jiných typů nádrží, prameništ a rašeliništ. Na rozdíl od těch částí Evropy, které byly v pleistocénu zaledněny, chybějí u nás až na několik výjimek v šumavských karech přirozená jezera. Přirozené biotopy vodní a mokřadní vegetace jsou proto soustředěny zejména v nivách řek, zatímco vegetace prameništ a rašeliništ se na přirozených stanovištích vyvíjí zejména ve srážkově bohatých horských oblastech. Výraznou zvláštností České republiky však je velké množství rybníků, zejména kaprových, které byly zakládány hlavně v 15.–16. století. Na přelomu 16. a 17. století u nás existovalo přibližně 70 000 rybníků. Poté následoval úpadek rybničního hospodaření a mnoho rybníků, zejména v teplých nížinách, bylo zrušeno a převedeno na ornou půdu. Přesto i dnes je v České republice asi 25 000 rybníků o velikosti od několika stovek metrů čtverečních po téměř 500 ha (Andreska 1997, Čitek et al. 1998). Ačkoliv byly rybníky založeny jako umělé nádrže pro chov ryb, jejich malá hloubka umožnila rozvoj různých typů vodní a mokřadní vegetace. Díky letnění se na nich periodicky vyvíjí specifická jednoletá mokřadní vegetace obnažených den (Dykyjová & Květ 1978). Velká část ochrannářsky významných mokřadů včetně rašeliništ se v České republice vyskytuje právě na rybnících a v jejich bezprostředním okolí (Chytil et al. 1999). Naproti tomu většina přehradních nádrží vybudovaných během 20. století má vzhledem ke své hloubce a strmým břehům pro vývoj vodní a mokřadní vegetace omezený význam.

U ponořené a někdy i litorální vegetace vodních nádrží a toků je zvykem označovat cévnaté rostliny,

vodní mechorosty a některé makroskopické řasy, například parožnatky, termínem vodní makrofyty, na rozdíl od vodních mikrofytů, které zahrnují mikroskopické řasy a sinice. Fytoocenologie se tradičně zabývá pouze společenstvy makrofytů, a právě ta jsou předmětem této monografie. Monografie *Vegetace České republiky* je zaměřena na společenstva cévnatých rostlin, a nejsou v ní proto zpracována společenstva mechorostů a lišejníků, která se v syntaxonomických systémech oddělují do samostatných tříd. U vodní vegetace však činíme výjimku a zařazujeme třídu *Charetea*, vymezenou dominancí parožnatkovitých řas. Důvodem je, že tyto makrofytní řasy vytvářejí vegetaci, která je svojí strukturou podobná porostům ponořených cévnatých rostlin a ve vodních ekosystémech plní obdobnou funkci. Rozlišování třídy *Charetea* je běžné i ve vegetačních přehledech jiných zemí, které se jinak zabývají pouze vegetací cévnatých rostlin. Stejně tak do třídy *Lemnetea* jsou vedle společenstev cévnatých rostlin řazena i společenstva vodních jätrovek.

Vodní a mokřadní vegetaci zahrnutou v tomto dílu rozdělujeme do tří formačních skupin. Vodní vegetace (formační skupina V) zahrnuje porosty ponořených nebo na hladině plovoucích makrofytů, případně obojživelných druhů, které značnou část svého životního cyklu prožívají pod vodou, ale po určitou dobu mohou přežívat i na obnaženém dně.

Mokřadní vegetace v užším pojetí (tj. bez prameništ a rašeliništ; formační skupina M) se vyvíjí na stanovištích zaplavených mělkou vodou, nebo tam, kde se střídá období záplav s obdobím poklesu vodní hladiny na úroveň nebo pod úroveň půdního povrchu. Pro vývoj různých typů vegetace na mokřadních stanovištích je rozhodující střídání období zaplavení a poklesu vodní hladiny a délka těchto období. Dynamiku kolísání vody zasadil do ekologického kontextu Hejný (1960) vymezením

tzv. ekofází a vztahu mezi střídáním ekofází na jednom místě v průběhu roku a výskytem různých typů vodní nebo mokřadní vegetace.

Prameništní a rašeliništní vegetace (formační skupina R) se vyznačuje zamokřením, které je v průběhu roku dosti stabilní. Obvykle zde nedochází k poklesům hladiny vody hluboko pod povrch půdy ani k zaplavování. Stanoviště pramenišť a zejména rašelinišť jsou zpravidla chudá živinami, hlavně dusíkem a fosforem. V takových podmínkách se vyvíjí bohaté mechové patro a omezují se rozklad odumřelých rostlinných zbytků, jejichž hromaděním vzniká slatina nebo rašelina.

Vývoj a současný stav výzkumu vodní a mokřadní vegetace České republiky

Výzkumem vodní a mokřadní vegetace se evropští badatelé zabývali od samého začátku fytoecologického výzkumu (Allorge 1921, Osvald 1923, Chouard 1924, Braun-Blanquet 1926, Imchenetzky 1926, Koch 1926, Savič 1926a, b, Warén 1926, Nowiński 1927, von Soó 1927). Zájem předválečné generace československých fytoecologů se však soustředil především na výzkum lesní a travinné vegetace, a proto v první polovině 20. století u nás vzniklo jen několik regionálních příspěvků o vodní nebo mokřadní vegetaci.

Předválečné práce o mokřadní vegetaci se zabývaly zejména obnaženými dny rybníků (Klika 1935a, Ambrož 1939a). Po válce se začal vodní a mokřadní vegetaci intenzivně věnovat Slavomil Hejný, který nejprve ve své disertační práci popsal vegetaci rybníků na Protivínsku (Hejný 1948) a později vypracoval podrobnou ekologickou studii o vodní a mokřadní vegetaci jižního a východního Slovenska (Hejný 1960). Tato studie v mnohém ovlivnila další výzkum mokřadní vegetace i u nás, stejně jako její ovlivnila i samostatná osobnost S. Hejného, který dlouhá léta působil ve funkci ředitele Botanického ústavu Československé akademie věd a podílel se na organizaci různých projektů ekologického výzkumu mokřadní vegetace. Na konci padesátých a v šedesátých letech vzniklo několik významných studií věnovaných syntaxonomii a ekologii vodní a mokřadní vegetace. Byly to zejména práce Roberta Neuhausla z Třeboňské pánve (Neuhausl 1959, 1965), Jiřího Vicherka a jeho

žáka Karla Fialy z dolního Podyjí (Vicherek 1962b, Fiala 1964) a práce o rákosinách a ostřicových porostech od Emilie Balátové-Tuláčkové, která se zabývala jednak jejich syntaxonomií (Balátová-Tuláčková 1963), jednak ekologií hlavně ve vztahu ke kolísání hladiny podzemní vody (Balátová-Tuláčková 1966, 1968). V pozdějších letech publikovala Balátová-Tuláčková obsáhlou sérii regionálních fytoecologických studií, ve kterých shromáždila fytoecologický materiál o vegetaci vysokých ostřic z celého území České republiky. Sérii pozoruhodných studií o ekologii pobřežní vegetace tekoucích vod publikoval v šedesátých letech Karel Kopecký (např. Kopecký 1961, 1965, 1966, 1967b, 1969b). Mnoho našich rostlinných ekologů se věnovalo ekosystémovému výzkumu vodní a mokřadní vegetace v rámci Mezinárodního biologického programu (IBP), který probíhal v letech 1964–1974. Výsledky tohoto výzkumu byly shrnuty v monografii (Dykyjová & Květ 1978), ve které byl mimo jiné uveřejněn první ucelený fytoecologický přehled naší vodní a mokřadní vegetace od Slavomila Hejného a Štěpána Husáka. Od osmdesátých let se výzkumu vegetace vodních makrofytů začal velmi intenzivně věnovat Jaroslav Rydlo, který dosud zapsal přes 7500 fytoecologických snímků této vegetace z celé České republiky. Podstatná část jeho materiálů byla publikována v dlouhé řadě regionálních příspěvků v časopise *Muzeum a současnost*. Ekologii vybraných druhů mokřadních rostlin se dlouhodobě věnuje Zdenka Hroudová. Mnoho cenných ekologických poznatků přinesly také studie Františka Krahulce a spolupracovníků o osídlování přehradní nádrže Rozkoš vodními rostlinami (Krahulec et al. 1980, 1984, Krahulec & Lepš 1994). Fytoecologií a ekologií vegetace obnažených rybníčních den, rybích sádek a dalších druhů mokřadů se v posledních letech intenzivně zabývá Kateřina Šumberová.

Výzkum rašelinišť u nás začal regionálními příspěvky, které se zčásti týkaly už tehdy mizejících nížinných bazických slatinišť, zejména v Polabí (Klika 1929, 1943, 1947, Klečka 1930, Válek 1948, 1956, 1962). Německý botanik Max Kästner publikoval významnou práci o krušnohorských rašeliništích (Kästner & Flössner 1933) a pionýrské studie o vegetaci lesních pramenišť (Kästner 1938, 1941). Další typy rašeliništní vegetace studovali Klika (1935b), Klika & Šmarda (1944) a Holubičková (1960a, b). Moderně pojatý systematický výzkum rašelinišť zahájili v šedesátých

letech Kamil Rybníček a Robert Neuhäusl na pracovištích Botanického ústavu ČSAV v Brně a Průhonících. Kamil Rybníček studoval zejména vegetaci slatinišť a přechodových rašelinišť na Českomoravské vrchovině, měřil chemické vlastnosti prostředí a navrhl ekologicky pojatý systém klasifikace rašeliništní vegetace, který zohledňuje diverzitu cévnatých rostlin, mechorostů i vlastnosti prostředí (Rybníček 1964, 1974). Ve spolupráci s palynoložkou Eliškou Rybníčkovou se rovněž zabýval historickým vývojem našich rašelinišť. Robert Neuhäusl studoval diverzitu vegetace zalesněných vrchovišť v širším evropském kontextu (Neuhäusl 1969, 1972a) a podrobně z ekologického hlediska zkoumal vrchoviště u rybníka Velké Dářko ve Žďárských vrších (Neuhäusl 1975). Rašeliniště Krkonoš fytoocenologicky zpracovali Hadač & Vaňa (1967, 1969). Emil Hadač se rovněž věnoval jinak opomíjené vegetaci pramenišť a své výzkumy shrnul v syntaxonomickém přehledu (Hadač 1983). Různé regionální příspěvky k poznání rašeliništní vegetace západní poloviny Čech uveřejnil v sedmdesátých až devadesátých letech Jaromír Sofron. Syntaxonomický přehled rašeliništní vegetace Československa sestavili K. Rybníček a R. Neuhäusl ve společné práci (Rybníček et al. 1984). Během posledního desetiletí nově rozvinuli výzkum rašeliništní vegetace Michal Hájek a Petra Hájková na Masarykově univerzitě v Brně, kteří fytoocenologicky zpracovali mokřadní a rašeliništní vegetaci v moravských Karpatech (Hájek 1998, Hájková 2000), později však rozšiřovali své zájmové území na celé Západní Karpaty a ve spolupráci se svými studenty i na rašeliniště v různých oblastech Českého masivu. Kromě fytoocenologické tematiky se zabývají zejména ekologickým a paleoekologickým výzkumem rašelinišť. Ze stejného pracoviště vzešla i série studií Jany Navrátilové o rašeliništích Třeboňské pánve.

Realizace projektu, podíl jednotlivých autorů a poděkování

Příprava třetího dílu monografie *Vegetace České republiky* byla hrazena převážně z grantů Grantové agentury České republiky 206/05/0020 *Vegetace České republiky: Monografie, formalizovaná klasi-*

fikace a expertní systém a 206/09/0329 *Vegetace České republiky: dokončení národního přehledu rostlinných společenstev*. Současně byla podpořena výzkumnými záměry MSM0021622416 a AVOZ60050516. Účast K. Šumberové byla dále podpořena grantem Grantové agentury Akademie věd ČR KJB600050803. Tento díl byl zpracován v letech 2005–2010.

Projekt byl řízen na Ústavu botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně a spolupracující institucí byl Botanický ústav AV ČR. Autoři textů rovněž navrhli sami nebo ve spolupráci s editorem monografie formální definice jednotlivých asociací. Více než polovinu autorské práce na tomto svazku odvedla Kateřina Šumberová, která zpracovala převážnou část typů vodní a mokřadní vegetace. Další velkou část textů připravili Petra a Michal Hájkovi, kteří zpracovali prameništní vegetaci, převážnou část rašeliništní vegetace a některé další vegetační typy. Štěpánka Králová a později Dana Michalčová spravovaly Českou národní fytoocenologickou databázi a spolu s Kristýnou Žákovou a Katrin Karimovou editovaly a připravovaly data pro analýzy. Kristýna Žáková se rovněž podílela na technické editaci textů. Jiří Danhelka připravil a kriticky zhodnotil floristická data pro doplnění pravděpodobného rozšíření těchto asociací, pro které nebyl dostatek fytoocenologických snímků, pomohl při taxonomické interpretaci různých rostlinných druhů a druhových skupin a jazykově revidoval český text. Lubomír Tichý zajišťoval softwarovou podporu. Ondřej Hájek připravil všechny mapy použité v této publikaci a Martin Kočí zpracoval rejstřík. Editor je zodpovědný za koncepci a obsahovou i formální integritu celého díla, konzistenci a návaznost dílčích klasifikací vytvořených jednotlivými autory, za funkci expertního systému pro automatickou identifikaci vegetačních jednotek, synoptické tabulky, grafy, správnost syntaxonomické nomenklatury a anglické souhrny popisů většiny vegetačních jednotek.

Projekt *Vegetace České republiky* využívá obrovského množství publikovaných i nepublikovaných fytoocenologických snímků a poznatků získaných v terénu stovkami českých botaniků za uplynulých osm desetiletí. Vznik této knihy není jen zásluhou jejích autorů, ale všech badatelů, kteří se podíleli na vytvoření silné tradice výzkumu vegetace u nás a kteří tuto tradici nadále udržují. Zvláštní dík patří Jaroslavu Rydlovi, který

shromáždil mimořádné množství fytoocenologických snímků vodní a mokřadní vegetace České republiky, z nichž nám velkou část poskytl v rukopisné formě. Současně nás během přípravy této knihy vytrvale zásoboval řadou námětů a korigoval naše nepřesné představy nebo omyly i v kapitolách, u nichž nepřijal formální spoluautorství. Myšlenkovou a technickou podporu pro celý projekt *Vegetace České republiky* poskytli kolegové z pracovní skupiny *European Vegetation Survey*, zejména John Rodwell (Lancaster), Stephan Hennekens (Wageningen), Helge Bruelheide (Halle), Ladislav Mucina (Perth) a Milan Valachovič (Bratislava). Při vyhledávání lokalit vhodných pro studium vodní a mokřadní vegetace nám významně pomohli profesionální i sportovní rybáři, kteří poskytovali technické zázemí pro výzkum, často zajišťovali i dopravu do terénu a zejména poskytli řadu cenných údajů o hospodaření na zkoumaných lokalitách. Zvláštní dík patří pracovníkům firem Rybářství Hluboká Cz, s. r. o., Blatenská ryba, s. r. o., Rybářství Nové Hrady, s. r. o., Rybářství Kardašova Řečice, s. r. o., České rybářství Mariánské Lázně, a. s., Klatovské rybářství, a. s., Školní rybářství Protivín, Rybářství Chlumeck nad Cidlinou, a. s., a Rybářství Třeboň, a. s. Odborné konzultace k obhospodařování rybníků a sádek a k významu jednotlivých hospodářských opatření poskytli zejména Josef Chmel (Hluboká nad Vltavou), Karel Nušl (Blatná) a Lubomír Zvonař (Nové Hrady). Determinace nebo revize kritických druhů z fytoocenologických snímků členů autorského kolektivu provedli zejména Lenka Caisová a Štěpán Husák (parožnatky), Zdeněk Kaplan (*Lemna*, *Najas*, *Potamogeton* a *Zannichellia*), Petr Koutecký (*Batrachium*), Svatava Kubešová a Eva Mikulášková (mechorosty) a Jan Pránčl (*Callitriche*). Neocenitelnou aktivní pomoc při opatrování těžko dostupné literatury nám poskytly knihovnice Ústavu botaniky a zoologie PŘF MU v Brně Iva Adamová a Lucie Jarošová a také Karl-Georg Bernhardt (Wien), Jelena Blaženčić (Beograd), Rense Haveman (Wageningen), Laura Kiprijanova (Novosibirsk), Stanisław Kłosowski (Warszawa), Maud von Lampe (Halle), Robert Pál (Pécs), Agnieszka Popiela (Poznań), Krzysztof Spałek (Opole), Zvezdana Stančić (Bedeckovčina), Georgij S. Taran (Novosibirsk) a Thomas Täuber (Hannover). O funkčnost hardwaru a softwaru velké části autorského kolektivu se neúnavně staral Jiří Rozehnal z Ústavu botaniky a zoologie PŘF MU v Brně. Fotografie vegetačních

typů poskytli kromě autorů textů Jiří Danihelka, Tomáš Fér, Petr Filippov, Eva Hettenbergerová, Jiří Juříčka, Veronika Kalusová, Zdeněk Kaplan, Martin Kočí, Štěpán Koval, František Krahulec, Josef Navrátil, Zdenka Otýpková, Petr Petřík, Marie Popelářová, Jan Rydlo, Jakub Štěpán, Lubomír Tichý, Alena Vydrová, Petr Wolf, Petr Zákavský a Kristýna Žáková. Anglické texty důkladně revidoval Toby Spribille (Graz). Rukopis knihy podrobně přečetli a cenné poznámky k němu poskytli recenzenti Zdeněk Kaplan (Průhonice) a Milan Valachovič (Bratislava); vybrané kapitoly připomínkoval také Michal Juříček (Adamov).

Náš dík patří rovněž všem spolupracovníkům, kteří nezištně přispívali velkými i menšími objemy dat do národní fytoocenologické databáze nebo se podíleli na editaci těchto dat. Kromě fytoocenologických snímků získaných z literatury nebo dodaných a zpracovaných členy autorského týmu byly v tomto dílu *Vegetace České republiky* použity také snímky, které poskytli nebo pomohli zpracovat do databázové podoby zejména Lýdie Bartoňová, Karel Boublík, Tomáš Černý, Daniel Dítě, Jan Douša, Karel Fajmon, Kamila Filípková, Petr Filippov, Jarmila Filippová, Michal Gerža, Tomáš Grulich, Vít Grulich, Helena Havránková, Monika Hejdová, Eva Hettenbergerová, Viera Horáková, Eliška Horodyská, Štěpán Husák, Zdeňka Chocholoušková, Markéta Chudomelová, Martin Jiroušek, Blanka Jirů, Jan Juříčka, Michal Juříček, Veronika Kalníková, Veronika Kalusová, Ilona Knollová, Michal Krátký, Lucie Kratochvílová, Tomáš Kučera, Hana Lukšíková, Samuel Lvončík, Lenka Malíková, Vladimír Melichar, Kristina Merunková, Zuzana Myšková, Martina Nejezchlebová, Jana Němcová, Jan Novák, Ivan Ostrý, Zdenka Otýpková, Marcela Paloudová, Helena Paroulková, Jan Pergl, Michaela Petrová, Zuzana Plesková, Marie Popelářová, Romana Prausová, Petr Pyšek, Marie Rafajová, Zuzana Rozbrojová, Eva Rozehnalová, Jan Rydlo, Zbyněk Sovík, Táňa Štechová, Jitka Štěrbánová, Jana Tkáčiková, Adam Veleba, Jiří Vicherek a Alena Vydrová. Rovněž byly použity nepublikované fytoocenologické snímky z pozůstalosti Slavomila Hejného, poskytnuté Botanickým ústavem AV ČR. Floristická data pro doplnění potenciálního rozšíření asociací poskytli jejich vlastníci nebo správci příslušných floristických databází, a to Magda Bábková Hrochová, Petr Bureš, Martin Dančák, Jiří Danihelka, Michal Ducháček, Vít Grulich, Vladimír Hans, Handrij Härtel, Rudolf Hlaváček, Zdenka

Hroudová, Karel Chobot, Jana Jelínková, Lenka Jeřábková, Jan W. Jongepier, Jiří Juříčka, Martin Lepší, Radomír Němec, Sylvie Pecháčková, Petr Petřík, Marie Popelářová, Zdenka Prymusová, Petr Pyšek, Věra Samková, Karel Sutory, Lenka Šafářová, Milan Štech, Jan Štěpánek, Kateřina

Šumberová, Jana Tkáčiková, Bohumil Trávníček a Jan Wild. Seznam institucí, které jsou vlastníky použitých floristických dat, je uveden na str. 27. Mapy rozšíření druhů sestavené z těchto dat revidoval Vít Grulich. Všem uvedeným a mnohým dalším kolegům a přátelům patří náš velký dík.

Vymezení vegetačních jednotek a jejich interpretace

Delimitation and interpretation of vegetation units

Milan Chytrý

Podrobný popis metodiky vymezení vegetačních jednotek a poznámky k jejich interpretaci jsou obsaženy v prvním dílu *Vegetace České republiky* (Chytrý in Chytrý 2007: 19–34). Zde opakujeme nejdůležitější informace v zestručněné podobě a doplňujeme jen několik poznámek vztahujících se specificky k vodní a mokřadní vegetaci.

Jednotky klasifikace vegetace a jejich hierarchie

Fytcenologická klasifikace rozeznává vegetační jednotky na čtyřech hlavních hierarchických úrovních, které se liší příponami svých latinských jmen. Od nejnižší po nejvyšší úroveň jsou to asociace (koncovka *-etum*), svaz (*-ion*), řád (*-etalia*) a třída (*-etea*). Tyto úrovně používáme i v předloženém zpracování, avšak s výjimkou řádů, které v národním měřítku hierarchii spíše zbytečně komplikují. Kvůli udržení přehlednosti a relativní jednoduchosti fytcenologického systému nepoužíváme ani vedlejší hierarchické úrovně, jako jsou podsvazy, podřády a podtřídy. U některých asociací, které jsou vnitřně heterogenní, zavádíme neformální členění na varianty.

Pro účely vegetačního mapování a kódování v databázích jsou všechny použité vegetační jednotky označeny unikátními kódy, např. MCA04, případně MCA04a. V těchto zkratkách:

- první písmeno odráží název formační skupiny, kde V znamená vegetaci vodní, M mokřadní a R prameništní a rašeliništní;
- druhé písmeno označuje třídu v rámci formační skupiny;
- třetí písmeno označuje svaz v rámci třídy;
- dvojmístné číslo označuje asociaci v rámci svazu;
- malé písmeno označuje variantu v rámci asociace.

Klasifikace použitá v monografii *Vegetace České republiky* byla vytvářena tak, aby do značné míry přebírala tradičně používané vegetační jednotky, zejména jednotky přijaté v posledním vydání přehledu rostlinných společenstev České republiky (Moravec et al. 1995) a v přehledech vegetace jiných evropských zemí. Cílem nebylo vytvořit novou klasifikaci, ale kriticky revidovat dosavadní klasifikaci, na kterou jsou čeští a středoevropští uživatelé zvyklí. Tato revize byla založena na analýze velkého souboru fytcenologických snímků z České národní fytcenologické databáze (Chytrý & Rafajová 2003) a jejím smyslem bylo zejména (1) odstranit překryvy ve vymezení dosud rozlišovaných vegetačních jednotek, (2) vyloučit ze systému jednotky, jejichž rozlišování v terénu je obtížné až nemožné kvůli nevýrazné floristické diferenciaci oproti jiným jednotkám, a (3) přizpůsobit vymezení vegetačních jednotek České republiky koncepcím, které se většinou prosazují v okolních zemích a nejsou v rozporu s variabilitou vegetace existující na našem území.

Vymezení asociací metodou Cocktail

Pro klasifikaci vegetace v projektu *Vegetace České republiky* byla použita řízená klasifikační metoda Cocktail (Bruelheide 1995, 2000) v modifikaci, kterou popsali Kočí et al. (2003). Celá klasifikace včetně editace dat a parametrizace vegetačních jednotek byla provedena pomocí programu JUICE (Tichý 2002). Metoda Cocktail využívá sociologických skupin druhů a pomocí nich napodobuje klasifikační postup tradiční fytcenologie. Vytváří formální definice vegetačních jednotek, pomocí nichž lze o každém, i nově získaném fytcenologickém snímku rozhodnout, zda do určité jednotky patří, anebo nepatří. Cocktail kvantifikuje

míru společného výskytu druhů na základě velkých souborů fytoecologických snímků a vytváří sociologické skupiny z druhů se silnou tendencí společného výskytu ve fytoecologických snímcích. Při tvorbě sociologických skupin je možné výchozí druhy subjektivně vybrat tak, aby dobře charakterizovaly tradičně rozlišované vegetační jednotky; pro přiřazování dalších druhů do skupiny však existuje statistická kontrola, zda se do ní uvažovaný druh skutečně hodí lépe než jiné druhy. Sociologické skupiny se označují jménem jednoho z druhů skupiny. Kromě sociologických skupin byla zejména u druhově chudé vodní nebo mokřadní vegetace používána jako hlavní klasifikační kritérium pouhá dominance vybraných druhů. Tak bylo rozlišeno větší množství asociací založených na výskytu jediné dominanty. U vodní vegetace je výskyt těchto asociací mnohdy poměrně nestabilní, protože porosty jedné dominanty mohou být v dalším roce, nebo i v jiné části vegetačního období stejného roku, nahrazeny porosty dominanty jiné. Přesto se ve fytoecologické klasifikaci vodní a mokřadní vegetace prosadil přístup, který každý porost s dominantou určitého druhu rozlišuje jako asociaci. Tohoto tradičního přístupu se přidržujeme i v našem zpracování, neboť umožňuje detailní popis ekologie i prostorové variability vodní a mokřadní vegetace. Jsme si však vědomi, že by bylo možné použít i alternativní koncepci velmi širokých asociací, z nichž každá by zahrnovala porosty s různými dominantami na jednom typu stanoviště.

Sociologické skupiny druhů vytvořené metodou Cocktail byly převzaty z prvních dvou dílů *Vegetace České republiky* a doplněny o nové skupiny specifické pro vegetační typy pojednáváné ve třetím dílu. Pro tvorbu nových skupin byl použit stejný stratifikovaný soubor 43 814 fytoecologických snímků, obsahující všechny vegetační typy České republiky, jaký byl použit k tvorbě skupin pro druhý díl *Vegetace České republiky* (Chytrý 2009). Výběr byl proveden stejným způsobem jako při tvorbě analogického souboru použitého pro tvorbu sociologických skupin druhů využitých při klasifikaci vegetace v prvních dvou dílech *Vegetace České republiky* (Chytrý 2007: 24). Většina nově vytvořených sociologických skupin druhů obsahuje tři až pět druhů, stejně jako dříve vytvořené skupiny. Přehled sociologických skupin druhů použitých ve třetím dílu *Vegetace České republiky* je uveden v tabulce 1.

V další fázi byly metodou Cocktail vymezeny asociace, a to prostřednictvím formálních definic, které pomocí logických spojek AND, OR nebo NOT přesně určují přítomnost nebo nepřítomnost sociologických skupin nebo jednotlivých dominantních druhů ve snímcích, které do těchto asociací patří. Příkladem může být formální definice asociace *Ledo palustris-Pinetum uncinatae*:

Pinus rotundata pokr. > 5 % AND skup. **Eriophorum vaginatum** NOT skup. **Vaccinium vitis-idaea**,

což znamená, že snímek je zařazen do této asociace v případě, že obsahuje druh *Pinus rotundata* s pokryvností větší než 5 % a zároveň obsahuje sociologickou skupinu *Eriophorum vaginatum* a neobsahuje sociologickou skupinu *Vaccinium vitis-idaea*. Sociologická skupina je chápána jako zastoupená ve snímku tehdy, když se v něm vyskytuje alespoň polovina všech druhů skupiny.

Podobně jako při zpracování ruderalní a plevelové vegetace musela být velká část formálních definic asociací vodní a mokřadní vegetace založena výhradně na dominanci vybraných druhů. To je důsledkem skutečnosti, že jde o společenstva druhově chudá, zpravidla s jedinou silnou dominantou a nezřídka vytvářející jednodruhové porosty. Na rozdíl od ostatních asociací vymezených v monografii *Vegetace České republiky* byla ve formálních definicích některých asociací mokřadní a rašeliništní vegetace jako diagnostické kritérium použita pouhá přítomnost (bez požadavku na určitou minimální pokryvnost) druhů rodu *Sphagnum*. Tato výjimka byla nutná pro oddělení některých příbuzných typů rašeliništní a jiné mokřadní vegetace v souladu s fytoecologickou tradicí.

Formální definice jsme vytvářeli pouze pro asociace, nikoliv pro svazy, třídy nebo varianty. U asociací jsme je sestavili tak, aby jimi vymezené skupiny snímků co nejlépe odpovídaly tradičně rozlišovaným asociacím. Přitom jsme analyzovali také variabilitu zkoumané vegetace pomocí numerických klasifikací shlukovou analýzou a programem TWINSpan (Hill 1979, Roleček et al. 2009), které nám daly představu o vyhraněnosti tradičních asociací a jejich pozici v kontextu podobných typů vegetace. Během procesu tvorby formálních definic jsme se pokusili definovat všechny asociace uvedené v dosavadním přehledu vegetačních jednotek České republiky (Moravec et al. 1995)

Tabulka 1. Přehled sociologických skupin druhů (případně poddruhů, druhů v širším pojetí a druhových agregátů) použitých pro tvorbu formálních definic asociací metodou Cocktail ve třetím dílu *Vegetace České republiky*.
Table 1. An overview of sociological species groups (inclusive subspecies, species sensu lato, and species aggregates) included in formal definitions of associations using the Cocktail method in Volume 3 of *Vegetation of the Czech Republic*.

- Skupina *Aconitum plicatum*: *Aconitum plicatum*, *Carduus personata*, *Epilobium alpestre*, *Viola biflora*
 Skupina *Allium schoenoprasum*: *Allium schoenoprasum*, *Bartsia alpina*, *Selaginella selaginoides*, *Swertia perennis*
 Skupina *Andromeda polifolia*: *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Empetrum nigrum* s. l.
 Skupina *Anthoxanthum odoratum*: *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum* s. l., *Festuca rubra* agg., *Luzula campestris* agg.
 Skupina *Aphanes arvensis*: *Apera spica-venti*, *Aphanes arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Matricaria recutita*, *Vicia angustifolia*, *V. hirsuta*
 Skupina *Arrhenatherum elatius*: *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Galium mollugo* agg., *Knautia arvensis* agg.
 Skupina *Aster *pannonicus*: *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Puccinellia distans*, *Spergularia maritima*, *Taraxacum bessarabicum*
 Skupina *Atriplex sagittata*: *Atriplex patula*, *A. sagittata*, *Lactuca serriola*
 Skupina *Bidens frondosa*: *Bidens frondosa*, *Myosoton aquaticum*, *Persicaria hydropiper*, *P. mitis*
 Skupina *Caltha palustris*: *Angelica sylvestris*, *Myosotis palustris* agg., *Caltha palustris*, *Galium uliginosum*, *Scirpus sylvaticus*
 Skupina *Calystegia sepium*: *Calystegia sepium*, *Phalaris arundinacea*, *Solanum dulcamara*
 Skupina *Cardamine amara*: *Cardamine amara* subsp. *amara et austriaca*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Crepis paludosa*
 Skupina *Carex acuta*: *Carex acuta*, *C. vesicaria*, *Lythrum salicaria*
 Skupina *Carex canescens*: *Carex canescens*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus filiformis*
 Skupina *Carex elongata*: *Calamagrostis canescens*, *Carex elongata*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Peucedanum palustre*
 Skupina *Carex lasiocarpa*: *Carex diandra*, *C. lasiocarpa*, *Eriophorum gracile*, *Hamatocaulis vernicosus*
 Skupina *Carex limosa*: *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum cuspidatum*, *Warnstorfia fluitans*
 Skupina *Carex otrubae*: *Carex hordeistichos*, *C. otrubae*, *C. secalina*
 Skupina *Carex panicea*: *Carex nigra*, *C. panicea*, *Cirsium palustre*, *Valeriana dioica*
 Skupina *Carex rostrata*: *Carex rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*
 Skupina *Centunculus minimus*: *Anthoceros agrestis*, *Centunculus minimus*, *Hypericum humifusum*
 Skupina *Cicuta virosa*: *Calla palustris*, *Carex pseudocyperus*, *Cicuta virosa*
 Skupina *Cirsium arvense*: *Cirsium arvense*, *Elytrigia repens*, *Tripleurospermum inodorum*
 Skupina *Cirsium oleraceum*: *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium palustre*
 Skupina *Cirsium rivulare*: *Cirsium rivulare*, *Cruciata glabra*, *Valeriana simplicifolia*
 Skupina *Cyperus fuscus*: *Cyperus fuscus*, *Leersia oryzoides*, *Plantago uliginosa*
 Skupina *Eleocharis ovata*: *Carex bohemica*, *Coleanthus subtilis*, *Elatine hydropiper*, *E. triandra*, *Eleocharis ovata*, *Limosella aquatica*
 Skupina *Eriophorum latifolium*: *Bryum pseudotriquetrum*, *Campylium stellatum*, *Carex flava*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum latifolium*, *Fissidens adianthoides*
 Skupina *Eriophorum vaginatum*: *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris* s. l., *Polytrichum strictum*, *Sphagnum magellanicum*, *S. recurvum* s. l., *Vaccinium uliginosum*
 Skupina *Festuca versicolor*: *Festuca versicolor*, *Minuartia corcontica*, *Primula minima*, *Saxifraga oppositifolia*
 Skupina *Frangula alnus*: *Betula pendula*, *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*
 Skupina *Gypsophila muralis*: *Gypsophila muralis*, *Juncus bufonius*, *Spergularia rubra*
 Skupina *Chenopodium glaucum*: *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*, *Chenopodium ficifolium*, *C. glaucum*, *C. rubrum*
 Skupina *Iris pseudacorus*: *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Sium latifolium*
 Skupina *Isolepis setacea*: *Isolepis setacea*, *Juncus tenageia*, *Pseudognaphalium luteoalbum*, *Tillaea aquatica*
 Skupina *Jasione montana*: *Hieracium pilosella*, *Jasione montana*, *Rumex acetosella*
 Skupina *Juncus bulbosus*: *Juncus bulbosus*, *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata*
 Skupina *Juncus inflexus*: *Eupatorium cannabinum*, *Juncus inflexus*, *Mentha longifolia*
 Skupina *Juncus ranarius*: *Juncus ranarius*, *Veronica anagalloides*, *Veronica catenata*
 Skupina *Lathyrus palustris*: *Allium angulosum*, *Gratiola officinalis*, *Lathyrus palustris*, *Lythrum virgatum*
 Skupina *Lolium perenne*: *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Poa annua*

- Skupina *Lychnis flos-cuculi*: *Alopecurus pratensis*, *Cardamine pratensis*, *Festuca pratensis*, *Holcus lanatus*, *Lathyrus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*
- Skupina *Lysimachia vulgaris*: *Galium palustre* agg., *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata*
- Skupina *Malva neglecta*: *Anthemis cotula*, *Malva neglecta*, *Urtica urens*
- Skupina *Mentha arvensis*: *Mentha arvensis*, *Persicaria maculosa*, *Stachys palustris*
- Skupina *Nardus stricta*: *Carex pilulifera*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*
- Skupina *Oenanthe aquatica*: *Alisma plantago-aquatica*, *Alopecurus aequalis*, *Oenanthe aquatica*
- Skupina *Palustriella commutata*: *Blysmus compressus*, *Gymnadenia densiflora*, *Palustriella commutata*, *Philonotis calcarea*
- Skupina *Philonotis seriata*: *Dichodontium palustre*, *Epilobium alsinifolium*, *Philonotis seriata*
- Skupina *Plantago maritima*: *Carex distans*, *Centaurium pulchellum*, *Plantago maritima*
- Skupina *Ranunculus sceleratus*: *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*
- Skupina *Rhynchospora alba*: *Rhynchospora alba*, *Sphagnum inundatum*, *Warnstorffia exannulata*
- Skupina *Setaria pumila*: *Echinochloa crus-galli*, *Setaria pumila*, *S. viridis*
- Skupina *Sonchus arvensis*: *Euphorbia helioscopia*, *Sonchus arvensis*, *S. asper*
- Skupina *Sphagnum compactum*: *Sphagnum compactum*, *S. lindbergii*, *Trichophorum cespitosum*
- Skupina *Sphagnum palustre*: *Drosera rotundifolia*, *Polytrichum commune*, *Sphagnum palustre*, *Straminergon stramineum*
- Skupina *Sphagnum papillosum*: *Erica tetralix*, *Sphagnum papillosum*, *S. tenellum*
- Skupina *Sphagnum warnstorffii*: *Paludella squarrosa*, *Sphagnum contortum*, *S. teres*, *S. warnstorffii*, *Tomentypnum nitens*
- Skupina *Stellaria media*: *Capsella bursa-pastoris*, *Fallopia convolvulus*, *Stellaria media* agg., *Thlaspi arvense*, *Veronica persica*, *Viola arvensis*
- Skupina *Succisa pratensis*: *Molinia caerulea* s. l., *Scorzonera humilis*, *Selinum carvifolia*, *Succisa pratensis*
- Skupina *Trifolium fragiferum*: *Lotus tenuis*, *Mellilotus dentatus*, *Trifolium fragiferum*
- Skupina *Urtica dioica*: *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris*, *Lamium maculatum*, *Urtica dioica*
- Skupina *Utricularia minor*: *Pseudo-calliergon trifarium*, *Scorpidium scorpioides*, *Utricularia minor*
- Skupina *Vaccinium vitis-idaea*: *Calluna vulgaris*, *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*, *Vaccinium vitis-idaea*
- Skupina *Viola palustris*: *Agrostis canina*, *Aulacomnium palustre*, *Carex echinata*, *Viola palustris*
- Skupina *Viola pumila*: *Cnidium dubium*, *Scutellaria hastifolia*, *Viola pumila*

a také některé asociace z našeho území dosud neuvedené, zpravidla však rozlišované v přehledech vegetace sousedních zemí. U některých asociací druhově bohaté vegetace, definovaných spíše celkovým floristickým složením, se stejně jako v předchozích dvou dílech *Vegetace České republiky* ukázalo, že je nelze formálně vymežit kvůli nevýrazné floristické diferenciaci nebo obsahovým překryvům s jinými asociacemi. V důsledku toho byl redukován počet asociací zejména u tříd *Isoëto-Nano-Juncetea*, *Montio-Cardaminetea* a *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* a u svazu *Oxycocco microcarpi-Empetrium hermaphroditum* ze třídy *Oxycocco-Sphagnetetea*. Naopak u tříd druhově chudé vegetace, kde jsou asociace definovány hlavně dominancí jednoho druhu, zůstal počet rozlišovaných asociací oproti předchozímu seznamu (Moravec et al. 1995) víceméně stejný a v některých případech se dokonce zvětšil, nejvýrazněji u svazu *Potamion* ze třídy *Potametea*. U některých tříd byl kromě toho syntaxonomický systém zjednodušen omezením počtu svazů, zejména u tříd *Charetea* a *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*.

Asociace definované metodou Cocktail jsou vymezeny subjektivně, stejně jako asociace v tradiční fytoocenologické klasifikaci. Oproti té však mají podstatnou výhodu v tom, že jsou definovány pomocí jednoznačných kritérií, která umožňují konzistentní přiřazování jakýchkoliv fytoocenologických snímků k definovaným asociacím.

Významnou vlastností metody Cocktail je, že některé fytoocenologické snímky, obzvláště ty, které obsahují převážně druhy se širokou ekologickou amplitudou, nejsou přiřazeny k žádné asociaci a zůstávají neklasifikovány. Tato vlastnost dobře odráží tradiční fytoocenologický přístup, podle kterého většina porostů existujících v krajině není přiřaditelná k asociacím. Na druhé straně při některých praktických aplikacích fytoocenologické klasifikace, například při vegetačním mapování, je nevýhodné, když některé porosty nejsou přiřazeny ke klasifikačním jednotkám. Proto jsme vyvinuli dvoustupňovou klasifikaci, kdy v prvním kroku jsou snímky přiřazeny k asociacím podle formálních definic. Ve druhém kroku mohou být ty snímky, které nevyhovují formálním definicím žádné asociace,

porovnány s druhovým složením celých skupin snímků, přiřazených předtím k jednotlivým asociacím prostřednictvím formálních definic, a poté přiřazeny k nejpodobnější asociaci pomocí indexu FPFI (Kočí et al. 2003, Tichý 2005). Stejným způsobem mohou být snímky, které byly pomocí formálních definic zařazeny do více než jedné asociace, přiřazeny k té z nich, které jsou nejpodobnější.

Přijatá koncepce svazů a tříd se opírá převážně o statistickou analýzu kvality vymezení svazů a tříd uvedených v publikaci Moravec et al. (1995), kterou na základě dat z České národní fytoecologické databáze provedli Chytrý & Tichý (2003). Při této analýze bylo u každého svazu a třídy hodnoceno, zda má dostatek diagnostických druhů a zda se svým vymezením nepřekrývá s jinými svazy nebo třídami. Navíc se přihlédlo k tomu, které svazy a třídy jsou většinou přijímány v přehledech vegetace okolních zemí a v evropských nadnárodních přehledech. Vzájemně si podobné asociace, vymezené metodou Cocktail, byly do svazů sdružovány subjektivně.

Varianty, tj. nižší vegetační jednotky uvnitř asociací, byly stanoveny pomocí shlukové analýzy (program PC-ORD 4; McCune & Mefford 1999) nebo pomocí programu TWINSpan (Hill 1979), modifikovaného tak, aby vytvářel jakýkoliv počet konečných shluků (Roleček et al. 2009). Získané skupiny snímků byly interpretovány subjektivně s ohledem na jejich ekologickou interpretaci a zpravidla dvě až tři (výjimečně čtyři) skupiny na nejvyšší hierarchické úrovni byly interpretovány jako varianty. Pokud byly takto rozlišené shluky jen nevýrazně floristicky diferencovány nebo neměly jednoznačnou ekologickou interpretaci, nebyly v dané asociaci varianty rozlišeny.

Datový soubor

Pro stanovení diagnostických, konstantních a dominantních druhů asociací, svazů a tříd a pro přípravu synoptických tabulek druhového složení a map rozšíření asociací byl v únoru 2010 proveden výběr fytoecologických snímků všech typů vegetace z České národní fytoecologické databáze, která jich v té době obsahovala 95 660. Při výběru byly odstraněny všechny fytoecologické snímky zaznamenané na plochách o velikosti < 1 m² nebo > 1000 m²; dále byly odstraněny snímky lesní vegetace z ploch o velikosti < 50 m², snímky křo-

vinné vegetace o velikosti < 10 m² nebo > 100 m² a snímky nelesní vegetace z ploch o velikosti < 4 m² nebo > 100 m². U vegetace skal, zdí a sutí, vegetace vodní, jednoleté mokřadní vegetace, vegetace pramenišť a vegetace sešlapávaných stanovišť byly ponechány i snímky z ploch o velikosti 1–4 m². Zůstalo tak 91 670 snímků.

Z tohoto souboru vybraných fytoecologických snímků byly odstraněny všechny údaje o výskytu juvenilních stromů nebo keřů v bylinném patře, neboť někteří autoři je zaznamenávali, zatímco jiní nikoliv. Údaje o výskytu těchto druhů ve stromovém a keřovém patře byly sloučeny. Stejně tak byly do jediného patra sloučeny údaje o výskytu nízkých dřevin nebo vyšších bylin, které někteří autoři zaznamenávali v bylinném, jiní v keřovém patře, a údaje o výskytu lián, které byly zaznamenávány ve stromovém, keřovém i bylinném patře. Ve výsledném souboru tak byl každý druh v jednom snímku zastoupen jen jednou. Mechorosty, lupeňnitá a keříčková lišejníky a makroskopické řasy byly v souboru dat ponechány, přestože nebyly zaznamenány ve všech snímcích. U vodní vegetace nebylo členění do pater použito a cévnaté rostliny, mechorosty a makroskopické řasy byly chápány jako součást jediného patra.

Taxonomické pojetí a nomenklatura druhů a poddruhů byly upraveny podle standardních příruček a seznamů cévnatých rostlin (Kubát et al. 2002), mechorostů (J. Kučera & Váňa 2003), lišejníků (Liška et al. 2008) a parožnatků (Krause 1997). Výjimkou jsou druhy *Bolboschoenus laticarpus* Marhold, Hroudová, Zákravský et Ducháček (syn.: *B. yagara* × *koshewnikowii*) a *B. planiculmis* (F. Schmidt) T. V. Egorova (syn.: *B. koshewnikowii*). Pro druhy cévnatých rostlin nevyskytující se v České republice byla použita příručka Ehrendorfer (1973) nebo databáze *The Plant List* (www.theplantlist.org). Údaje o výskytu úzce pojatých druhů nebo poddruhů byly sloučeny do širšího pojetí ve všech případech, kde ve fytoecologických snímcích převládaly determinace široce pojatých druhů nebo kde byla u údajů o výskytu úzce pojatých druhů velká pravděpodobnost omylů. V případech, kdy Kubát et al. (2002) vymezili druhové agregáty, byly pro široce pojaté druhy nebo druhové skupiny použity tyto agregáty, označené jménem druhu se zkratkou „agg.“. Z některých agregátů byly vyjmuty druhy, které se při terénním výzkumu zpravidla rozlišují a jsou svými stanovištními nároky nebo oblastí rozšíření výrazněji odlišné

od jiných druhů dotyčného agregátu. Z agregátů použitých ve třetím dílu *Vegetace České republiky* šlo o druhy *Achillea asplenifolia*, *A. pannonica* a *A. setacea* z agregátu *A. millefolium* agg., *Chenopodium ficifolium* z agregátu *C. album* agg. a *Eleocharis uniglumis* z agregátu *E. palustris* agg. V ostatních případech byly druhové skupiny vymezeny speciálně pro použití v monografii *Vegetace České republiky* a označeny jménem druhu a zkratkou „s. l.“, tj. v širokém smyslu (latinsky *sensu lato*). Vymezení druhových skupin použitých v tomto dílu je následující:

Alchemilla vulgaris s. l. – všechny druhy rodu *Alchemilla* s výjimkou *A. fissa*, *A. flabellata*, *A. glaucescens* a *A. plicata*

Anthoxanthum odoratum s. l. – převážně *A. odoratum*, v horských oblastech zčásti také *A. alpinum*

Aster novi-belgii s. l. – všechny severoamerické invazní populace rodu *Aster*

Batrachium aquatile s. l. – *B. aquatile* a *B. pelatum*

Callitriche palustris s. l. – *C. cophocarpa*, *C. palustris*, *C. platycarpa* a *C. stagnalis*

Dactylorhiza maculata s. l. – převážně *D. fuchsii*, zčásti *D. maculata*

Empetrum nigrum s. l. – *E. hermaphroditum* a *E. nigrum*

Galeobdolon luteum s. l. – *G. luteum* a *G. montanum*, vzácněji také *G. argentatum*

Galeopsis tetrahit s. l. – *G. bifida*, *G. pernhofferi* a *G. tetrahit*

Molinia caerulea s. l. – *M. arundinacea* a *M. caerulea*

Oxycoccus palustris s. l. – *O. microcarpus* a *O. palustris*

Plagiomnium affine s. l. – *P. affine*, *P. elatum*, *P. ellipticum*, *P. medium* a *P. rostratum*

Salix repens s. l. – *S. repens* a *S. rosmarinifolia*

Scorpidium revolvens s. l. – *S. cossonii* a *S. revolvens*

Sphagnum capillifolium s. l. – *S. capillifolium* a *S. rubellum*

Sphagnum recurvum s. l. – *S. angustifolium*, *S. brevifolium*, *S. fallax* a *S. flexuosum*

Xanthium albinum s. l. – *X. albinum* a *X. ripicola*

Tyto širší koncepce některých druhů (agg. nebo s. l.) byly použity pro analýzy datového souboru. Pokud byl statistickou analýzou pro

některou asociaci stanoven druh v širším pojetí jako diagnostický, konstantní nebo dominantní, a přitom je známo, že v dané asociaci je převážně nebo výhradně reprezentován některým úžeji pojatým druhem, je ve výčtu diagnostických, konstantních a dominantních druhů v textu uvedeno širší pojetí a v závorce za ním užší pojetí. V rodu *Bolboschoenus* byly v datovém souboru rozlišeny druhy *B. laticarpus*, *B. maritimus*, *B. planiculmis* a *B. yagara*, a to často dodatečnou interpretací původních determinací autorů snímků na základě znalostí o geografickém rozšíření těchto druhů. Pokud však je v textu nebo v negativních částech formálních definic asociací míněno současně více druhů tohoto rodu, je pro jednoduchost používáno souborné označení *Bolboschoenus maritimus* s. l.

Zpracování dat pro prezentaci výsledků klasifikace

Z výše popsaného souboru 91 670 fytoecologických snímků byly všechny snímky nelesní vegetace a snímky lesních porostů na rašelinistých porovnány s formálními definicemi asociací vytvořenými metodou Cocktail. Toto porovnání bylo provedeno současně pro všechny asociace nelesní vegetace České republiky, včetně asociací vymezených v prvním a druhém dílu *Vegetace České republiky*.

Po přiřazení k asociacím následovala geografická stratifikace a redukce datového souboru, jejímž cílem bylo omezit možný vliv nadměrného snímkování na některých lokalitách nebo v některých územích na odhad parametrů dané asociace (Knollová et al. 2005). Důvodem byla snaha charakterizovat každou asociaci jejími průměrnými vlastnostmi s obecnější platností pro celé území České republiky, nikoliv údaji zkrácenými podle lokálních podmínek v oblastech, odkud pochází větší počet fytoecologických snímků. V každé skupině snímků přiřazených do stejné asociace byly vytvořeny podskupiny snímků pocházejících ze stejných polí geografické sítě o velikosti 1,25 minut zeměpisné délky × 0,75 minut zeměpisné šířky, tj. přibližně 1,5 × 1,4 km. Z každé podskupiny byl náhodně vybrán jeden snímek a ostatní vyloučeny. U asociací, k nimž bylo v celém datovém souboru z České republiky přiřazeno méně než osm snímků, však žádné snímky vyloučeny nebyly. Zbylé snímky datového souboru, tj. sním-

ky nepřirazené do asociací pomocí formálních definic, byly rozděleny do vegetačních jednotek podle jejich klasifikace původními autory. V rámci každé vegetační jednotky byly následně vytvořeny geografické podskupiny stejným způsobem jako u asociací vymezených metodou Cocktail a v každé podskupině byl ponechán jen jeden náhodně vybraný snímek. Výsledný stratifikovaný soubor obsahoval 51 782 fytoecologických snímků, z nichž 10 279 bylo přiřazeno k asociacím vodní a mokřadní vegetace. Tento soubor byl použit pro tvorbu synoptických tabulek pro cévnaté rostliny a stanovení diagnostických, konstantních a dominantních druhů cévnatých rostlin.

Stejným způsobem byl stratifikován podsoubor snímků, ve kterých jejich autoři zaznamenali mechové patro (včetně snímků s explicitním údajem, že mechové patro chybí). Těchto snímků zůstalo ve výsledném stratifikovaném souboru 38 159, z nichž 8142 bylo přiřazeno k asociacím vodní a mokřadní vegetace. Tento soubor byl použit pro tvorbu fytoecologických tabulek pro druhy mechového patra a samostatné stanovení diagnostických, konstantních a dominantních druhů mechorostů a lišejníků. Je však nutno zdůraznit, že kvalita záznamů mechorostů a lišejníků ve fytoecologických snímcích je obvykle horší než v případě cévnatých rostlin. Autoři často zaznamenávají jen hojnější nebo známé druhy, což je potřeba vzít v úvahu i při interpretaci těchto údajů.

Druhové složení asociací vodní a mokřadní vegetace vymezených metodou Cocktail bylo porovnáno v synoptických tabulkách zahrnujících skupiny podobných asociací, které byly vytvořeny pomocí výše popsaných stratifikovaných souborů 51 782 snímků pro cévnaté rostliny a 38 159 snímků pro druhy mechového patra.

Ve stejných stratifikovaných souborech byla pro každý druh stanovena fidelita ke každé asociaci, tj. koncentrace jeho výskytu ve snímcích dané asociace relativně ke všem snímkům obsaženým v datovém souboru. Fidelita vyjadřuje diagnostickou hodnotu druhu pro danou asociaci. Druhy s vysokou fidelitou mohou být považovány za diagnostické, tj. charakteristické nebo diferenciální. Pro stanovení fidelity byl stejně jako v prvních dvou dílech *Vegetace České republiky* použit koeficient ϕ , který je mírou statistické vazby mezi výskytem druhů a snímky přiřazenými k dané asociaci (Chytrý et al. 2002). Protože hodnota koeficientu ϕ závisí na podílu snímků patřících do dané aso-

ciace vzhledem k celkovému počtu snímků a současně je každá asociace zastoupena jiným počtem snímků, byl relativní počet snímků každé asociace virtuálně standardizován na 1 % celkového počtu všech snímků ve stratifikovaném souboru (Tichý & Chytrý 2006). V tomto stratifikovaném souboru byly pro porovnání ponechány i snímky všech ostatních vegetačních typů, a proto diagnostické druhy takto stanovené mají obecnou platnost ve srovnání s jakýmkoliv typy vegetace České republiky. Druhy s hodnotou koeficientu ϕ vyšší než 0,25 byly považovány za diagnostické pro danou asociaci a druhy s hodnotou vyšší než 0,50 za vysoce diagnostické. Tyto hodnoty byly stanoveny subjektivně s ohledem na to, aby počty získaných diagnostických druhů nebyly ani příliš malé, ani příliš velké pro praktické použití. Kromě koeficientu ϕ byla pomocí Fisherova exaktního testu (Chytrý et al. 2002) vypočítána statistická významnost koncentrace výskytu každého druhu v každé asociaci před standardizací. Druhy, jejichž koncentrace výskytu se nelišila od koncentrace při zcela náhodném výskytu na hladině významnosti $P < 0.001$, nebyly zahrnuty mezi diagnostické, i když v některých případech měly vysokou hodnotu koeficientu ϕ . Diagnostické druhy jsou vyznačeny v synoptických tabulkách zeleným podbarvením, přičemž druhy vysoce diagnostické jsou podbarveny tmavším odstínem téže barvy. Stejně druhy jsou uvedeny i ve výčtu diagnostických druhů v textu popisu asociací; druhy vysoce diagnostické jsou zde vysázeny tučně.

Diagnostické druhy stanovené uvedeným způsobem byly použity rovněž pro hodnocení kvality vymezení jednotlivých asociací metodou Cocktail. Pokud některé z asociací neměly žádné vlastní diagnostické druhy, tzn. nebyly rozlišitelné pomocí pozitivní floristické indikace, nebyly v předloženém systému vegetačních jednotek přijaty.

Pro dostatečnou charakteristiku fytoecologických asociací jsou kromě diagnostických druhů důležité také druhy konstantní, vyskytující se v porostech s velkou frekvencí, a druhy dominantní, dosahující velké pokrývnosti. Pro stanovení těchto druhů byly použity stejné datové soubory jako pro stanovení druhů diagnostických. Za druhy konstantní, případně vysoce konstantní, byly považovány druhy s frekvencí výskytu v dané asociaci vyšší než 40, případně 80 %. Za druhy dominantní, případně vysoce dominantní, byly považovány druhy vyskytující se s pokrývností větší než 25 %

ve více než 5 %, případně 10 % snímků. U asociací dokumentovaných jen několika málo snímků však druhy vyskytující se jako dominanta v jediném snímku nebyly zahrnuty do seznamu dominantních druhů, přestože tento jednotlivý dominantní výskyt odpovídal více než 5 nebo 10 % snímků.

Stejným způsobem jako pro asociace byly stanoveny diagnostické a konstantní druhy pro svazy a třídy, a to na základě fytoecologických snímků přiřazených do podřízených asociací. Relativní počet snímků pro svazy však byl virtuálně standardizován na 3 % velikosti celého souboru snímků a pro třídy na 5 %, což zohlednilo větší relativní podíl snímků vyšších vegetačních jednotek v datovém souboru a umožnilo lépe stanovit diagnostické druhy vyšších vegetačních jednotek, které jsou obecně hojnější než diagnostické druhy asociací (větší relativní velikost skupiny dává větší váhu hojnějším druhům; Tichý & Chytrý 2006). Jelikož jsou skupiny diagnostických a konstantních druhů založeny pouze na fytoecologických snímcích z České republiky, mají lokální platnost pro naše území a je třeba počítat s tím, že při zohlednění poměrů v celém areálu tříd nebo svazů by většinou doznaly určitých změn. Některé třídy nebo svazy vodní a mokřadní vegetace mají při použití těchto kritérií velmi málo diagnostických druhů (třída *Phragmito-Magno-Caricetea* dokonce žádné). To odráží charakter této vegetace, která je druhově chudá a často vytváří i jednodruhové porosty, přičemž v ní roste velmi málo druhů, které by se vyskytovaly ve velké části porostů dané třídy a současně byly vzácné ve vegetaci jiných tříd. U svazů s jedinou asociací zaznamenanou na území České republiky považujeme diagnostické a konstantní druhy těchto svazů za shodné s diagnostickými a konstantními druhy jejich podřízené asociace. Stejný princip uplatňujeme u tříd s jediným svazem. Pro svazy a třídy nebyly stanoveny dominantní druhy, protože různé asociace do nich řazené mají často různé dominanty.

Druhy vysoce konstantní a vysoce dominantní jsou v textu vysázeny tučně. V synoptických tabulkách jsou v první části uvedeny druhy diagnostické pro jednotlivé asociace a za nimi následují druhy, které dosahují frekvence výskytu alespoň 10 % ve všech snímcích tabulky nebo alespoň 20 % v nejméně jedné asociaci zahrnuté v tabulce. Vzácnější a nediatnostické druhy byly vynechány, stejně jako údaje o pěstovaných plodinách u snímků z polních mokřadů

Grafická kalibrace asociací

Pro lepší představu o stanovištní vazbě a fyziologii jednotlivých asociací byly ve formě krabičkových diagramů zobrazeny Ellenbergovy indikační hodnoty, nadmořské výšky výskytu a pokryvnost bylinného patra pro každou asociaci. Tyto diagramy byly vytvořeny na základě stratifikovaného výběru 10 279 snímků přiřazených metodou Cocktail k asociacím vodní a mokřadní vegetace, tj. snímků použitých pro tvorbu synoptických tabulek. Zobrazují medián (vodorovná čárka uprostřed krabičky), dolní a horní kvartil, tj. rozsah, do kterého spadá 50 % pozorovaných hodnot (krabička), a 5 % a 95 % kvantil, tj. rozsah obsahující 90 % pozorovaných hodnot (svislé úsečky). Pro snadné srovnání hodnot mezi jednotlivými grafy, které používají různé číselné rozsahy na svislé ose, je na pozadí každého z nich vynesena medián (barevná vodorovná čára) a rozpětí mezi kvartily (barevný pruh) pro všech 10 279 fytoecologických snímků vodní, mokřadní nebo prameništní a rašeliništní vegetace z uvedeného stratifikovaného souboru. Z porovnání polohy krabiček a barevného pruhu lze usoudit, zda daná proměnná nabývá pro jednotlivé asociace vyšších, nižších nebo přibližně stejných hodnot jako pro většinu ostatních typů vodní, mokřadní, prameništní a rašeliništní vegetace.

Ellenbergovy indikační hodnoty (Ellenberg et al. 1992) vyjadřují v ordinální stupnici vztah rostlinných druhů ke světlu, teplotě, kontinentalitě, vlhkosti, půdní reakci a živinám. Pro vlhkost je tato stupnice dvanáctičlenná, pro ostatní faktory devítičlenná. Pro každý snímek ze stratifikovaného výběru přiřazený metodou Cocktail k jednotlivým asociacím byl vypočten nevážený aritmetický průměr z Ellenbergových hodnot všech zastoupených druhů cévnatých rostlin. Druhy, které v Ellenbergových tabulkách neměly přiřazenu příslušnou indikační hodnotu nebo v nich chyběly, nebyly do výpočtu zahrnuty. Tím byly získány indikační hodnoty pro každý snímek a množina těchto hodnot byla zobrazena v krabičkových diagramech. Ellenbergovy indikační hodnoty nebyly počítány pro asociace třídy *Charetea*, protože řasy, které ve vegetaci této třídy dominují, nemají indikační hodnoty přiřazené.

Nadmořské výšky byly převzaty přímo z původních údajů fytoecologických snímků. Pokud údaj nadmořské výšky chyběl, byl doplněn v geografickém informačním systému ArcGIS 8.3

(www.esri.com) pomocí překryvu lokality snímku s digitální výškopisnou mapou.

Z průvodních údajů fytoecnologických snímků byly převzaty také údaje o procentické pokrývnosti bylinného patra. Snímky, u nichž tento údaj chyběl, nebyly pro účely grafického zobrazení použity.

Mapy rozšíření asociací

Mapy rozšíření jednotlivých asociací byly sestaveny v geografické síti o velikosti polí 5 minut zeměpisné délky \times 3 minuty zeměpisné šířky, tj. přibližně $6 \times 5,5$ km. Jde o síť odvozenou od standardní sítě středoevropského mapování flóry a fauny se základními poli rozdělenými na čtvrtiny.

Jako zdroj dat pro mapy byl použit nestratifikovaný soubor 91 670 fytoecnologických snímků z České národní fytoecnologické databáze (tj. celá databáze s vyloučením snímků zapsaných na extrémně malých nebo extrémně velkých plochách; viz výše). Snímky nelesní vegetace z tohoto datového souboru byly porovnány s formálními definicemi asociací všech typů nelesní vegetace České republiky vytvořenými metodou Cocktail. Kromě asociací vodní a mokřadní vegetace byly současně porovnávány s definicemi asociací ostatních typů nelesní vegetace, které jsou náplní prvních dvou dílů *Vegetace České republiky*. Tímto souběžným porovnáním s definicemi většího počtu asociací byly zohledněny překryvy ve vymezení asociací. Pokud byl některý fytoecnologický snímek přiřazen do více než jedné asociace, rozhodl o jeho definitivní příslušnosti výpočet podobnosti pomocí indexu FPMI (Tichý 2005) a snímek byl přiřazen do té asociace, které byl svým druhovým složením nejpodobnější. K asociacím pojednávaným ve třetím dílu *Vegetace České republiky* bylo přiřazeno celkem 16 464 snímků. Lokality takto klasifikovaných snímků byly zaneseny do map.

V mapách byly různými symboly vyznačeny lokality, z nichž jsou k dispozici pouze starší snímky, zapsané do roku 1975, a lokality s novými snímky zapsanými po tomto datu. Tyto mapy poskytují poměrně věrný obraz rozšíření zejména u vzácnějších asociací, u nichž je většina lokalit známa a fytoecnologicky dokumentována (např. u některých typů rašeliníšť nebo oligotrofní vodní vegetace). Naopak u některých obecně rozšířených typů vodní nebo mokřadní vegetace skýtají mapy lokalit existujících fytoecnologických snímků

ků mezernatý obraz jejich skutečného rozšíření. I fotografie porostů v několika případech pocházejí z lokalit, které nejsou kvůli absenci fytoecnologických snímků vyznačeny v mapách rozšíření. Přesto zveřejňujeme mapy fytoecnologicky dokumentovaného rozšíření pro všechny asociace a věříme, že jejich neúplnost bude stimulovat další terénní výzkum a doplnění chybějících dat. Tyto mapy chceme v budoucnosti pravidelně aktualizovat pomocí nových snímků dodaných do České národní fytoecnologické databáze a zveřejňovat na internetu.

Pro lepší představu o potenciálním rozšíření nedostatečně dokumentovaných asociací byly mapy lokalit fytoecnologických snímků doplněny předpovědí možného výskytu. Vzhledem k vazbě mokřadní vegetace na specifické podmínky vodního prostředí, které jsou velmi variabilní v malém prostorovém měřítku a nejsou zachyceny na digitálních mapách, jsme pro vodní a mokřadní vegetaci nevytvářeli prediktivní modely rozšíření, jaké byly použity u některých asociací v prvním a druhém dílu *Vegetace České republiky*. Místo toho jsme zejména u asociací vymezených na základě výskytu určitého dominantního nebo diagnostického druhu vyznačili možný výskyt v těch polích síťového mapování, kde byl zaznamenán výskyt tohoto druhu. Údaje o výskytu druhů byly získány zejména z České národní fytoecnologické databáze, Databáze diversity cévnatých rostlin České republiky (FLDOK) Botanického ústavu AV ČR, Nálezové databáze Agentury ochrany přírody a krajiny ČR a dále z regionálních nebo speciálních databází: databáze CzechFlor budované v Oddělení ekologie invazí Botanického ústavu AV ČR v Průhoncích (*Acorus calamus*, *Bidens frondosa* a *Elodea canadensis*), nálezové databáze Jihočeské pobočky České botanické společnosti, databázi herbářových sbírek Hornického muzea Příbram, Jihomoravského muzea ve Znojmě, Moravského zemského muzea v Brně, Muzea regionu Valašsko ve Valašském Meziříčí, Muzea východních Čech v Hradci Králové, Muzea Vysočiny v Jihlavě a Třebíči, Ostravského muzea, Vlastivědného muzea v Olomouci, Východočeského muzea v Pardubicích a Západočeského muzea v Plzni, soukromých databází Petra Bureše (*Eleocharis acicularis*, *E. ovata* a *Schoenoplectus*), Martina Dančáka a Bohumila Trávníčka (*Glyceria fluitans* a *G. maxima*), Zdenky Hroudové (*Butomus umbellatus*), Zdenky Hroudové a Michala

Ducháčka (*Bolboschoenus*), Veroniky Nechojdomové a Jiřího Danihelky (*Veronica anagalloides* a *V. catenata*; Nechojdomová 2009), Víta Grulichy (*Carex*) a Jana Prančla (*Callitriche hamulata* a *C. hermaphroditica*), jakož i údajů ze síťového mapování květeny Národního parku Podyjí (Grulich 1997), Pavlovských vrchů a dolního Podyjí (Danihelka, Grulich & Šumberová, nepubl.), Beskyd (Popelářová et al., nepubl.), Bílých Karpat (Jongepier & Pechanec 2006), Ještědského hřbetu (Petřík, nepubl.), Labských pískovců (Härtel et al., nepubl.) a výsledků floristického kursu České botanické společnosti ve Vsetíně (Koutecký et al. 2009). Je však nutno zdůraznit, že ani mapy rozšíření druhů zdaleka nejsou úplné, protože floristické databáze existující v České republice dosud obsahují jen relativně malou část floristických údajů, které jsou z našeho území k dispozici (Petřík 2006). Zejména se to týká hojných a středně hojných vodních nebo mokřadních druhů, které často nebyly při floristickém průzkumu zaznamenávány. Pro doplnění map rozšíření asociací jsme nepoužili ty druhy, u nichž by obraz rozšíření sestavený na základě údajů z výše uvedených databází byl velmi neúplný.

V mapách jsou použity následující symboly:

● lokality snímků zapsaných po roce 1975;
○ lokality, z nichž nejsou k dispozici žádné snímky zaznamenané po roce 1975, ale existují snímky starší;
• lokality, z nichž nejsou k dispozici žádné snímky, ale je na nich pravděpodobný výskyt dané asociace vzhledem k výskytu jejich dominantních nebo diagnostických druhů.

Nomenklatura rostlinných společenstev

Použitá nomenklatura rostlinných společenstev (syntaxonů) se řídí Mezinárodním kódem fytoocenologické nomenklatury (ICPN; Weber et al. 2000, české vydání 2002). Taxony použité ve jméně syntaxonu nemusí být pro něj obzvlášť charakteristické, i když se musí ve vegetaci tohoto syntaxonu vyskytovat. Základem fytoocenologické nomenklatury je princip priority, podle kterého má každý syntaxon jen jedno správné jméno, a pokud existuje více jmen odpovídajících pravidlům Kódu, je správným jménem to nejstarší.

Pro všechna jména syntaxonů použité v monografii *Vegetace České republiky* jsme ověřovali v originálních publikacích, zda splňují podmínky

platné publikace podle Kódu. Všechna zde přijatá jména by tedy měla být platná. V textu uvádíme kromě přijatého jména také častější synonyma. U všech synonymních jmen starších než přijaté jméno uvádíme odkaz na článek nebo odstavec Kódu, zde označovaný symbolem paragraf (§), podle kterého je nutno jméno zamítnout jako neúčinné, neplatné nebo neoprávněné. U jmen mladších než přijaté jméno tuto informaci neuvádíme, protože jsou nepoužitelná podle principu priority. Nejčastější příčiny pro zamítnutí jmen jsou tyto:

- § 1 – jméno nebylo uveřejněno v tištěné publikaci, je tedy neúčinné (*nomen ineditum*);
- § 2b – jméno nebylo publikováno s dostatečnou originální diagnózou (*nomen nudum*);
- § 3a – jméno bylo svým autorem citováno jako synonymum;
- § 3b – jméno bylo svým autorem navrženo jako provizorní;
- § 3c – v originální diagnóze nebyl jasně stanoven syntaxonomický rank jména;
- § 3d – rank syntaxonu uvedený v originální diagnóze neodpovídal ranku Kódu nebo jde o jméno asociace tzv. uppsalské školy publikované před rokem 1936;
- § 3e – syntaxonomický rank uvedený v originální diagnóze neodpovídal tvaru jména;
- § 3f – taxony poskytující jméno nebyly uvedeny v originální diagnóze;
- § 3g – jméno bylo uveřejněno po roce 1978 a není jasné, ze kterých jmen taxonů je utvořeno;
- § 5 – jméno bylo uveřejněno po roce 1978 bez uvedení nomenklatorického typu;
- § 29 – dříve popsán syntaxon byl přejmenován, protože jiný taxon jej lépe charakterizuje;
- § 31 – jméno je mladší homonymum, tj. píše se stejně jako starší jméno platně uveřejněné jiným autorem;
- § 33 – jméno je jedním ze stejně starých homonym, ale jiné z těchto homonym bylo dříve převzato jinými autory;
- § 34a – jméno obsahuje epiteton v nominativu, které označuje geografickou, ekologickou nebo morfologickou vlastnost;
- § 34c – jméno bylo utvořeno ze jmen více než dvou taxonů;
- § 36 – jméno bylo v důsledku dřívějšího chybného výkladu často používáno ve smyslu,

kteřý vylučuje typový snímek (*nomen ambiguum*), může být tedy navrženo k zamítnutí jako *nomen ambiguum rejciendum propositum*;

- § 37 – typový snímek asociace je neúplný nebo příliš heterogenní, a proto nemůže být zařazen do některé z dnes rozlišovaných asociací (*nomen dubium*);
- § 43 – taxon poskytující jméno syntaxonu byl chybně určen.

Kromě uvedených příčin mohou být v synonymice uvedena také jména označovaná jako fantom, tedy jména v literatuře často citovaná a připisovaná některému autorovi, který však je ve skutečnosti nevytvořil ani nepoužil. Dále jsou někdy uvedena tzv. pseudonyma, tj. jména syntaxonů uváděná se jménem autora a případně s odkazem na publikaci s originálním popisem, ale používaná pro jiné syntaxony než v této publikaci. Pseudonyma uvádíme s citací autora, který zavedl jejich používání v chybném smyslu (po slově *sensu*), a za ním autora původního popisu (po slově *non*). Například autorská citace „sensu Šmarda 1961 non Tüxen 1937“ znamená, že Šmarda použil dané jméno pro jiný syntaxon, než pro který je dříve navrhl Tüxen. Pokud některé jméno použilo odlišně od originálního popisu více autorů, používá se formulace *sensu auct. non* následovaná jménem autora originálního popisu.

U každého přijatého jména je za zkratku „Orig.“ uveden odkaz na publikaci, kde bylo toto jméno poprvé platně a účinně zveřejněno, a originální znění jména v této publikaci (protolog). Přijatá jména asociací a svazů, která v originálním tvaru obsahovala jen rodové jméno jednoho nebo dvou taxonů poskytujících jméno, byla v souladu s doporučením 10C Kódu doplněna druhovými epitety. Výjimkou jsou asociace a svazy, jejichž originální diagnóza obsahuje více než jeden druh druh doru použitého ve jméně, a není tedy jasné, ze kterého druhového jména bylo jméno syntaxonu utvořeno. V tom případě je ve jméně syntaxonu použito jen rodové jméno a v závorce za originálním zněním jména jsou vyjmenovány druhy, které jsou potenciálním zdrojem jména tohoto syntaxonu.

Z praktických důvodů jsme v některých případech navrhli také změněnou formu jmen, a to *nomina inversa* nebo *nomina mutata*. *Nomen inversum* je jméno syntaxonu, u něhož bylo oproti

původnímu popisu změněno pořadí jmen taxonů poskytujících jméno tak, aby dominantní taxon nebo taxon vyššího patra byl uveden na druhém místě. *Nomen mutatum* je jméno syntaxonu, které bylo původně utvořeno ze jmen taxonů nepoužívaných v novější taxonomické a floristické literatuře a tato zastaralá jména taxonů byla ve jméně syntaxonu nahrazena jmény odpovídajících taxonů používanými v současnosti. V těchto případech jsme použili jména taxonů podle *Klíče ke květeně České republiky* (Kubát et al. 2002). Pro usnadnění orientace v synonymech uvádíme v závorce za originálním jménem syntaxonu převod jména taxonu použitého v originální diagnóze syntaxonu na jméno taxonu použité v Klíči. Stejně tak tento převod uvádíme v případech, kdy je ve jméně syntaxonu ponecháno jméno taxonu odlišné od jména použitého v Klíči. Jelikož úprava jmen na *nomina inversa* nebo *nomina mutata* podléhá schválení Nomenklatorickou komisí Mezinárodní společnosti pro výzkum vegetace, jsou tato jména chápána jako návrhy, tj. *nomen inversum propositum* nebo *nomen mutatum propositum*.

Součástí jmen syntaxonů je autorská citace, která se skládá ze jména autora prvního platného uveřejnění jména syntaxonu a roku platného uveřejnění. Jména autorů nezkracujeme, s výjimkou Josiase Braun-Blanqueta, pro kterého používáme ustálenou zkratku Br.-Bl. Reinholda Tüxena uvádíme jako „Tüxen“ a Jesse Tüxena jako „J. Tüxen“. Vedle jednoduchých citací s jediným autorem jsou běžné i jiné varianty autorských citací:

- citace s *in*, např. „Br.-Bl. in Moor 1937“: první uvedený autor vytvořil jméno syntaxonu nebo poskytl originální diagnózu, ale jméno bylo uveřejněno v práci druhého uvedeného autora;
- citace s *ex*, např. „Br.-Bl. et Tüxen ex Marschall 1947“: první uvedený autor (u tohoto příkladu dva autoři) jméno vytvořil, ale neuveřejnil platně, a druhý uvedený autor je validizoval, tj. doplnil chybějící podmínku pro jeho platnost;
- citace se závorkou, např. „(Zólyomi 1957) Michalko et Džatko 1965“: byl změněn rank syntaxonu, např. syntaxon původně popsán jako podsvaz byl povýšen na svaz, nebo bylo uveřejněno nové jméno (*nomen novum*) jako náhrada za platné, ale neoprávněné jméno;
- citace s *corr.*, např. „Klika 1931 corr. Zólyomi 1966“: první autor uveřejnil jméno syntaxonu, které obsahovalo chybně určený taxon, a dru-

hý autor jméno syntaxonu opravil náhradou jména chybně určeného taxonu za jméno skutečně se vyskytujícího taxonu.

Poznámky k praktickému používání předkládaného fytoocenologického systému

Vegetaci je možno klasifikovat mnoha různými způsoby a předkládaný systém je jen jedním z možných. Jeho výhodou je, že je podložen analýzou fytoocenologických dat a poskytuje jednoznačná kritéria pro zařazení konkrétního porostu nebo fytoocenologického snímku do asociací. Nesnaží se klasifikovat jakýkoliv existující porost, ale spíše vymezit jádra asociací, zahrnující obvykle porosty s výskytem ekologicky specializovaných druhů. Odráží tak běžnou zkušenost, že fytoocenologické systémy neumožňují klasifikovat velkou část vegetace vyskytující se v krajině, ale převážně jen relativně homogenní porosty s takovými kombinacemi výskytu specializovaných druhů, které se opakují na různých lokalitách. Lze však vyjádřit podobnost jakéhokoliv porostu vymezeným asociacím a v případě potřeby jej přiřadit k nejpodobnější asociaci.

K identifikaci asociací vymezených v předložené klasifikaci slouží počítačový expertní systém, který je k dispozici na internetové adrese www.sci.muni.cz/botany/vegsci/vegetace.php. Tento expertní systém pracuje v prostředí programu JUICE a jako vstupní data používá fytoocenologické snímky, zpravidla importované z programu TURBOVEG. Pro správnou funkci expertního systému je důležité, aby fytoocenologické snímky určené k automatickému přiřazování do asociací byly výhradně z nelesní vegetace. Formální definice asociací obsažené v expertním systému byly totiž vytvořeny s předpokladem, že nebudou používány pro klasifikaci lesní vegetace (pokud by byly, mohly by některé snímky lesní vegetace přiřadit k asociacím nelesní vegetace). Výjimkou jsou rašeliništní lesy, kde jsou přechody mezi lesní a nelesní rašeliništní vegetací plynulé a málo zřetelné; tyto lesy lze proto klasifikovat expertními systémy pro lesní i nelesní vegetaci. Někdy se

může stát, že různé snímky z jednoho relativně homogenního porostu přiřadí expertní systém k různým asociacím. Takové porosty je obvykle vhodné interpretovat jako přechodné mezi těmito asociacemi. Jestliže expertní systém některé snímky v porostu přiřadí do určité asociace a jiné nepřijde do žádné asociace, znamená to, že se porost skládá z míst s druhovým složením typickým pro danou asociaci a míst s méně typickým druhovým složením. Snímky nepřijde do žádné asociace může expertní systém porovnat pomocí indexu FPFI s celkovým druhovým složením jednotlivých asociací a následně přiřadit k té asociaci, které se podobají nejvíce. Takové přiřazení lze interpretovat tak, že snímek sice nepatří k jádru dané asociace, a není pro ni tedy zcela typický, ale je jí blízký nebo podobný. Kromě požadavku, aby byl snímek dané asociaci nejpodobnější, je vhodné stanovit také určitou prahovou hodnotu podobnosti, kterou musí snímek převýšit, aby k ní byl přiřazen. Existuje totiž mnoho porostů složených převážně z druhů s velmi širokou ekologickou amplitudou nebo obsahujících neobvyklé druhové kombinace, jejichž přiřazení k jakékoliv asociaci by bylo v rozporu s fytoocenologickou tradicí. Stanovení této prahové hodnoty je subjektivní a závisí jednak na konkrétním vegetačním typu, jednak na uživateli, jak velkou odchylku od typického druhového složení je ochoten připustit, aby ještě snímek přiřadil k asociaci.

Pro praktické používání klasifikace vegetace je důležité si uvědomit, že pro různá prostorová měřítka, resp. různě velká území, jsou vhodné různé klasifikace. Předložená klasifikace byla optimalizována pro území České republiky. Proto je možné, že některé v ní rozlišené asociace nebudou jasně odlišitelné ve středoevropských nebo evropských systémech klasifikace vegetace. Na druhé straně je zřejmé, že pro úzce lokální popis vegetace v některém menším území v České republice bude často výhodnější vymezit si *ad hoc* úžeji pojaté vegetační jednotky, které sice mohou být obtížně přenositelné do jiných území, zato budou lépe popisovat lokální variabilitu vegetace. Je však výhodné konfrontovat podobné lokální systémy klasifikace vegetace s národní klasifikací, např. prostřednictvím přiřazení snímků k asociacím expertním systémem, čímž se lokální pohled zasadí do širšího kontextu.

Summary

Milan Chytrý

Contents of the third volume of *Vegetation of the Czech Republic*

The third volume of the phytosociological survey of the Czech Republic deals with the vegetation of water bodies and their littoral zones and all other wetland habitats, including various vegetation types of marshes, mudflats, springs and mires. Unlike in parts of Europe that were glaciated in the Pleistocene, natural lakes are absent in the Czech Republic with a few exceptions in the cirques of the Šumava Mountains. Natural habitats of aquatic and wetland vegetation are therefore concentrated in the river floodplains, while natural habitats of spring and mire vegetation are found mainly in the precipitation-rich mountainous areas. However, a peculiarity of the Czech Republic is the large number of artificial ponds used for breeding of fish, mainly common carp. Many such fishponds were established in the 15th to 16th century, and there were about 70 000 fishponds at the turn of the 17th century. The following period witnessed a decline of fish production and many fishponds, especially in the warm lowlands, were abolished and converted into arable land. Still there are currently about 25 000 fishponds in the Czech Republic, which range in size from a few hundred square metres to nearly 500 ha (Andreska 1997, Čítek et al. 1998). Despite the artificial origin of fishponds, their shallow depth has supported formation of various types of aquatic and wetland vegetation, in places even including mires. Regular or occasional summer water drawdowns have enabled mudflat vegetation dominated by annual plants to develop on exposed bottoms (Dykyjová & Květ 1978). Indeed a considerable proportion of wetlands valuable for nature conservation in the Czech Republic is associated with fishponds

(Chytil et al. 1999). In contrast, most of the water reservoirs built in the 20th century are of limited value as a habitat of aquatic and wetland vegetation due to their greater depths and steeper shores.

Submerged or floating vascular plants, bryophytes and charophyte or rhodophyte macroalgae, and sometimes also emergent plants of littoral vegetation, are often called macrophytes, as opposed to microphytes, which include microscopic algae and cyanobacteria. The traditional focus of phytosociology is on macrophytes, and so is the focus of this book. *Vegetation of the Czech Republic* deals with communities of vascular plants; it does not include communities of bryophytes and lichens, which are assigned to separate classes in syntaxonomic systems. Here we make an exception by including the class *Charetea*, which is defined by the dominance of charophyte algae. This is because these macroalgae form vegetation stands of structure and function similar to communities of submerged vascular plants. The treatment of the class *Charetea* in a survey of phanerogam vegetation furthermore has precedent: it is commonly recognized in the vegetation surveys of other countries, which otherwise deal exclusively with vascular plant communities.

The aquatic and wetland vegetation included in this volume is divided into three formation groups. Aquatic vegetation (coded V) includes stands of submerged or floating macrophytes, or amphibious species which are submerged for a significant portion of their life cycle, but can also survive on exposed bottom for some period of time.

Wetland vegetation in a narrow sense (i.e. without spring and mire vegetation; coded M) develops in habitats that are strongly influenced by water but not flooded for a significant part of the growing season. The development of particular vegetation types in wetland habitats is affected

by alternating periods of flooding, saturation, and desiccation of the upper soil layer.

Vegetation of springs and mires (coded R) is characterized by high levels of water saturation that remain relatively stable throughout the season and rare inundation of the soil surface. These habitats are poor in nutrients, especially nitrogen and phosphorus. In such conditions a luxuriant moss layer develops and litter decomposition is restricted. The remains of mosses and vascular plants accumulate on the soil surface, forming peat.

Research on aquatic and wetland vegetation of the Czech Republic

Research into aquatic and wetland vegetation goes back to the pioneer period of phytosociological research in Europe (Allorge 1921, Osvald 1923, Chouard 1924, Braun-Blanquet 1926, Imchenetzky 1926, Koch 1926, Savič 1926a, b, Warén 1926, Nowiński 1927, von Soó 1927). However, early Czech phytosociologists of the 1920s and 1930s focused mainly on grassland and forest vegetation, and thus few studies of aquatic and wetland vegetation were carried out in the first half of the 20th century.

Early studies on Czech wetland vegetation mainly dealt with plant communities on exposed bottoms of summer-drained fishponds (Klika 1935a, Ambrož 1939a). After World War II intensive studies of aquatic and wetland vegetation were started by Slavomil Hejný. In his dissertation he described the vegetation of fishponds in the Protivín area of southern Bohemia (Hejný 1960), and later he published a detailed ecological study of aquatic and wetland vegetation of southern and eastern Slovakia (Hejný 1960). This study and Hejný's personality itself significantly influenced subsequent wetland vegetation research in former Czechoslovakia. For many years Hejný was the director of the Institute of Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences and he supported various projects related to ecological research in wetlands. Several important studies dealing with the syntaxonomy and ecology of aquatic and wetland vegetation were published at the end of the 1950s and in the 1960s, including

those by Robert Neuhäusl from the Třeboň Basin of southern Bohemia (Neuhäusl 1959, 1965), by Jiří Vicherek and his student Karel Fiala from the lower Dyje floodplain in southern Moravia (Vicherek 1962b, Fiala 1964) and on marsh vegetation by Emilie Balátová-Tuláčková, who dealt both with syntaxonomy (Balátová-Tuláčková 1963) and the ecological effects of ground water fluctuations (Balátová-Tuláčková 1966, 1968). Later on, Balátová-Tuláčková published a series of local phytosociological studies that contained extensive data especially on marsh vegetation from the whole of the Czech Republic. Another series of remarkable studies on the ecology of riverine herbaceous vegetation was published by Karel Kopecký in the 1960s (e.g. Kopecký 1961, 1965, 1966, 1967b, 1969b). Many Czech plant ecologists were involved in ecosystems studies of aquatic and wetland vegetation within the International Biological Programme (IBP), which ran from 1964 to 1974. The results of these studies were summarized in a monograph (Dykyjová & Květ 1978), which included the first comprehensive phytosociological overview of Czechoslovak aquatic and wetland vegetation by Slavomil Hejný and Štěpán Husák. From the 1980s onwards, aquatic and wetland vegetation has been intensively studied by Jaroslav Rydlo, who recorded over 7500 relevés from the whole territory of the Czech Republic. The bulk of his material was published in a long series of papers in the journal *Muzeum a současnost*, which provided baseline descriptions of this vegetation in different regions of the country. Important insights into processes of establishment of aquatic and wetland plants and vegetation in a new water reservoir were obtained by František Krahulec and his collaborators (Krahulec et al. 1980, 1984, Krahulec & Lepš 1994). Since the late 1980s a series of studies on the ecology of wetland plants has been published by Zdenka Hroudová. In recent years, the phytosociology and ecology of different types of wetland and aquatic vegetation, in particular mudflat communities on exposed bottoms of fishponds and fish storage ponds, have again been the focus of renewed intense studies, by Kateřina Šumberová.

Research on Czech mire vegetation started with local studies of declining types of lowland base-rich fens, particularly in the Labe lowland (Klika 1929, 1943, 1947, Klečka 1930, Válek 1948, 1956, 1962). The German botanist Max Kästner

published an important study on mires in the Krušné hory Mountains (Kästner & Flössner 1933) and pioneering studies on the vegetation of forest springs (Kästner 1938, 1941). Other types of mires were studied by Klika (1935b), Klika & Šmarda (1944) and Holubičková (1960a, b). Modern systematic research on mires was started by Kamil Rybníček and Robert Neuhäusl in the Institute of Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences in Brno and Průhonice in the 1960s. Kamil Rybníček studied mainly the vegetation of minerotrophic mires in the Bohemian-Moravian Uplands, focusing on mire chemistry. He proposed an ecologically focused system of mire vegetation classification, which considered the diversity of vascular plants, bryophytes and environmental properties (Rybníček 1964, 1974). In cooperation with the palynologist Eliška Rybníčková, he also dealt with the history of Czechoslovak mires. Robert Neuhäusl studied the vegetation diversity of wooded peatlands in a broader European context (Neuhäusl 1969, 1972a) and also conducted detailed ecological research of bogs near Velké Dářko fishpond in the Žďárské vrchy Hills (Neuhäusl 1975). The phytosociology of mires in the Krkonoše Mountains was worked out by Hadač & Váňa (1967, 1969). Emil Hadač also focused on the otherwise neglected vegetation of springs; his research was summarized in a syntaxonomical overview (Hadač 1983). Various local studies on mire vegetation in the western half of Bohemia were published by Jaromír Sofron from the 1970s to the 1990s. A syntaxonomical overview of the mire vegetation of Czechoslovakia was compiled by K. Rybníček and R. Neuhäusl in a joint publication (Rybníček et al. 1984). During the last decade research on mire vegetation has been renewed with a series of detailed studies by Michal Hájek and Petra Hájková at Masaryk University, Brno. They provided phytosociological treatment of wetland and mire vegetation in local areas of Moravian Carpathians (Hájek 1998, Hájková 2000), and later extended their research activities to mires over the whole of the Western Carpathians and various regions of the Bohemian Massif. In addition to phytosociology they are also conducting ecological and palaeoecological research in mires. Their working group has also included Jana Navrátilová, who published a series of studies on mires in the Třeboň Basin.

Implementation of the project, contributions of individual authors and acknowledgements

Preparation of the third volume of *Vegetation of the Czech Republic* was funded by the Czech Science Foundation, Grant Agency of the Academy of Sciences of the Czech Republic, and the Ministry of Education of the Czech Republic. The project was coordinated and realized at the Department of Botany and Zoology, Masaryk University, Brno, in cooperation with the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Czech Republic and individual colleagues from other institutions. Treatments of more than half of the syntaxa were written by Kateřina Šumberová, and another large part of the treatments was prepared by Petra Hájková and Michal Hájek; it is they who deserve the main credit for successful completion of this volume. Besides the authors of the treatments of individual syntaxa, the project involved several colleagues who played key roles in data collection, analysis and compilation of the text. Dana Michalcová, Štěpánka Králová, Kristýna Žáková and Katrin Karimová managed the Czech National Phytosociological Database and edited relevant data. Jiří Danihelka prepared floristic data for completing association maps with the indication of areas of probable distribution, helped with taxonomic interpretation of various species and species groups of vascular plants, and also proofread the Czech text. Lubomír Tichý provided software support. Ondřej Hájek prepared all the maps used in this book and Martin Kočí prepared index of species and syntaxon names. The editor's responsibility included the overall concept of the project, factual and formal integrity of the whole monograph, consistency of partial classifications proposed by individual authors, functionality of the expert system for automatic identification of vegetation units, synoptic tables, graphs, correctness of syntaxonomic nomenclature and large part of English summaries of the vegetation unit descriptions.

The *Vegetation of the Czech Republic* project greatly benefited from the large body of published and unpublished data and knowledge obtained in the field by hundreds of Czech botanists over the last 80 years. Credits for this monograph therefore go to all researchers who contributed to the

development of the strong tradition of vegetation research in the Czech Republic and those who further develop this tradition. Special thanks go to Jaroslav Rydlo, who collected very large data on aquatic and wetland vegetation of the Czech Republic and provided many unpublished relevés. In addition, he extensively commented on previous versions of the manuscript, also in chapters for which he did not accept formal co-authorship. Intellectual and technical support for the project came from colleagues from the *European Vegetation Survey* group, namely John S. Rodwell (Lancaster), Stephan M. Hennekens (Wageningen), Helge Bruelheide (Halle), Ladislav Mucina (Perth) and Milan Valachovič (Bratislava). We greatly appreciated various help from many fish farmers and hobby fishers, most notably advice on management of fishponds and fish storage ponds from Josef Chmel (Hluboká nad Vltavou), Karel Nysl (Blatná) and Lubomír Zvonař (Nové Hradky). Some problematic taxa from our relevés were determined or revised by Lenka Caisová and Štěpán Husák (charophytes), Zdeněk Kaplan (*Lemna*, *Najas*, *Potamogeton* and *Zannichellia*), Petr Koutecký (*Batrachium*), Svatava Kubešová and Eva Mikulášková (bryophytes) and Jan Prančl (*Callitriche*). Poorly accessible literature for the purposes of this project was kindly searched for and provided by Iva Adamová and Lucie Jarošová, the librarians of the Department of Botany and Zoology, Masaryk University, and further by Karl-Georg Bernhardt (Wien), Jelena Blaženčíč (Bělehrad), Rense Haveman (Wageningen), Laura Kiprijanova (Novosibirsk), Stanisław Kłosowski (Warszawa), Maud von Lampe (Halle), Robert Pál (Pécs), Agnieszka Popiela (Poznań), Krzysztof Spałek (Opole), Zvezdana Stančić (Bedekovčina), Georgij S. Taran (Novosibirsk) and Thomas Täuber (Hannover). Jiří Rozehnal from the Department of Botany and Zoology, Masaryk University, took care of the functionality of hardware and software of several members of the author team. Photographs of vegetation types were provided, besides the authors of the treatments of individual syntaxa, by Jiří Danihelka, Tomáš Fér, Petr Filipov, Eva Hettenbergerová, Jiří Juříčka, Veronika Kalusová, Zdeněk Kaplan, Martin Kočí, Štěpán Koval, František Krahulec, Josef Navrátil, Zdenka Otýpková, Petr Petřík, Marie Popelářová, Jan Rydlo, Jakub Štěpán, Lubomír Tichý, Alena Vydrová, Petr Wolf, Petr Zákavský and Kristýna Žáková.

Toby Spribille (Graz) kindly undertook a thorough linguistic revision of the English texts in this book. Many valuable comments on the previous version of the manuscript were provided by the reviewers, Zdeněk Kaplan (Průhonice) and Milan Valachovič (Bratislava), and also by Michal Juříček (Adamov). Floristic distribution data were checked by Vít Grulich (Brno). Finally, our thanks go to all the colleagues who provided their relevés to the Czech National Phytosociological Database, helped with database editing or provided floristic data for compilation of the maps of probable distributions of associations. Those contributors who provided particularly important data for the present volume are listed on pages 16–17.

Units of vegetation classification and their hierarchy

European phytosociology recognizes four main hierarchical levels of phytosociological units (syntaxa), which differ by the endings of their Latin names. The ranks, arranged from the lowest to the highest, are as follows: association (ending *-etum*), alliance (*-ion*), order (*-etalia*) and class (*-etea*). The nomenclature of these syntaxa is governed by the *International Code of Phytosociological Nomenclature* (ICPN; hereafter referred to as the Code; Weber et al. 2000). To produce a convenient classification with a simple hierarchy, we only use four hierarchical ranks, namely class, alliance, association and variant. All vegetation units recognized here are given unique codes, which simultaneously reflect their rank in the classification hierarchy, e.g. MCA04, or MCA04a, respectively. The meaning of these abbreviations is as follows:

- The first letter indicates the formation group, e.g. V denotes aquatic vegetation, M wetland vegetation and R spring or mire vegetation;
- The second letter indicates the class within the formation group;
- The third letter indicates the alliance within the class;
- The two-digit number indicates the association within the alliance;
- The small letter indicates the variant within the association.

Delimitation of associations using the Cocktail method

The vegetation classification at the level of associations in the project *Vegetation of the Czech Republic* was performed using the supervised classification method Cocktail (Bruehlheide 1995, 2000) modified according to Kočí et al. (2003). This method imitates the traditional phytosociological classification approach using the sociological groups of species. Based on large sets of relevés, Cocktail quantifies species co-occurrence rates and generates sociological groups from species with a strong tendency to co-occur in relevés. When sociological groups are to be generated, the initial species of the groups can be selected subjectively so as to characterize the traditional vegetation units well. However, the assignment of other species to a particular group is subjected to a statistical check to indicate whether the candidate species matches the group better than others. Sociological groups are named after one of the group's species.

Sociological species groups created by the Cocktail method were adopted from the first two volumes of *Vegetation of the Czech Republic* and completed with new groups specific to vegetation types treated in the third volume. To create new groups, we used a stratified data set of 43 814 relevés, stored in the TURBOVEG database format (Hennekens & Schaminée 2001) in the Czech National Phytosociological Database (Chytrý & Rafajová 2003). This data set represented all vegetation types of the Czech Republic and was prepared in the same way as the corresponding files used for preparation of vegetation classification in the first two volumes (Chytrý 2007, 2009). Sociological species groups used in the definitions of associations included in the third volume are listed in Table 1 (pages 21–22).

In the next phase, Cocktail delimited the vegetation units by means of formal definitions with the logical operators AND, OR or NOT. These definitions determine which sociological groups or species with higher cover must be present or absent in a relevé in order for this relevé to be assigned to the particular vegetation unit. An example is the formal definition of the association *Ledo palustris-Pinetum uncinatae*:

Pinus rotundata cover > 5% AND Group *Eriophorum vaginatum* NOT Group *Vaccinium vitis-idaea*

This means that a relevé is assigned to the association if it contains species *Pinus uncinata* with the cover higher than 5% and the *Eriophorum vaginatum* sociological group and, at the same time, it does not contain the *Vaccinium vitis-idaea* group. Any sociological group is considered to be represented in the relevé if the relevé contains at least half of all species of the group.

Like in the treatment of ruderal and weed vegetation, many formal definitions of associations of aquatic and wetland vegetation had to be based exclusively on the dominance of selected species. This results from the fact that this vegetation is species-poor, usually with a single strong dominant and often forming monospecific stands. In contrast to delimitation of other associations in *Vegetation of the Czech Republic*, some associations of wetland and mire vegetation were defined using presence (without a requirement of certain minimal cover) of species of *Sphagnum*. This exception was necessary for separation of some related types of wetland and mire vegetation in accordance with phytosociological tradition.

The formal definitions of associations were elaborated in such a way that the groups of relevés specified by them matched as closely as possible the traditionally distinguished associations. Simultaneously we analysed the variation within the studied vegetation using numerical classification by cluster analysis and the TWINSPLAN program (Hill 1979, Roleček et al. 2009). In the course of the elaboration of formal definitions an attempt was made to formally define all associations included in the latest list of vegetation units of the Czech Republic (Moravec et al. 1995) and some associations not yet reported from the Czech Republic but recognized in neighbouring countries. Like in the previous two volumes of *Vegetation of the Czech Republic*, it was shown that some associations of species-rich vegetation mentioned by Moravec et al. (1995) overlap in their delimitations while others cannot be defined at the national scale at all due to their poor floristic differentiation. As a result, the number of associations recognized here is lower especially in the classes *Isoëto-Nano-Juncetetea*, *Montio-Cardaminetetea* and *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*, and in the alliance *Oxycocco*

microcarpi-*Empetrium hermaphroditum* from the class *Oxycocco-Sphagnetum*. In contrast, the number of associations has remained roughly identical with that listed by Moravec et al. (1995) in the classes of species-poor vegetation, in which associations are usually defined by dominance of a single species. In some cases, most notably in the alliance *Potamion* of the class *Potametea* the number of associations recognized here significantly increased. In addition, syntaxonomical scheme of some classes was simplified by reduction of the number of alliances, particularly in the classes *Charetea* and *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*.

The associations defined by the Cocktail method are defined subjectively, i.e. like the associations in the traditional phytosociological classification. However, the advantage is that they are defined using unambiguous criteria which allow the consistent assignment of any relevé to the particular association.

An important property of the Cocktail method is that some relevés, particularly those lacking specialist species, are not assigned to any association and thus remain unclassified. This feature reflects traditional phytosociological experience that the majority of vegetation stands occurring in the field cannot be assigned to associations. However, in some practical applications of phytosociological classification, e.g. in vegetation mapping, it is not desirable that some stands are not assigned to classification units. We have therefore developed a two-step classification. In the first step, the relevés are assigned to associations according to formal definitions. In the second step, the relevés that have not been assigned to any association by formal definitions are compared with the species composition of groups of relevés that have already been assigned to individual associations and subsequently assigned to the nearest matching association (Kočí et al. 2003, Tichý 2005).

The adopted concept of alliances and classes relies particularly on the statistical analysis of the quality of the delimitation of alliances and classes listed by Moravec et al. (1995) that was performed by Chytrý & Tichý (2003) on the basis of the data from the Czech National Phytosociological Database. The analysis evaluated the number and the quality of diagnostic species of each vegetation unit and the degree of overlap among vegetation units. As an auxiliary guide for the development of alliance and class concepts in *Vegetation of the*

Czech Republic we used the concepts presented in vegetation overviews of neighbouring countries and international overviews.

Variants, i.e. lower vegetation units inside the associations, were defined using cluster analysis (PC-ORD 4 program; McCune & Mefford 1999) or the TWINSpan program (Hill 1979) modified in order to produce any number of end groups (Roleček et al. 2009). The groups of relevés obtained were interpreted subjectively with respect to their ecology. Generally, two or three (occasionally four) groups at the highest hierarchical level were interpreted as variants. If the clusters distinguished in this way showed only indistinctive floristic differentiation or did not have an unambiguous ecological interpretation, no variants in the particular association were recognized.

Data set

For determination of diagnostic, constant and dominant species of associations and alliances, as well as the preparation of phytosociological tables and distribution maps, we made a selection of relevés of all vegetation types from the Czech National Phytosociological Database. In February 2010, when this selection was made, the database contained 95 660 relevés. We removed all relevés recorded in plots of the size $< 1 \text{ m}^2$ or $> 1000 \text{ m}^2$; further we deleted relevés of forest vegetation from plots $< 50 \text{ m}^2$, relevés of shrub vegetation from plots $< 10 \text{ m}^2$ or $> 100 \text{ m}^2$ and relevés of other types of treeless vegetation from plots $< 4 \text{ m}^2$ or $> 100 \text{ m}^2$. In vegetation of rocks, walls and screes, aquatic vegetation, annual wetland vegetation, vegetation of springs and trampled habitats we retained relevés from plots of $1\text{--}4 \text{ m}^2$. After this reduction the data set contained 91 670 relevés.

All records of juvenile trees and shrubs in the herb layer were deleted from this data set because some authors recorded them while others did not. The multiple records of the identical species in the tree and shrub layers were combined. Similarly, the records of low shrubs or tall herbs recorded in the herb layer by some authors and in the shrub layer by others were also combined in one layer. The same approach was applied to lianas recorded in different layers. As a result, all the species were represented only once in the final data set. Bryophytes, macrolichens and

macroscopic algae were maintained in the data set although they were not recorded in all relevés. Separation of layers was not applied in aquatic vegetation, in which vascular plants, bryophytes and macroscopic algae were treated as belonging to a single layer.

The taxonomic concepts and nomenclature of species and subspecies were unified according to standard works for vascular plants (Kubát et al. 2002; except *Bolboschoenus laticarpus* Marhold, Hroudová, Záknavský et Ducháček and *B. planiculmis* (F. Schmidt) T. V. Egorova), bryophytes (J. Kučera & Váňa 2003), lichens (Liška et al. 2008) and stoneworts (Krause 1997). The names of vascular plants that do not occur in the Czech Republic follow Ehrendorfer (1973) or *The Plant List* (www.theplantlist.org). Narrowly defined species or subspecies were unified into a broader concept in all cases where most relevés contained determinations of broadly defined species or when the data on narrowly defined species were likely to contain errors. In cases when the *Key to the Flora of the Czech Republic* (Kubát et al. 2002) specifies species aggregates, these aggregates (agg.) were used for broadly defined species. In other cases, the broader species concepts were defined particularly for the purpose of the monograph *Vegetation of the Czech Republic* and marked with the name of a particular species and abbreviation “s. l.” (*sensu lato*). These species are listed in the Czech version of the text (page 24). Broader species concepts were used in the analysed data set. If statistical analysis of this data set determined some broadly conceived species as diagnostic, constant or dominant in an association, and it is known that some narrowly conceived species grows in this association, the species list contains the broader species concept, followed by the narrower concept in brackets.

Data analysis for the presentation of classification results

From the above described set of 91 670 relevés all relevés of non-forest vegetation and forested peatlands were compared with the formal definitions of associations created by the Cocktail method. This comparison was made for all the associations

of non-forest vegetation of the Czech Republic, including associations delimited in the first two volumes of *Vegetation of the Czech Republic* and aquatic and wetland associations delimited in the third volume.

After assignment of relevés to the associations we performed geographical stratification and resampling of the data set in order to limit the possible effect of oversampling at some sites or in some areas on the estimation of parameters of the target associations (Knollová et al. 2005). By doing this we attempted to characterize each association by its mean properties that would have more general validity for the Czech territory rather than by properties from smaller areas where many relevés are available. Stratification was performed in a geographical grid with cells sized 1.25 minutes of longitude \times 0.75 minutes of latitude, i.e. approximately 1.5 \times 1.4 km. If two or more relevés assigned to the same association fell in the same grid cell, only one of them was selected. For associations documented by less than eight relevés from the whole of the Czech Republic, no relevés were excluded. The resulting stratified data set contained 51 782 relevés, of which 10 279 were assigned to the associations of aquatic or wetland vegetation. This data set was used for creating synoptic phytosociological tables for vascular plants and for determining diagnostic, constant and dominant species of vascular plants.

The same procedure of stratified resampling was performed for the subset of relevés in which a moss layer was recorded (including the relevés with explicit indication of the absence of moss layer). There were 38 159 relevés in the resampled data set, of which 8142 were assigned to the associations of aquatic or wetland vegetation. This data set was used for creating phytosociological tables for species of the moss layer and for separate determination of diagnostic, constant and dominant species of bryophytes and lichens. However, it must be emphasized that the quality of bryophyte and lichen records in relevés is on average poorer than in the case of vascular plants. Field researchers often record only more common or well known species, and this fact must be considered when interpreting these results.

Species composition of associations of aquatic and wetland vegetation defined by the Cocktail method was compared in synoptic tables, which included groups of similar associations. They were

prepared from the above-mentioned stratified data sets of 51 782 relevés for vascular plants and 38 159 relevés for the species of moss layer. Each table contains the percentage frequency of the occurrence of species in relevés assigned to individual associations.

In the same stratified data sets fidelity of each species to each association, i.e. the occurrence concentration of species in relevés of the particular association, was calculated. Fidelity expresses the diagnostic value of the species for a particular association. Species with high fidelity can be considered diagnostic, i.e. character species or differential species. Fidelity was determined with the phi coefficient, which was used as a measure of the statistical association between the occurrence of species and the relevés assigned to the particular phytosociological association (Chytrý et al. 2002). Since the value of the phi coefficient depends on the ratio of the number of relevés belonging to the particular association to the total number of relevés in the data set, and each association is represented by a different number of relevés, the relative number of relevés of each association was virtually equalized to 1% of the total number of all relevés in the stratified data set (Tichý & Chytrý 2006). For comparison with the target association, relevés of all vegetation types were retained in this stratified data set. As a result, diagnostic species determined in this manner have general validity in comparison with all other vegetation types of the Czech Republic. Species with a phi coefficient greater than 0.25 were considered diagnostic for a particular association while species with a phi coefficient greater than 0.50 were termed highly diagnostic. These thresholds were determined subjectively in order to obtain practical numbers of diagnostic species, i.e. not too many or too few. In addition to the phi coefficient for each species and association, the statistical significance of the fidelity prior to equalization was calculated using the Fisher's exact test (Chytrý et al. 2002). Based on this calculation, species whose occurrence concentration in relevés of the particular association did not differ from random at a level of significance of $P < 0.001$ were not included in a group of diagnostic species although they showed a high phi coefficient value. Diagnostic species are marked in green in synoptic tables while highly diagnostic species are marked in dark green. These species are also introduced in the

lists of diagnostic species in the textual descriptions of associations; highly diagnostic species are printed in bold.

Diagnostic species determined in the above-mentioned manner were also used to assess the quality of the definition of individual associations using the Cocktail method. Associations that had no diagnostic species, i.e. those difficult to distinguish floristically, were not accepted in the proposed system of vegetation units.

In addition to diagnostic species, species frequently occurring in vegetation stands (constant species) and species with high cover (dominant species) were determined using the same data set. Constant or highly constant species were those with a frequency over 40% or 80%, respectively. Dominant species and highly dominant species were those that occurred with a cover value exceeding 25% in at least 5% and 10% of relevés, respectively. However, in cases of associations with only few relevés, species occurring as dominants in a single relevé were not included in the list of dominant species, even though this single dominant occurrence corresponded to more than 5 or 10% of relevés.

Diagnostic and constant species of the alliances and classes were determined in the same way as those of the associations, based on the relevés assigned to all the subordinate associations. As these groups of species are only based on the data from the Czech Republic, they have local validity for the national territory. If vegetation diversity across the entire geographic range of particular classes and alliances were taken into account, the lists of diagnostic and constant species would probably be modified to some extent. Using these criteria, some classes or alliances of aquatic and wetland vegetation tend to have very few diagnostic species (no diagnostic species were identified for the class *Phragmito-Magno-Caricetea*). This is due to low species richness of this vegetation, frequent occurrence of monospecific stands and the lack of species that would occur in large part of stands of the given class and at the same time were rare in the stands of other classes. In alliances with a single association recognized in the Czech Republic, we consider their diagnostic and constant species to be identical with those of the association. The same principle applies for classes with a single alliance. We did not determine dominant species of classes and alliances,

because different associations assigned to them often have different dominant species.

Highly constant and highly dominant species are printed in bold in the text. Synoptic tables contain a list of diagnostic species in the first part, followed by a list of species with frequency of at least 10% in all relevés of a particular table or at least 20% in one or more associations of the table. Less frequent and non-diagnostic species were omitted due to space limitations.

Graphic calibration of associations

Ellenberg indicator values (Ellenberg et al. 1992), altitudinal range and the cover of the herb layer for each association were illustrated in box-and-whiskers plots. These plots were formed on the basis of the stratified selection of 10 279 relevés of aquatic and wetland vegetation assigned to associations by the Cocktail method, i.e. from the relevés used for making synoptic tables. They illustrate the median (the horizontal line in the middle of the box), lower and upper quartiles, i.e. the interval accommodating 50% of the observed values (box), and 5% and 95% percentiles, i.e. the interval containing 90% of the observed values (whiskers). The background of each graph contains the median (the coloured horizontal line) and the inter-quartile range (the colour strip) for all 10 279 relevés of aquatic and wetland vegetation of the Czech Republic from the stratified selection, allowing a comparison of the values between individual graphs that use different scales on the vertical axis.

Ellenberg indicator values express the relationship of plant species to light, temperature, continentality, humidity, soil reaction and nutrients. These values are given on an ordinal scale, which contains twelve degrees for humidity and nine degrees for other variables. Ellenberg values of all represented vascular plants were used to calculate the unweighted arithmetic mean for each relevé of the stratified data set that was assigned to an association. Species which were lacking or not assigned to a particular indicator value in the Ellenberg tables were omitted. Thus we obtained indicator values for each relevé and illustrated their distribution in the box-and-whiskers plots. Ellenberg indicator values were not calculated for associations of the class *Charetea*, because algae,

which dominate vegetation of this class, are not assigned to indicator values.

Altitudes were taken directly from the accompanying relevé data or, if missing, were derived from the digital hypsometric map in the geographical information system ArcGIS 8.3 (www.esri.com).

Data on percentage cover of the herb layer were also taken from the relevés. Relevés that did not contain this information were not used in the graphic presentation.

Distribution maps of associations

The distribution of individual associations was mapped in a geographical grid with cells of 5 minutes of geographical longitude \times 3 minutes of latitude, i.e. approximately 6×5.5 km. The grid was derived from the standard grid used for mapping central European flora and fauna, with the basic cells divided into quadrants.

Maps were prepared from the non-stratified data set of 91 670 relevés taken from the Czech National Phytosociological Database (i.e. the whole database except relevés from extremely small or extremely large plots; see above). The relevés from this data set were compared with the formal definitions of all associations of non-forest vegetation formed by the Cocktail method. If any relevé was assigned to more than one association, its final assignment was decided on the basis of the similarity calculation using the FPMI index (Tichý 2005) and the relevé was assigned to the association whose species composition it best matched. In total 16 463 relevés were assigned to the associations contained in the third volume of *Vegetation of the Czech Republic*.

Many associations of aquatic and wetland vegetation, except some mire associations and associations that are occurring at a few sites only, are represented by rather incomplete maps. Still we decided to publish these incomplete maps in the hope that they will stimulate further research aimed at filling the gaps. In the future these maps will be regularly updated with the use of new relevés entered into the Czech National Phytosociological Database and published online.

The maps of some associations were supplemented with the estimate of their potential

distribution. As the associations of aquatic and wetland vegetation are dependent on environmental conditions which are highly variable at fine spatial scales, and are not therefore available as electronic maps for the national territory, we did not use the modeling approach applied in the first two volumes of *Vegetation of the Czech Republic*. Instead, we projected potential distribution of some associations based on the distribution maps of dominant or diagnostic species of these associations. Species occurrence data were obtained mainly from the Czech National Phytosociological Database, the Database of Diversity of Vascular Plants in the Czech Republic (FLDOK), managed by the Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, and Biological Record Database of the Agency for Nature Conservation and Landscape Protection of the Czech Republic. Further data were provided from the database CzechFlor of the Department of Invasion Ecology of the Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, database of the South Bohemian Branch of the Czech Botanical Society, herbarium databases of Mining Museum Příbram, Moravian Museum (Brno), Museum of East Bohemia in Hradec Králové, Museum of East Bohemia in Pardubice, Museum of Valašsko Region (Valašské Meziříčí), Museum of Vysočina Region (Jihlava and Třebíč), Museum of West Bohemia in Plzeň, Ostrava Museum, Regional Museum in Olomouc and South Moravian Museum in Znojmo, private databases of Petr Bureš (*Eleocharis acicularis*, *E. ovata* and *Schoenoplectus*), Zdenka Hroudová (*Butomus umbellatus*), Zdenka Hroudová and Michal Ducháček (*Bolboschoenus*), Veronika Nechojdomová and Jiří Danihelka (*Veronica anagalloides* and *V. catenata*; Nechojdomová 2009), Vít Grulich (*Carex*) and Jan Prančl (*Callitriche hamulata* and *C. hermaphroditica*), as well as from the databases of grid mapping of flora in the Podyjí National Park (Grulich 1997), the Pavlov Hills and their surroundings (Danihelka, Grulich & Šumberová, unpubl.), the Beskydy Mountains (Popelářová et al., unpubl.), the White Carpathians (Jongepier & Pechanec 2006), the Ještěd Ridge (Petřík, unpubl.), Elbe Sandstones (Härtel et al., unpubl.) and from the Floristic Summer School of the Czech Botanical Society in Vsetín (Koutecký et al. 2009). It must be noted, however, that even the distribution maps of species are not comprehensive due to the fact that

current floristic databases in the Czech Republic contain relatively small proportion of floristic data existing in the country (Petřík 2006). The lack of distribution data especially concerns widespread aquatic and wetland species, which have been poorly recorded in floristic surveys. The distribution maps of associations were not supplemented by distribution maps of species with very incomplete floristic records.

The symbols used in the maps are as follows: ● sites with relevés recorded after 1975; ○ sites with no relevés recorded after 1975 but with relevés recorded earlier; • sites with no relevés but with a high probability of occurrence of the association.

Nomenclature of plant communities

The nomenclature of plant communities in *Vegetation of the Czech Republic* follows the rules of the *International Code of Phytosociological Nomenclature* (Weber et al. 2000). Taxa used in the syntaxon names need not be the most characteristic of the syntaxon but they must occur in its stands. Priority is the basic principle of phytosociological nomenclature, which means that if a syntaxon has two or more synonymous names formed according to the rules of the Code, the oldest of them is the correct one.

For all accepted syntaxon names used in *Vegetation of the Czech Republic* their original descriptions were checked so that we could ensure that these names are valid. All synonyms older than the respective accepted name include a reference to the article or paragraph of the Code (indicated as §) according to which the name has to be rejected as being ineffective, invalid or illegitimate. This is not included for the names that are younger than the accepted name because such names are not candidates for the correct name due to the priority principle. The most frequent reasons of rejecting a name are listed below:

- § 1 – The name has not been published in a printed publication, it is therefore rendered ineffective (*nomen ineditum*);
- § 2b – The name has not been published with a sufficient original diagnosis (*nomen nudum*);

- § 3a – The name has been merely cited as a synonym by its author;
- § 3b – The name has been suggested as provisional by its author;
- § 3c – The syntaxonomic rank of the vegetation unit has not been indicated;
- § 3d – The rank of the syntaxon did not correspond to the rank of the Code or it is an association of the Uppsala School published before 1936;
- § 3e – The syntaxonomic rank did not correspond to the form of the name;
- § 3f – The name-giving taxa were not indicated in the original diagnosis;
- § 3g – The name was published after 1978 and it is not clear from which taxon name(s) it has been formed;
- § 5 – The name was published after 1978 without indication of the nomenclature type;
- § 29 – The syntaxon has been renamed because another taxon characterizes it better;
- § 31 – The name is a younger homonym, i.e. it is spelled like a previously and validly published name;
- § 33 – The name is one of the homonyms of equal age but another of these homonyms was adopted by other earlier authors;
- § 34a – The name contains an epithet in the nominative case that indicates a geographical, ecological or morphological property;
- § 34c – The name was formed from more than two taxon names;
- § 36 – Due to earlier misinterpretations, the name was often used in a false sense that excludes its type (*nomen ambiguum*); it may therefore be proposed for rejection as *nomen ambiguum rejiciendum propositum*;
- § 37 – The type relevé of the association is so incomplete or complex that it cannot be assigned to any one of the currently distinguished associations (*nomen dubium*);
- § 43 – The taxon providing the name of the syntaxon was determined erroneously.

Lists of synonyms also include the names that are often quoted in the literature and attributed to a particular author who neither created nor used the name (so-called *phantom names*; Mucina et

al. 1993: 19–28). Further, these lists contain frequently used pseudonyms, i.e. the names of syntaxa used with the original author citation or with reference to it but misinterpreted by later authors. Pseudonyms are cited with the name of the misinterpreting author, preceded by the word *sensu*, and followed by the name of the author of the original description (after the word *non*). For example, the author citation ‘*sensu Šmarda 1961 non Tüxen 1937*’ means that Šmarda used Tüxen’s name for a syntaxon other than that originally described by Tüxen. If several authors used a certain name in a manner different from that of the original description, the abbreviation *auct. non* is used instead of the name of the misinterpreting author.

There are many cases when the correct form of the accepted name differs from that given in the original diagnosis. Therefore, every accepted name in *Vegetation of the Czech Republic* is accompanied by its original wording attached after the abbreviation ‘Orig.’, including the original wording of the author citation if this was indicated in the original diagnosis. The accepted names of associations and alliances that contained only the genus name(s) in the original diagnosis were supplemented with species epithets in accordance with Recommendation 10C of the Code. One exception applies to the associations and alliances whose original diagnosis contains more than one species of the genus name used in the syntaxon name, and it is not clear from which species name the syntaxon name was formed. In the cases that only one of these species is indicated in the list of diagnostic species or has much higher constancy or cover as compared with the other species, the former species is considered as name-giving and included in the name of the syntaxon. In other cases, when it is not clear which is the name-giving species, only the genus name is used and the list of species that can potentially provide the name is placed in brackets after the original wording of the name.

For practical reasons in some cases, we also used the modified form of names, *nomina inversa* and *nomina mutata*. *Nomen inversum* is the name of syntaxon in which the order of the names of taxa was changed from that in the original diagnosis so that the dominant taxon or the taxon of the higher layer is in the second place. *Nomen mutatum* replaces syntaxon name which was originally formed from the names of taxa not used in the recent taxonomic and floristic literature, with syntaxon names

that include the names of taxa that are in accordance with the contemporary taxonomic literature. In these cases we used taxon names accepted in the *Key to the Flora of the Czech Republic* (Kubát et al. 2002). In order to facilitate work with synonyms, we provide the conversion of the old taxon name to the name from this *Key* in brackets after the original form of the syntaxon name. We also introduce this conversion in cases when the name of the syntaxon maintains a different taxon name than that used in the *Key*.

On the practical application of the present phytosociological system

Vegetation can be classified in many different ways and the system presented here is just one of them. Its main advantage is that it is supported by the analysis of phytosociological data and provides unambiguous criteria for inclusion of particular vegetation stands or relevés in associations. It does not aspire to classify every existing stand of vegetation but defines the cores of associations, which are usually characterized by the occurrence of ecologically specialized species. This reflects the common experience that phytosociological systems work well with relatively homogeneous stands that contain specific combinations of species with a narrow ecological range, but at the same time leave a large proportion of vegetation stands existing on the landscapes unclassified. Still it is possible to quantify the similarity of any vegetation stand to the cores of the associations and assign it to the most similar association, if necessary.

The identification of associations included in the proposed classification can be performed using the computer expert system available at www.sci.muni.cz/botany/vegsci/vegetace.php. This expert system runs in the environment of the JUICE program. In order to ensure the correct function of the expert system, relevés intended for automatic assignment to associations should be exclusively from non-forest vegetation, except for peatland forests, which can be identified by expert systems for both forest and non forest vegetation. Sometimes different relevés from a single relatively homogeneous vegetation stand are assigned to different associations by the expert system. Such

stands should be interpreted as transitional between these associations. If the expert system assigns some of the relevés from a single vegetation stand to a particular association while others remain unassigned to any association, it means that the stand consists of patches with typical and less typical species composition with respect to the association core. Relevés that remained unassigned to any association can be compared by the expert system using the FPF index with the total species composition of individual associations and subsequently assigned to the association they best match. This kind of assignment can be interpreted as follows: although the relevé does not belong to the core of the particular association and is not typical of it, it is close or similar to it. In addition to the requirement that the relevé should match the particular association better than any other, it is also appropriate to determine the particular threshold value of similarity that the relevé must exceed in order to be assigned to the particular association. A large number of stands exist that are mainly composed of generalist species or contain unusual species combinations whose assignment to any association would be in conflict with phytosociological tradition. The determination of the threshold value is subjective and depends on the vegetation type and on the user, who must decide how large deviations from the typical species composition he/she is willing to accept while assigning the relevé to a particular association.

With respect to the practical use of vegetation classification, one should realize that applicability of any classification is scale-dependent. The proposed classification is optimized for the territory of the Czech Republic. It is therefore possible that some associations that have been distinguished in it will not be clearly recognizable in broader central European or European vegetation classification systems. However, it is also evident that in the case of strictly local vegetation description, e.g. in a small nature reserve, it may be more suitable to define *ad hoc* local vegetation units. Such units may be difficult to transpose into other territories or to larger scales but will provide a better description of local vegetation variability. Even so, it may be desirable to compare such local vegetation units with the national classification, e.g. by means of the assignment of relevés to associations by the expert system, and thus place local diversity patterns into a broader context.

Vegetace volně plovoucích vodních rostlin (*Lemnetea*)

Vegetation of free floating aquatic plants

Kateřina Šumberová

Třída VA. *Lemnetea* de Bolós et Masclans 1955

Svaz VAA. *Lemnion minoris* de Bolós et Masclans 1955

- VAA01. *Lemnetum trisulcae* den Hartog 1963
- VAA02. *Lemnetum minoris* von Soó 1927
- VAA03. *Lemnetum minori-turioniferae* (Wolff et Jentsch 1992) Passarge 1996
- VAA04. *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* Koch 1954
- VAA05. *Lemnetum gibbae* Miyawaki et J. Tüxen 1960
- VAA06. *Lemno gibbae-Wolffietum arrizae* Slavnić 1956
- VAA07. *Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae* Slavnić 1956
- VAA08. *Ceratophyllo-Azolletum filiculoidis* Nedelcu 1967
- VAA09. *Lemno minoris-Riccietum fluitantis* Šumberová et Chytrý in Chytrý 2011
- VAA10. *Riccietum rhenanae* Knapp et Stoffers 1962
- VAA11. *Ricciocarpetum natantis* Tüxen 1974

Svaz VAB. *Utricularion vulgaris* Passarge 1964

- VAB01. *Lemno-Utricularietum* Soó 1947
- VAB02. *Utricularietum australis* Müller et Görs 1960

Svaz VAC. *Hydrocharition morsus-ranae* (Passarge 1964) Westhoff et den Held 1969

- VAC01. *Hydrocharitetum morsus-ranae* van Langendonck 1935
- VAC02. *Stratiotetum aloidis* Miljan 1933
- VAC03. *Ceratophylletum demersi* Corillion 1957
- VAC04. *Potamo-Ceratophylletum submersi* Pop 1962

Třída VA. *Lemnetea* de Bolós et Masclans 1955

Vegetace volně plovoucích vodních rostlin

Orig. (de Bolós & Masclans 1955): *Lemnetea*

Syn.: *Lemnetea minoris* Tüxen 1955 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Ceratophyllum demersum*, *Lemna gibba*, **L. minor**, *L. trisulca*, *Spirodela polyrhiza*

Konstantní druhy: **Lemna minor**, *Spirodela polyrhiza*

Vegetace třídy *Lemnetea* zahrnuje společenstva vodních rostlin nezakořeněných v substrátu dna. Všechny tyto druhy bývají souhrnně označovány termínem pleustofyty (Pott & Remy 2000). Porosty jsou druhově chudé, někdy tvořené jediným druhem. Mají jednoduchou strukturu a jsou tvořeny buď natantní (plovoucí na hladině), nebo submerzní (ponořenou) vrstvou, případně jejich kombinací. V natantní vrstvě se uplatňují především drobné druhy pleustofytů, jejichž kořenové, asimilační i rozmnožovací orgány jsou silně redukovány. Patří k nim zástupci čeledi *Lemnaceae* (*Lemna* spp., *Spirodela polyrrhiza* a *Wolffia arrhiza*), játrovka *Ricciocarpos natans* a vodní kapradiny *Azolla filiculoides* a *Salvinia natans*. Mimo naše území, zejména v tropických oblastech, se vyskytují i jiné druhy zde uvedených nebo příbuzných rodů (Landolt 1999). Dalšími druhy natantní vrstvy jsou u nás voďanka žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*) a řezan pilolistý (*Stratiotes aloides*), vytvářející na hladině plovoucí listové růžice a pod vodou bohaté svazky kořenů s jemným vlášením. Submerzní vrstva, která často vyplňuje celý vodní sloupec, je tvořena jednak ponořenými druhy játrovek a okřeheků (u nás *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans* a *R. rhenana*), bublinatkami (*Utricularia* spp.) a růžkatci (*Ceratophyllum* spp.). Pouze v některých případech vystupují části rostlin (květy a plody, případně části listů) i několik centimetrů nad vodní hladinu, kde vytvářejí nesouvislou vrstvu (např. *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides* a *Utricularia* spp.). Celková pokryvnost této vegetace běžně dosahuje 90–100 %.

Společenstva třídy *Lemnetea* se vyskytují v mělkých eutrofních, vzácněji mezotrofních, stojatých nebo mírně tekoucích vodách, nejčastěji plně osluněných nebo jen mírně zastíněných. K typickým stanovištím patří mrtvá říční ramena, aluviální tůně, menší rybníky, rybí sádky, pískovny, příkopy, kanály a klidné úseky dolních toků řek. pH vody je zpravidla slabě kyselé až slabě zásadité. Většina společenstev této třídy preferuje vodu s velkým obsahem dusíku, někdy i fosforu, vápníku, chloridů a dalších látek. Vodní nádrže jsou často v pokročilém stadiu zázemňování a obsahují silnou vrstvou organického bahna na dně. V silně eutrofním prostředí se v těchto sedimentech hromadí velké množství živin.

Ačkoli jde o vegetaci vázanou převážně na eutrofní vody, v prostředí s nadbytkem živin bývá konkurenčně zvýhodněno jen několik málo druhů,

z pleustofytů především *Lemna gibba*, *L. minor* a *Spirodela polyrrhiza* a z ponořených druhů *Ceratophyllum demersum*, které obvykle potlačují růst ostatních druhů třídy *Lemnetea* i jiných vodních makrofytů. Při přemnožení mikroskopických zelených řas a sinic ustupují ponořené druhy kvůli špatné průhlednosti vody. To je typické nejen pro vodní nádrže intenzivně ovlivňované činností člověka, ale i aluviální stojaté vody v pokročilém stadiu zázemňování. Občasné disturbance, například při povodních v říčních nivách, mohou napomáhat odstraňování živinami bohatých sedimentů, zvětšovat diverzitu prostředí, a tím vytvářet vhodné podmínky pro širší spektrum společenstev vodních makrofytů. Naopak trvalé disturbance, jako je vlnobití nebo silné proudění vody, většina druhů třídy *Lemnetea* nesnáší. Tyto faktory mimo jiné přispívají ke zviření sedimentu dna a zhoršení průhlednosti vody. V chovných rybnících podobně působí ryby, zejména tržní kapr, který při hledání potravy rozrývá svrchní vrstvu dna nádrže. Zde se většina společenstev ponořených druhů třídy *Lemnetea* nevyskytuje buď vůbec, anebo jen jako součást rákosin a porostů vysokých ostřic, do nichž ryby nevstupují, a voda se i díky filtrační schopnosti litorální vegetace udržuje průhledná.

Vegetace třídy *Lemnetea* se běžně vyskytuje v mírném pásmu i v tropech. Nezasahuje pouze do chladných boreo-arktických oblastí (Passarge 1996). Především společenstva ponořených druhů jsou citlivá na úplné vyschnutí stanoviště. V kontinentálních oblastech se proto vyskytují jen vzácně v územích s relativně většími srážkami, kde se svým výskytem omezují na hlubší nevysychavé vody (Hilbig 1995).

Třída *Lemnetea* zahrnuje přirozenou vegetaci mělkých vod, jejíž rozšíření však do značné míry ovlivnil člověk. Některá společenstva této třídy se mohla rozšířit po vybudování rybníků a zejména v období jejich mírné eutrofizace, tj. po zavedení mírného hnojení a vápnění ve druhé polovině 19. století (Šusta 1995, Příkryl 1996). Šlo hlavně o menší rybníky, kde se tato vegetace často vyskytuje i dnes. Intenzivní rybníční hospodaření praktikované ve druhé polovině 20. století, zahrnující vedle vysokých dávek hnojiv též výrazné zvětšení rybí obsádky, eliminovalo porosty citlivějších druhů této třídy, zejména bublinatky (*Utricularia* spp.). Porosty druhů, které vyžadují vrstvu organického sedimentu na dně (např. *Stratiotes aloides*), však

zřejmě na rybnících nikdy nebyly příliš hojné. Na jejich úbytku se podepsaly především vodohospodářské úpravy toků a s tím spojené omezení záplav v nížinných aluviích. To mělo za následek rychlé usazování sapropelových sedimentů v tůních a říčních ramenech, kumulaci velkého množství živin i toxických látek a vznik prostředí, v němž přežívají pouze nejodolnější druhy makrofytů. Tím se urychlila sukcese směrem k rákosinám a porostům ostřic, které na porosty třídy *Lemnetae* navazují vývojově i v zonaci mělkých mokřadů. Zánik mělkých aluviálních vod v důsledku sukcese vegetace je sice přirozený jev, v aktivních říčních nivách je však neustále vyvažován vznikem nových stanovišť, která se v regulovaných nivách již netvoří.

Podobně jako mnohé další typy mokřadní vegetace začínají se i společenstva třídy *Lemnetae* vyvíjet až později během vegetačního období, když voda dosáhne vyšší teploty. Porosty druhů nenáročných na teplotu (např. *Lemna minor*) se u nás objevují přibližně od dubna až května, zatímco společenstva teplomilnějších druhů (např. *Wolffia arrhiza*) teprve od června až července. Od října, se zkracujícími se dny a ochlazením vody, porosty postupně odumírají. Vegetaci některých druhů lze však pozorovat až do zámrazu, v letech s mírnými zimami dokonce po celý rok. Chladné období roku přezívají jednotlivé druhy nejčastěji ve formě turionů nebo celých mladých rostlin, které na podzim klesají do hlubší vody, kde jsou chráněny před účinky mrazu (Landolt 1986, Pott & Remy 2000).

Ačkoliv některé asociace třídy *Lemnetae* jsou u nás velmi hojné, většina asociací této třídy patří v současnosti k roztroušeným až vzácným typům vegetace. Jejich ochrana spočívá především v celkové ochraně stanovišť před přímým ničením a nadměrnou eutrofizací, ale i před přirozeným zánikem v důsledku sukcese a zameřování.

V rybničním hospodaření jsou menší porosty druhů třídy *Lemnetae* vnímány pozitivně, neboť okysličují vodu a poskytují úkryt rybímu plůdku i drobným bezobratlým, kteří jsou potravou ryb. Nadměrné rozrůstání porostů submerzních druhů však může vést hlavně v letních měsících ke škodlivému přesycení vody kyslíkem a posunu pH do zásaditých hodnot (až 10 i více; Hartman et al. 1998), toxických pro vodní organismy. Rozsáhlé porosty pleustofytů na hladině naopak zastiňují vodu a omezují její prokysličení, neboť potlačují rozvoj fytoplanktonu i submerzních vodních makrofytů (Květ in Hejný 2000a: 71–72). U dna pak

vlivem mikrobiální aktivity v anaerobním prostředí vznikají organické kyseliny, které snižují pH vody a na mnohé vodní organismy působí toxicky (Thomas & Daldorph 1994). Vodní nádrže s převahou některých společenstev třídy *Lemnetae* tak představují extrémní prostředí, které mnohé vodní organismy nejsou schopny osídlit. Nebezpečné je i náhlé odumření velkých porostů této třídy, neboť pak vlivem rozkladných procesů hrozí kyslíkový deficit (Hartman et al. 1998). Z dlouhodobějšího hlediska je problémem hlavně rychlé zanášení nádrží organickým bahnem, na němž se podílejí především druhy s velkou biomasou (např. *Ceratophyllum demersum* a *Lemna gibba*). Proto je někdy nutné expandující porosty eliminovat, např. mechanickým odstraněním, herbicidy nebo pomocí býložravých ryb, jako je amur (Cross 1969). Na rybnících je možno použít i letnění spojené s dokonalým vysušením dna; jeho účinek na populace expanzivních makrofytů však trvá jen po několik málo let (Cronk & Fennessy 2001). Rychlý růst některých druhů třídy *Lemnetae* a jejich schopnost vázat velké množství živin i toxických látek se někdy využívá při čištění odpadních vod (Květ et al. 1999, Körner et al. 2003).

Vegetace třídy *Lemnetae* je rozšířena téměř po celém světě (Passarge 1996). Nejvíce fytoecologických záznamů pochází z Evropy, avšak největší diverzita se pravděpodobně nachází v tropech, kde byla tato vegetace zatím dokumentována jen v některých oblastech (Landolt 1999, Galán de Mera et al. 2006). U nás je vegetace této třídy hojná v nížinách a pahorkatinách po celém území a některá společenstva zasahují až do podhorských oblastí. Nejvíce lokalit leží v aluviích větších řek a rybničních oblastech. Z mnoha území však chybějí fytoecologické snímky, neboť zvláště porosty běžnějších druhů jsou pro badatele málo atraktivní.

Třída *Lemnetae* se u nás tradičně člení na tři svazy. Svaz *Lemnon minoris* zahrnuje vegetaci s převahou okřehkovitých rostlin a drobných vodních kapradin a játrovek, do svazu *Utricularion vulgaris* spadá vegetace bublinek v mezotrofních až eutrofních vodách a svaz *Hydrocharition minus-ranae* sdružuje společenstva mohutnějších ponořených nebo na hladině plovoucích rostlin. Toto tradiční členění třídy je přijímáno i v dalších zemích (např. Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44, Otaheřová in Valachovič et al. 1995: 131–150). V některých evropských vegetačních přehledech byly použity jiné koncepce klasifikace, oddělující

například společenstva s převahou vodních játrovek od porostů okřehkovitých rostlin (*Lemna* spp., *Spirodela polyrhiza* a *Wolffia arrhiza*) a porosty růžkatců (*Ceratophyllum* spp.) od strukturně složitějších společenstev jiných druhů (*Hydrocharis morsus-ranae* a *Stratiotes aloides*) do samostatných svazů nebo dokonce tříd (Passarge 1996, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Borhidi 2003). Někteří autoři zahrnují vegetaci odpovídající svazům *Utricularion vulgaris* a *Hydrocharition morsus-ranae* do třídy *Potametea* (Rivas-Martínez et al. 2001, Matuszkiewicz 2007). Porosty mělkých tropických vod bývají zpravidla také oddělovány do samostatných vyšších syntaxonů, někdy až na úrovni tříd (Galán de Mera et al. 2006).

■ **Summary.** The class *Lemnetea* includes species-poor aquatic vegetation of free-floating macrophytes, which are not rooted in the bottom. They can be either natant (floating on the water surface) or submerged. Natant species include small lemniids, aquatic ferns and liverworts, but there are also large floating species such as *Hydrocharis morsus-ranae* and *Stratiotes aloides*. Submerged floating macrophytes include *Lemna trisulca*, species of *Ceratophyllum*, *Utricularia* and liverworts. This vegetation occurs in eutrophic to mesotrophic water bodies. It is widespread all over the world including the tropics. In the Czech Republic it is common, especially at low to middle altitudes.

Svaz VAA

Lemnion minoris de Bolós et Masclans 1955

Vegetace okřehkovitých rostlin a natantních kapradin a játrovek

Orig. (de Bolós & Masclans 1955): *Lemnion minoris* Syn.: *Lemnion minoris* Tüxen 1955 (§ 2b, nomen nudum), *Lemno-Salvinion natantis* Slavnic 1956, *Lemnion trisulcae* den Hartog et Segal 1964, *Lemnion gibbae* Tüxen et Schwabe in Tüxen 1974, *Riccio-Lemnion trisulcae* Tüxen et Schwabe in Tüxen 1974 (fantom), *Azollo-Salvinion* Passarge 1978, *Lemno-Riccion* Passarge 1978

Diagnostické druhy: *Lemna gibba*, *L. minor*, *Spirodela polyrhiza*

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*

Svaz zahrnuje jednoduché, druhově chudé, jednovrstevné až dvouvrstevné porosty drobných okřehkovitých rostlin, vodních játrovek a kapradin. Vyskytuje se v různých typech přirozených i umělých nádrží s mělkou vodou a dostatkem živin. Často jde o periodické nádrže, které v létě vysychají. Většina společenstev je na mokřím substrátu schopna přežít i několikátý denní pokles hladiny vody. Společenstva vodních játrovek, které v terestrickém prostředí přirůstají k substrátu svými rhizoidy, přežívají i na vlhkém bahně a nezřídka se stávají součástí vegetace obnažených den tříd *Isoëto-Nano-Juncetea* a *Bidentetea tripartitae*. Při vyschnutí povrchu půdy zpravidla všechny druhy svazu *Lemnion minoris* rychle hynou, avšak díky svým nepatrným rozměrům se snadno šíří vodou, s vodním ptactvem i činností člověka. Proto je tato vegetace v naší krajině velmi častá, zároveň však patří k efemérním typům, které se na lokalitě náhle objeví a v mnoha případech brzy opět zmizí.

Porosty s dominantními okřehkovitými rostlinami (*Lemna* spp., *Spirodela polyrhiza* a *Wolffia* spp.) se využívají při čištění odpadních vod (Culley et al. 1981, Körner et al. 2003). Kompostované slouží jako hnojivo, v čerstvém stavu jako krmivo pro dobytek, drůbež a ryby a v některých kulturách je konzumují i lidé. Pro velký obsah hodnotných proteinů byly druhy čeledi *Lemnaceae* zkoumány jako perspektivní potravina pro oblasti s málo rozvinutým zemědělstvím (Rusoff et al. 1980, Culley et al. 1981).

Hejný (in Moravec et al. 1995: 22–25) uvádí pro území České republiky celkem devět asociací svazu *Lemnion minoris*, které zachováváme i v tomto zpracování. Navíc zařazujeme dvě nedávno zjištěné asociace neofytních druhů, a to *Ceratophyllo-Azolletum filiculoidis* a *Lemnetum minori-turioniferae*, jež jsou zatím velmi vzácné, ale je možné jejich další šíření.

■ **Summary.** This is structurally simple, species-poor vegetation of tiny, free-floating aquatic plants such as lemniids, aquatic ferns and liverworts. It occurs in different types of natural and artificial water bodies, including intermittent pools and puddles. It quickly regenerates after disturbance or if a water body has dried up. Individual plants spread quickly between different water bodies in the landscape with migrating waterfowl and in fishing nets.

VAA01

Lemnetum trisulcae**den Hartog 1963****Ponořená vegetace mělkých vod s okřehekem trojbrázdým**

Tabulka 2, sloupec 1 (str. 77)

Orig. (den Hartog 1963): *Lemnetum trisulcae* ass. nov.

Syn.: *Lemnetum trisulcae* Kehlhofer 1915 (§ 2b, nomen nudum), *Lemna trisulca*-Gesellschaft Knapp et Stoffers 1962 (§ 3c)

Diagnostické druhy: *Lemna minor*, ***L. trisulca***

Konstantní druhy: ***Lemna minor***, ***L. trisulca***

Dominantní druhy: ***Lemna minor***, ***L. trisulca***

Formální definice: *Lemna trisulca* pokr. > 50 % NOT *Batrachium aquatile* s. l. pokr. > 25 % NOT *Batrachium rionii* pokr. > 25 % NOT *Berula erecta* pokr.

> 25 % NOT *Bidens cernua* pokr. > 25 % NOT *Ceratophyllum demersum* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Hottonia palustris* pokr. > 25 % NOT *Nuphar lutea* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton trichoides* pokr. > 25 % NOT *Riccia fluitans* pokr. > 25 % NOT *Riccia rhenana* pokr. > 25 % NOT *Ricciocarpos natans* pokr. > 25 % NOT *Sagittaria sagittifolia* pokr. > 25 % NOT *Salvinia natans* pokr. > 25 % NOT *Schoenoplectus lacustris* pokr. > 25 % NOT *Sparganium emersum* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 % NOT *Utricularia australis* pokr. > 25 % NOT *Wolffia arrhiza* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Dominantou asociace je ponořený okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca*). Rostliny se volně vznášejí ve vodním sloupci, kde při pohledu shora vytvářejí poloprůsvitnou světle zelenou clonu. S menší pokryvností se v porostech vyskytují i některé další vodní makrofyty. Nejčastěji



Obř. 1. *Lemnetum trisulcae*. Vegetace s ponořeným okřehekem trojbrázdým (*Lemna trisulca*) a na hladině plovoucím okřehekem menším (*L. minor*) a závitkou mnohokořenou (*Spirodela polyrhiza*) v tůň v nivě Moravy u Tvrdonic na Břeclavsku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 1. Vegetation with submerged *Lemna trisulca* and the lemnid species *L. minor* and *Spirodela polyrhiza* floating on the water surface in an alluvial pool near Tvrdonice, Břeclav district, southern Moravia.

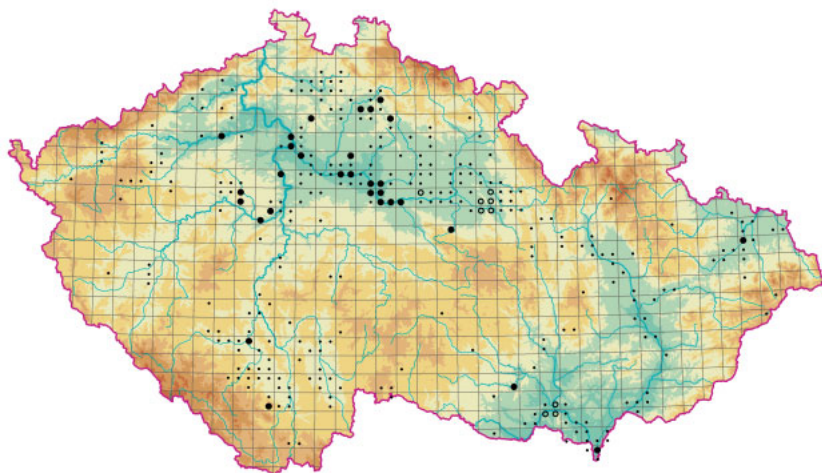
jde o okřehkovité rostliny plovoucí na hladině (např. *Lemna minor* nebo *Spirodela polyrhiza*), ponořené rostliny kořenící ve vodě (např. *Ceratophyllum demersum* a *Utricularia australis*) nebo některé druhy rdestů (zejména *Potamogeton lucens* a *P. trichoides*, vzácně i *P. acutifolius*). V porostech této asociace se vyskytují zpravidla 2–4 druhy na ploše 1–16 m².

Stanoviště. Asociace *Lemnetum trisulcae* se vyskytuje v mělkých mezotrofních až eutrofních stojatých vodách, např. v aluviálních tůňích a kanálech, polozazemněných pískovnách a na okrajích rybníků. Stanoviště bývají výslunná nebo částečně zastíněná. Na rozdíl od asociace *Lemnetum minoris* se tato vegetace většinou vyhýbá nádržím, jejichž dno je tvořeno hlubokým sapropelovým bahnem, častý je však výskyt ve vodách s vrstvou nerozloženého opadu na písčitém nebo jílovitém dně. Asociace vyžaduje dobrou průhlednost vody, a proto zpravidla chybí v návesních i chovných kaprových rybnících. V silně eutrofních vodách ji nahrazují porosty s převahou *Lemna minor* nebo *Spirodela polyrhiza* (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44). Ojedinelý chemický rozbor vody s výskytem asociace *Lemnetum trisulcae* z našeho území ukazuje oproti jiným společenstvům vodních

makrofytů vyšší obsah iontů NO₃⁻ a PO₄³⁻ (Černohous & Husák 1986). Zahraniční prameny udávají pH vody pro tuto asociaci v rozmezí 5,5–8,4 (Tüxen 1974b, Doll 1991a, Passarge 1996, Urban & Wójciak 2006), čemuž odpovídá i údaj 7,5 z našeho území (Černohous & Husák 1986).

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace jsou aluviální tůně, mrtvá říční ramena a jezera. Společenstvo se zřejmě více rozšířilo v době extenzivního rybníčního hospodaření s mírným hnojením a vápněním (Příkrýl 1996). Ve druhé polovině 20. století ustoupilo kvůli zániku mělkých vod, omezení záplav v aluviích a rostoucí intenzitě hospodaření na rybnících. Výskyt této vegetace na jednotlivých lokalitách je často periodický, což se přičítá masovému klíčení turionů (Černohous & Husák 1986, Květ in Hejný 2000a: 72–73); vhodné podmínky se pravděpodobně objevují jen v některých letech. Je možné, že právě kvůli tomu část výskytů uniká pozornosti. Tato vegetace nevyžaduje žádný management, vhodný je ale občasný pokles vodní hladiny (Černohous & Husák 1986, Květ in Hejný 2000a: 72–73).

Rozšíření. Asociace *Lemnetum trisulcae* se vyskytuje především v temperátní Evropě. Je doložena



Obr. 2. Rozšíření asociace VAA01 *Lemnetum trisulcae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Lemna trisulca* podle floristických databází.

Fig. 2. Distribution of the association VAA01 *Lemnetum trisulcae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Lemna trisulca*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

z Velké Británie (Rodwell 1995), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Ferrez et al. 2009), Nizozemska (den Hartog 1963, Schaminée & Stortelder in Schaminée et al. 1995: 13–28), Německa (Pott 1995, Passarge 1996, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77, Rennwald 2000, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Skandinávie (Dierßen 1996, Alm & Ofen 1998, Lawesson 2004), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), Itálie (Venanzoni & Gigante 2000, Bolpagni et al. 2003), Maďarska (Borhidi 2003), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Srbska (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24), Ukrajiny (Dubyna 2006), Astrachaňské oblasti a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991), Sibiře (Chytrý et al. 1993, Kiprijanova 2000, 2005), indického Kašmíru (Zutshi 1975) a Kanady (Looman 1986). Dominantní druh *Lemna trisulca* se vyskytuje i jinde v Asii a Severní Americe, vzácněji i na dalších kontinentech (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Landolt 1986). V České republice se toto společenstvo vyskytuje roztroušeně v nížinách a pahorkatinách po celém území, s výraznou koncentrací v aluvních větších řek. Větším počtem snímků bylo doloženo z Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Českého krasu (Rydlo 2000a, 2006a), dolního Povltaví (Rydlo 2006b), středního Polabí (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 2002, 2005a, 2006b, 2007b), Českého ráje (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1999b), Choceňska a Orlickoústecka (Černohous & Husák 1986) a dolního Podyjí a Pomoraví (Fiala 1964, Vicherek et al. 2000). Dále existují údaje například z dolního Poohrí (Rydlo, nepubl.), Kokořínska (Husák & Rydlo 1985), Českobudějovické pánve (Šumberová, nepubl.), Železných hor (Jirásek 1998), Znojemska (Rydlo, nepubl.) a Ostravska (Sovík 2004).

Hospodářský význam a ohrožení. V rybničním hospodaření působí tato vegetace příznivě okysličováním vody. Jsou na ni vázáni někteří fytofilní bezobratlí (složka potravy ryb) a je potravou býložravých ryb (amur) a vodní drůbeže (Květ in Hejný 2000a: 72–73). Neprojevuje tendenci k expanzivnímu šíření jako některá jiná okřehko-

vá společenstva. Nebezpečí pro tuto vegetaci představuje hlavně silná eutrofizace vod, ničení mělkých vodních nádrží a regulace vodních toků.

■ **Summary.** This association is formed of species-poor to monospecific stands of *Lemna trisulca*, a submerged plant freely floating below the water surface. It occurs in mesotrophic to eutrophic still water bodies, especially in oxbows and alluvial pools with clear water. It avoids water bodies with deep layers of organic silt on the bottom. In the Czech Republic it occurs mainly in lowlands and colline areas, with a remarkable concentration of localities in the river floodplains.

VAA02 *Lemnetum minoris* von Soó 1927 Vegetace vodní hladiny s okřehkem menším

Tabulka 2, sloupec 2 (str. 77)

Orig. (von Soó 1927): *Lemnetum minoris*

Syn.: *Lemnetum minoris* Oberdorfer ex Müller et Görs 1960

Diagnostické druhy: *Lemna minor*

Konstantní druhy: ***Lemna minor***

Dominantní druhy: ***Lemna minor***

Formální definice: *Lemna minor* pokr. > 50 % NOT *Acorus calamus* pokr. > 25 % NOT *Alisma lanceolatum* pokr. > 25 % NOT *Alisma plantago-aquatica* pokr. > 25 % NOT *Batrachium aquatile* s. l. pokr. > 25 % NOT *Batrachium circinatum* pokr. > 25 % NOT *Berula erecta* pokr. > 25 % NOT *Bidens cernua* pokr. > 25 % NOT *Bidens connata* pokr. > 25 % NOT *Bolboschoenus maritimus* s. l. pokr. > 25 % NOT *Butomus umbellatus* pokr. > 25 % NOT *Callitriche palustris* s. l. pokr. > 25 % NOT *Carex acuta* pokr. > 25 % NOT *Carex acutiformis* pokr. > 25 % NOT *Carex canescens* pokr. > 25 % NOT *Carex elata* pokr. > 25 % NOT *Carex pseudocyperus* pokr. > 25 % NOT *Carex riparia* pokr. > 25 % NOT *Carex rostrata* pokr. > 25 % NOT *Carex vesicaria* pokr. > 25 % NOT *Ceratophyllum demersum* pokr. > 25 % NOT *Ceratophyllum submersum* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis ovata* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis palustris* agg. pokr. > 25 % NOT *Elodea*

canadensis pokr. > 25 % NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT *Glyceria declinata* pokr. > 25 % NOT *Glyceria fluitans* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Glyceria notata* pokr. > 25 % NOT *Hottonia palustris* pokr. > 25 % NOT *Hydrocharis morsus-ranae* pokr. > 25 % NOT *Iris pseudacorus* pokr. > 25 % NOT *Juncus effusus* pokr. > 25 % NOT *Leersia oryzoides* pokr. > 25 % NOT *Lemna gibba* pokr. > 50 % NOT *Lemna trisulca* pokr. > 50 % NOT *Nasturtium xsterile* pokr. > 25 % NOT *Oenanthe aquatica* pokr. > 25 % NOT *Persicaria amphibia* pokr. > 25 % NOT *Persicaria hydropiper* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton crispus* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton lucens* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton pectinatus* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton pusillus* agg. pokr. > 25 % NOT *Ranunculus lingua* pokr. > 25 % NOT *Riccia fluitans* pokr. > 25 % NOT *Riccia rhenana* pokr. > 25 % NOT *Rorippa amphibia* pokr. > 25 % NOT *Sagittaria latifolia* pokr. > 25 % NOT *Salix alba*

pokr. > 5 % NOT *Salvinia natans* pokr. > 5 % NOT *Solanum dulcamara* pokr. > 25 % NOT *Sparganium emersum* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Spirodela polyrhiza* pokr. > 5 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 % NOT *Utricularia australis* pokr. > 25 % NOT *Utricularia ochroleuca* NOT *Utricularia vulgaris* pokr. > 25 % NOT *Veronica anagallis-aquatica* pokr. > 25 % NOT *Veronica beccabunga* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Dominuje okřehek menší (*Lemna minor*), který vytváří rozvolněné i zcela zapojené porosty na vodní hladině. V menší míře se vyskytují další okřehekvitě rostliny (např. *Spirodela polyrhiza*) a ponořené vodní makrofyty snášejíci zástin (např. *Ceratophyllum demersum*). Někdy do této vegetace pronikají i emerzní druhy z pobřežních porostů. Přesto jde o jedno z druhově nejchudších makrofytních společenstev. V porostech této asociace byly zaznamenány většinou jen 1–2 druhy na ploše 1–25 m².



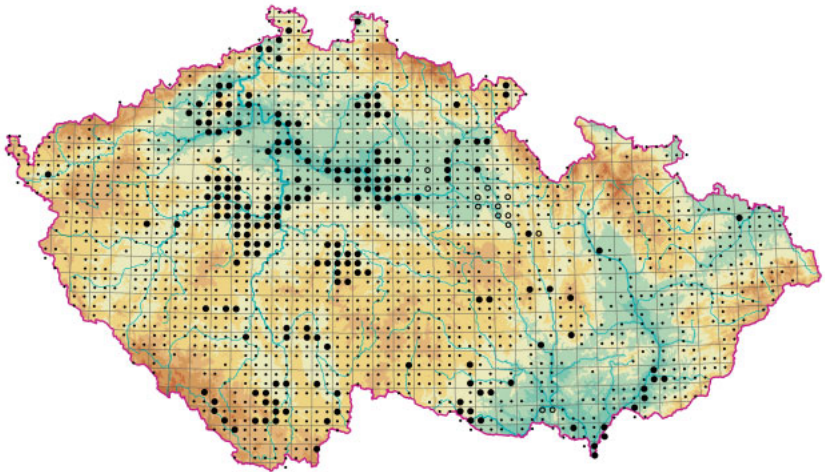
Obr. 3. *Lemnetum minoris*. Porosty okřešku menšího (*Lemna minor*) na hladině rybníka v zámeckém parku v Průhonicích u Prahy. (M. Chytrý 2008.)

Fig. 3. Vegetation of *Lemna minor* floating on the water surface in a fishpond in Průhonice near Prague.

Stanoviště. Stanovištěm této vegetace jsou různé typy mělkých eutrofních vod, např. menší rybníky, rybí sádky, aluviální tůně, mrtvá ramena, kanály, příkopy, louže v kolejších lesních cest i klidné úseky větších řek. Porosty se vyhýbají pouze velkým nádržím, kde silný vítr a vlnobití neumožňují jejich nerušený rozvoj. Stanoviště mohou být plně osluněná i zastíněná. Substrát dna je písčité, hlinitý nebo jílovitý, často s hlubokou vrstvou černého sapropelového bahna nebo nerozloženého opadu. Obsah živin ve vodách s výskytem asociace *Lemnetum minoris* pravděpodobně kolísá v širokém rozmezí, avšak zpravidla bývá vysoký (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44, Ofaheřová in Valachovič et al. 1995: 131–150). Hodnoty pH zjištěné mimo naše území se pohybují v rozmezí 6–8 (Passarge 1996, Hrivnák 2002). V teplejších oblastech a na stanovištích s větším obsahem chloridů tuto asociaci střídá asociace *Lemnetum gibbae*, na hypertrofních stanovištích se silným organickým znečištěním pak *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*. Mezi společenstvy třídy *Lemnetea* má *Lemnetum minoris* patrně nejširší ekologickou amplitudu. Dominantní druh snáší i nízké teploty, což umožňuje jeho výskyt i ve větších nadmořských výškách (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), u nás až kolem 800 m (Ryd-

lo 2006d). Zasahuje i do oblastí s kontinentálním klimatem (Hilbig 2000a, b).

Dynamika a management. Díky své široké ekologické amplitudě bylo toto společenstvo pravděpodobně běžné již před začátkem intenzivnějšího působení člověka na krajinu. Zřizováním rybníků a mírnou eutrofizací se podmínky pro jeho výskyt dále zlepšily. V posledních letech však u nás z některých antropicky silně ovlivněných stanovišť ustupuje a udržuje se spíše v nádržích přirozeného až polopřirozeného charakteru. Navzdory mírnému úbytku patří tato asociace k nejhojnějším společenstvům vodních makrofytů u nás. Vývoj porostů začíná zpravidla již v květnu, někdy i dříve, a optimum nastává v letních měsících. V mírných zimách porosty přetrvávají do dalšího vegetačního období. Snadné šíření a velmi rychlý růst dominanty v různorodých podmínkách předurčuje asociaci *Lemnetum minoris* k tomu, že například v komplexech lužních lesů obsazuje i mělké periodické tůňky, kde rozvoj většiny makrofytních společenstev již není možný. Po letním vyschnutí zarůstají tato místa druhově chudou vegetací obnažených den, např. porosty asociace *Polygonetum hydropiperis*. Tato vegetace nevyžaduje žádný management, jen



Obr. 4. Rozšíření asociace VAA02 *Lemnetum minoris*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Lemna minor* podle floristických databází.

Fig. 4. Distribution of the association VAA02 *Lemnetum minoris*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Lemna minor*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

někdy je potřeba rozrůstání okřehku menšího kvůli rybníčnímu hospodaření nebo ochraně vzácnějších vodních makrofytů omezovat.

Rozšíření. Asociace *Lemnetum minoris* se vyskytuje v celé Evropě (Korotkov et al. 1991, Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44, Otaheřová in Valachovič et al. 1995: 131–150, Pott 1995, Rodwell 1995, Schaminée & Stortelder in Schaminée et al. 1995: 13–28, Dierßen 1996, Passarge 1996, Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77, Rennwald 2000, Rivas-Martínez et al. 2001, Bolpagni et al. 2003, Borhidi 2003, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82, Jamalov et al. 2004, Lakušić et al. 2005, Balevičienė & Balevičius 2006, Dubyna 2006, Tomaselli et al. 2006, Ferrez et al. 2009, Tzonev et al. 2009, Lastrucci et al. 2010). Je známa i ze Sibiře (Hilbig 2000a, Taran 2000, Koroljuk & Kiprijanova 2005), Mongolska (Hilbig 2000b), USA (Christy 2004, Kagan et al. 2004) a Kanady (Looman 1986). Velmi pravděpodobný je i výskyt na většině ostatních kontinentů. Dominantní druh je hojně rozšířen v Evropě a Severní Americe, dále se vyskytuje v západní polovině Asie a v Africe. Zavléčen byl i do Austrálie a na Nový Zéland. Vyhýbá se pouze příliš chladným a aridním oblastem a zóně tropických deštných lesů (Hultén & Fries 1986, Landolt 1986). V České republice se toto společenstvo vyskytuje hojně v nížinách a pahorkatinách po celém území, místy je doloženo i z podhorského stupně (např. na Šumavě; Rydlo 2006d). Z mnoha území, kde je výskyt velmi pravděpodobný, však dosud chybějí údaje. Mapa tak spíše než místa s velkou koncentrací výskytu této asociace ukazuje oblasti, kde probíhal podrobnější výzkum vegetace mokřadů.

Hospodářský význam a ohrožení. V rybníčním hospodaření jsou menší porosty tohoto společenstva vnímány kladně, protože poskytují úkryt rybímu plůdku a zooplanktonu. Ve větším množství však působí problémy stíněním vody a omezováním jejího prokysličování. V domácích chovech se *Lemna minor* využívá ke krmení vodní drůbeže a porosty odstraněné z vody lze kompostovat. Další možné využití okřehku je v čistírnách odpadních vod (Rahmani & Sternberg 1999, Květ in Hejný 2000a: 71–72). Tato asociace u nás v současnosti není ohrožena.

■ **Summary.** This association includes open to fully closed stands of *Lemna minor*, a tiny plant floating on the water surface. Often these stands are monospecific. *Lemna minor* has a broad ecological range, being most common in eutrophic water bodies. It occupies most types of water bodies except very large ones, where it is disturbed by wave action. In the Czech Republic *Lemnetum minoris* is the most common association of aquatic macrophytes, occurring mainly in the lowlands and at mid-altitudes.

VAA03 *Lemnetum minori-turioniferae* (Wolff et Jentsch 1992) Passarge 1996

Vegetace hladiny mělkých vod s okřehkem červeným

Tabulka 2, sloupec 3 (str. 77)

Orig. (Passarge 1996): *Lemnetum minori-turioniferae*
Wolff et Jentsch (92) ass. nov.

Syn.: *Lemnetum trisulcae* (Kehlhofer 1915) Knapp et
Stoffers 1962 *lemnetosum turioniferae* Wolff et
Jentsch 1992

Diagnostické druhy: ***Lemna gibba*, *L. turionifera***
Konstantní druhy: *Lemna gibba*, ***L. turionifera***, *Spi-*
rodela polyrhiza

Dominantní druhy: ***Lemna minor*, *L. turionifera*,**
Spirodela polyrhiza

Formální definice: *Lemna turionifera* pokr. > 50 % NOT
Phragmites australis pokr. > 25 % NOT *Typha*
latifolia pokr. > 25 %

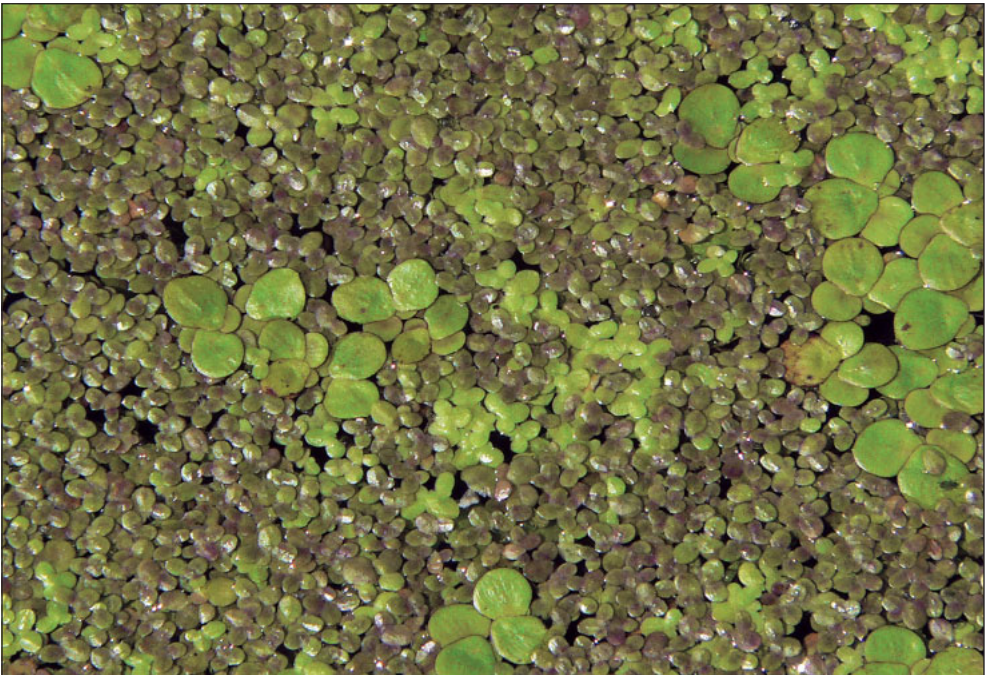
Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje okřehek červený (*Lemna turionifera*), který zpravidla tvoří zcela zapojené porosty plovoucí na vodní hladině. Zejména na podzim bývá nápadný svým nachově červeným až fialovým zbarvením, které se však nemusí objevit vždy. Spektrum průvodních druhů je velmi chudé a s větší frekvencí se objevují jen *L. gibba* a *Spirodela polyrhiza*. V porostech této asociace byly u nás nejčastěji zaznamenány 2–3 druhy cévnatých rostlin na ploše 1–16 m².

Stanoviště. Porosty této asociace se vyskytují v mělkých stojatých vodách. U nás byly zatím doloženy z několika odkalovacích nádrží (Rydlo 2006b), menších rybníků a rybích sádek (Šumberová, nepubl.). Dno nádrží bývá tvořeno organogenním bahnem nebo pískem s vrstvou bahna, takže v těchto vodách lze předpokládat velký obsah živin, zejména dusíku. Společenstvo je pravděpodobně značně odolné vůči organickému znečištění. Z Německa a Polska je však uváděno z vod sice eutrofních, ale s menším obsahem živin a znečišťujících látek, než jaké osídlují porosty asociací *Lemnetum gibbae* a *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*. Vody na zahraničních lokalitách byly bohaté bázemi a jejich pH se pohybovalo v rozmezí 6,4–9,0 (Wolff & Jentsch 1992, Wolff & Landolt 1994).

Dynamika a management. Dominantní druh *Lemna turionifera* je neofyt pocházející pravděpodobně ze Severní Ameriky; tomu nasvědčují i výsledky srovnání DNA evropských a severoamerických populací (Les et al. 2003). Někteří autoři zahrnují do

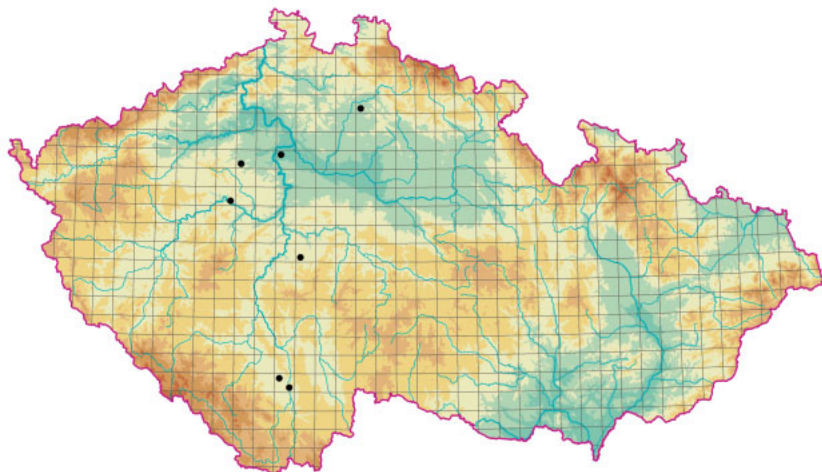
původního areálu tohoto druhu také kontinentální Eurasii (Landolt 1986). První nálezy jsou u nás doloženy z devadesátých let 20. století (Kaplan 2000, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 283–293). O vlivu okřehku červeného na domácí druhy makrofytů není dosud nic známo.

Rozšíření. Druh *Lemna turionifera* se ze svého původního areálu v Severní Americe rozšířil do západní a jižní Evropy i do teplejších oblastí ve střední a východní Evropě (Landolt 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 283–293). V Evropě je tato vegetace pod různými názvy (často jako součást asociace *Lemnetum minoris* nebo *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*) zatím uváděna jen z Německa (např. Wolff & Jentsch 1992, Passarge 1996, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001a: 221–225) a Polska (Wolff & Landolt 1994). Je pravděpodobné, že v ostatních zemích je zatím přehlížena. Mimo Evropu společenstvo nebylo doloženo, což však souvisí spíše s absencí fytoocenologického výzkumu. V České republice byla tato vegetace poprvé zjištěna v roce 1998



Obr. 5. *Lemnetum minori-turioniferae*. Porosty okřehku červeného (*Lemna turionifera*) s příměsí zavítky mnohokořenné (*Spirodela polyrhiza*) a okřehku hrbatého (*Lemna gibba*) na vodní hladině v rybí sádce u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 5. Vegetation with *Lemna turionifera* and admixed *Spirodela polyrhiza* and *Lemna gibba* on the water surface of a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.



Obr. 6. Rozšíření asociace VAA03 *Lemnetum minor-turioniferae*.
Fig. 6. Distribution of the association VAA03 *Lemnetum minor-turioniferae*.

v rybníčku u obce Olšina na Mladoboleslavsku (Kaplan 2000); v roce 2007 byl tento výskyt znovu ověřen a doložen fytoecologickým snímkem (Rydlo, nepubl.). V letech 2001–2002 bylo několik fytoecologických snímků této asociace zaznamenáno v odkalovacích nádržích cukrovaru v Úžicích u Kralup nad Vltavou, tyto výskyty však zanikly (Rydlo 2006b). Od roku 2006 byl výskyt porostů *Lemna turionifera* doložen v rybníčku u Studeněvsi na Kladensku, v rybích sádkách u Nižboru na Berounsku a v Hořeticích na Benešovsku (vše Šumberová, nepubl.), rybích sádkách v Hluboké nad Vltavou (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 283–293, Šumberová, nepubl.) a v rybníčcích u Mydlovar na Českobudějovicku (Šumberová, nepubl.). Výskyt druhu *L. turionifera*, nedoložený fytoecologickými snímky, je udáván i z Příbramska a Třeboňska (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 283–293). Tento okřehek je u nás dosud málo znám a při absenci červeného zbarvení a turionů je obtížně odlišitelný od běžného druhu *L. minor* (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 283–293). Výskyt jeho porostů je proto pravděpodobně častější, než se uvádí v literatuře.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás v současnosti nemá vzhledem ke své vzácnosti hospodářský význam, potenciálně lze však očekávat podobné možnosti využití jako u asociace *Lemnetum minoris*. Jelikož jde o společenstvo

zavlečeného druhu, který se může velmi snadno spontánně šířit, není vhodná jeho záměrná kultura (např. k čištění odpadních vod).

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Lemna turionifera*, a tiny plant freely floating on the water surface. Its stands are usually monospecific or mixed with other lemnids. Sometimes, especially in autumn, the stands of *L. turionifera* have a purple colour. *Lemna turionifera* is a neophyte of North American origin, which was first recorded in the Czech Republic in the 1990s. This association has been recorded at a few sites with shallow still water, but its distribution in the country is probably larger than recorded, because *L. turionifera* may have been mistaken for *L. minor* at many sites.

VAA04 *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae* Koch 1954 Vegetace vodní hladiny s okřehekem menším a závitkou mnohokořennou

Tabulka 2, sloupec 4 (str. 77)

Orig. (Koch 1954): *Lemnato-Spirodeletum polyrrhizae*
 (*Lemna minor*, *L. paucicostata*)
 Syn.: *Lemno-Spirodeletum* Slavnič 1956 (fantom),

Spirodeletum polyrhizae Kehlhofer ex Tüxen et Schwabe in Tüxen 1974

Diagnostické druhy: *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*

Konstantní druhy: ***Lemna minor***, ***Spirodela polyrhiza***

Dominantní druhy: ***Lemna minor***, ***Spirodela polyrhiza***

Formální definice: (*Spirodela polyrhiza* pokr. > 50 % OR (*Lemna minor* pokr. > 50 % AND *Spirodela polyrhiza* pokr. > 5 %) OR (*Lemna minor* pokr. > 25 % AND *Spirodela polyrhiza* pokr. > 25 %)) NOT *Acorus calamus* pokr. > 25 % NOT *Alisma plantago-aquatica* pokr. > 25 % NOT *Bidens cernua* pokr. > 25 % NOT *Bolboschoenus maritimus* s. l. pokr. > 25 % NOT *Carex pseudocyperus* pokr. > 25 % NOT *Ceratophyllum demersum* pokr. > 25 % NOT *Cicuta virosa* pokr. > 25 % NOT *Elodea canadensis* pokr. > 25 % NOT *Equisetum*

fluviatile pokr. > 25 % NOT *Glyceria fluitans* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Hydrocharis morsus-ranae* pokr. > 25 % NOT *Juncus effusus* pokr. > 25 % NOT *Leersia oryzoides* pokr. > 25 % NOT *Lemna trisulca* pokr. > 50 % NOT *Myriophyllum verticillatum* pokr. > 25 % NOT *Nuphar lutea* pokr. > 25 % NOT *Oenanthe aquatica* pokr. > 25 % NOT *Persicaria amphibia* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton pusillus* agg. pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton pectinatus* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton trichoides* pokr. > 25 % NOT *Rumex maritimus* pokr. > 25 % NOT *Sagittaria sagittifolia* pokr. > 25 % NOT *Salvinia natans* pokr. > 5 % NOT *Schoenoplectus lacustris* pokr. > 25 % NOT *Sparganium emersum* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Stratiotes aloides* pokr. > 5 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 % NOT *Utricularia australis* pokr. > 25 % NOT *Wolffia arrhiza* pokr. > 25 %



Obř. 7. *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*. Porosty závitky mnohokořenné (*Spirodela polyrhiza*) s přimíšeným okřehkem menším (*Lemna minor*) na hladině vesnického rybníčku v Kraselově na Strakonicku. (M. Chytrý 2002.)

Fig. 7. Vegetation with *Spirodela polyrhiza* and an admixture of *Lemna minor* on the water surface of a village pond in Kraselov, Strakonice district, southern Bohemia.

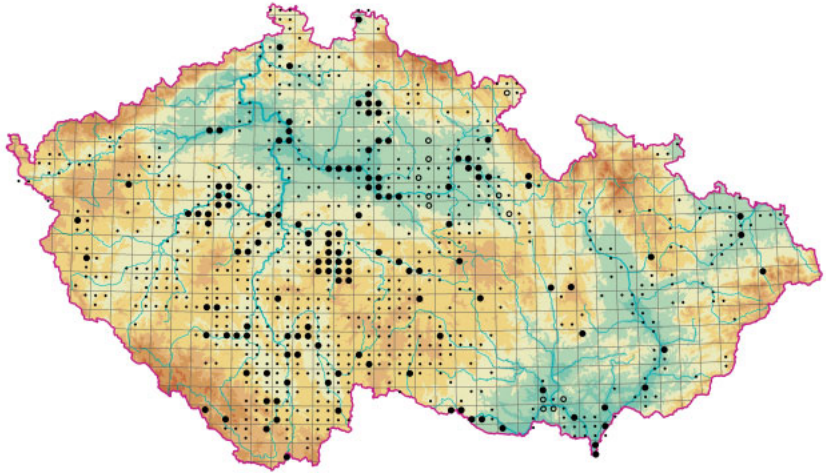
Struktura a druhové složení. V tomto společenstvu okřehkovitých rostlin plovoucích na vodní hladině dosahuje velké pokrývnosti závitka mnoho-kořená (*Spirodela polyrhiza*) a zpravidla také okřehek menší (*Lemna minor*). Jeden z těchto druhů může výrazně převažovat, anebo se oba vyskytují přibližně ve stejném poměru. Do této asociace řadíme i monocenózy druhu *Spirodela polyrhiza*, v nichž *Lemna minor* chybí. Porosty této asociace často dosahují celkové pokrývnosti 90–100 %, což omezuje výskyt dalších druhů vodních makrofytů. Ty zpravidla úplně chybějí nebo bývají zastoupeny konkurenčně silnými pleustofyty (např. *L. gibba*) či ponořenými makrofyty nenáročnými na světlo (např. *Ceratophyllum demersum* a *Potamogeton pectinatus*). Ve fytoecologických snímcích této vegetace byly nejčastěji zaznamenány jen 2–3 druhy na ploše 1–100 m².

Stanoviště. Asociace *Lemno-Spirodeletum* se vyskytuje v mělkých stojatých nebo mírně tekoucích vodách, zejména ve vesnických rybníčcích, rybích sádkách, aluviálních tůňích, mrtvých ramenech a melioračních kanálech, někdy i v pískovných a požárních nebo jiných umělých nádržích s betonovým dnem. Nádrže mohou být plně osluněné nebo zastíněné, na dně s hlubší vrstvou sapropelového bahna nebo nánosem nerozložených organických zbytků. Společenstvo je nejčastější v eutrofních až hypertrofních vodách a snáší i organické znečištění (Hejny & Husák in Dykyllová & Květ 1978: 23–64). Obsah dusíku a fosforu je velký, avšak menší než u asociace *Lemnetum gibbae* (Rivas-Martínez 1982, Doll 1991a), pH vody udávané v zahraniční literatuře se pohybuje v rozmezí 5,8–9,1 (Doll 1991a, Schaminée & Stortelder in Schaminée et al. 1995: 13–28, Passarge 1996, Hrivnák 2009b). U nás se tato vegetace vyskytuje od nížin do podhůří. Její celkový areál je omezen na oblasti s dostatkem srážek a nepřilíš chladnými léty (Passarge 1996).

Dynamika a management. Původním stanovištěm této vegetace u nás byly zřejmě mělké aluviální vody, klidné úseky řek i drobné tůňky vzniklé přirozenými disturbancemi, jako jsou vývraty stromů. Později, hlavně s postupující eutrofizací vod ve 20. století, se rozšířila i do menších rybníků, sádek a podobných typů vodních nádrží. Na některých stanovištích tato asociace nahradila vegetaci na živiny méně náročných druhů třídy *Lemnetaea* (např.

Lemna trisulca), ale objevila se i tam, kde většina druhů vodních makrofytů není schopna růst, např. v různých nádržích se odpadní vodou. Asociace *Lemno-Spirodeletum* se u nás šíří a nevyžaduje žádný ochranný management. Naopak je někdy nutné její porosty omezovat.

Rozšíření. Asociace *Lemno-Spirodeletum* se vyskytuje ve větší části Evropy, v boreální zóně a ve Středomoří je však vzácná. Je doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schaminée & Stortelder in Schaminée et al. 1995: 13–28), Skandinávie (Dierben 1996, Lawesson 2004), Německa (Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Oťahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), severní Itálie (Tomaselli et al. 2006), Srbska (Slavnić 1956, Lakušić et al. 2005), Maďarska (Borhidi 2003), Kosova (Rexhepi 1994), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006) a Astrachaňské oblasti a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004). Mimo Evropu lze předpokládat výskyt v temperátní až tropické, vzácněji i v boreální zóně většiny kontinentů, kde se vyskytuje druh *Spirodela polyrhiza* (Hultén & Fries 1986, Landolt 1986). Zatím byly publikovány pouze údaje ze západní Sibiře (Kiprijanova 2000, Taran 2000), Japonska (Miyawaki 1983) a Kanady (Looman 1986). V České republice se *Lemno-Spirodeletum* vyskytuje roztroušeně po celém území s výjimkou vyšších horských poloh. Mapa ukazuje spíše oblasti, kde proběhla inventarizace všech typů vodní a mokřadní vegetace, než území se skutečně hojnějším výskytem. Oblasti s větším množstvím fytoecologických snímků zahrnují například Český ráj (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1999b), Poorličí (Rydlo 1995a, Bartošová & Rydlo 2008, Rydlo jun. 2008), Polabí (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 1991a, 1998b, 2005a, 2006b, 2007b), Vlašimsko (Pešout 1996), Posázaví (Rydlo 1993a), dolní Povltaví (Rydlo 1989, 2006b), Křivoklátsko (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Český kras (Rydlo 2006a), Příbramsko (Rydlo 2006a), Pootaví (Rydlo



Obr. 8. Rozšíření asociace VAA04 *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Spirodela polyrhiza* podle floristických databází.

Fig. 8. Distribution of the association VAA04 *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Spirodela polyrhiza*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

1994a), Českobudějovicko (Šumberová, nepubl.), Blanský les (Vydrová 1997), Třeboňsko (Husák & Rydlo 1992, Rydlo 1998d), Táborsko (Douda 2003), Znojensko (Rydlo 1995b), dolní Podýjí a Pomoraví (Fiala 1964, Šeda & Šponar 1982, Rydlo 1992, Řičánek et al. 1995, Vicherek et al. 2000) a Ost-ravskou pánev (Koutecká 1980, Prymusová 2001). Nejvýše položené výskyty se nacházejí v nivě horní Vltavy na Šumavě v nadmořské výšce kolem 730 m (Bufková & Rydlo 2008).

Variabilita. Jednotlivé porosty se liší především poměrem druhů *Lemna minor* a *Spirodela polyrhiza*. Porosty s velmi malým zastoupením *Spirodela polyrhiza* jsou již řazeny do asociace *Lemnetum minoris*. V literatuře bývá od typických porostů asociace odlišována subasociace *L.-S. p. lemnetosum gibbae*, vyskytující se na eutrofnějších stanovištích (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 31–44).

Hospodářský význam a ohrožení. V rybníčním hospodaření je tato vegetace vnímána spíše negativně, neboť se rychle rozrůstá, stíní vodu a přispívá ke zvýšené sedimentaci organického bahna. Podobně jako většinu okřehkových společenstev lze i tuto vegetaci po odstranění z vody využít ke

krmení vodní drůbeže nebo kompostování a může mít uplatnění i v čistírnách odpadních vod (Hejný in Hejný 2000a: 107–108, Květ in Hejný 2000a: 71–72). Společenstvo u nás není ohroženo.

■ **Summary.** This vegetation type is characterized by *Spirodela polyrhiza*, a tiny lemnia floating on the water surface, which is frequently accompanied by *Lemna minor*. It occurs in different types of eutrophic to hypertrophic water bodies with still or slowly moving water, across the Czech Republic except mountain areas. In places the stands can completely cover the water surface.

VAA05 *Lemnetum gibbae* Miyawaki et J. Tüxen 1960 Vegetace hladiny mělkých vod s okřehkem hrbatým

Tabulka 2, sloupec 5 (str. 77)

Orig. (Miyawaki & J. Tüxen 1960): *Lemnetum gibbae*
(W. Koch 1954) ass. nova
Syn.: *Wolffio-Lemnetum gibbae* Bennema 1943 ms.

p. p. (§ 1), *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* Koch 1954 *lemnetosum gibbae* Koch 1954 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: ***Lemna gibba***, *Spirodela polyrhiza*

Konstantní druhy: ***Lemna gibba***, *L. minor*, *Spirodela polyrhiza*

Dominantní druhy: ***Lemna gibba***, *L. minor*

Formální definice: *Lemna gibba* pokr. > 50 % NOT *Acorus calamus* pokr. > 25 % NOT *Berula erecta* pokr. > 25 % NOT *Butomus umbellatus* pokr. > 25 % NOT *Carex riparia* pokr. > 25 % NOT *Ceratophyllum demersum* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis palustris* agg. pokr. > 25 % NOT *Elodea canadensis* pokr. > 25 % NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Lemna trisulca* pokr. > 50 % NOT *Oenanthe aquatica* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton nodosus* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton pectinatus* pokr. > 25 % NOT *Rumex maritimus* pokr. > 25 % NOT *Schoeno-*

plectus lacustris pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 % NOT *Zannichellia palustris* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Ve společenstvu dominuje okřehek hrbatý (*Lemna gibba*), který tvoří rozvolněné i zcela zapojené porosty plovoucí na vodní hladině. Jednotlivé rostliny jsou často díky silně vyvinutému aerenchymovému pletivu čoučkovitě vypouklé (tzv. gibbózní forma), což porostům dodává plastický vzhled. Od společenstev podobných druhů, např. *Lemna minor* nebo *Spirodela polyrhiza*, se porosty *Lemna gibba* již zdálky liší i výrazně světle zeleným zbarvením a nápadným leskem. Typicky vypouklý vzhled rostlin však bývá ovlivněn řadou faktorů. Například při nedostatku živin nebo nízkých teplotách zůstávají lístky *L. gibba* tenké, a tak připomínají běžnější *L. minor* (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 283–293). Rovněž zbarvení *L. gibba* může být tmavozelené nebo nafialovělé až načervenalé, přičemž lze různé zbarvené rostliny nalézt i v jednom porostu. Porosty této asociace jsou nezřídka tvořeny pouze dominantou, z jiných druhů se



Obr. 9. *Lemnetum gibbae*. Eutrofizovaný rybníček zarostlý okřehek hrbatým (*Lemna gibba*) u zámku Červená Lhota na Jindřichovhradecku. (P. Hájková 2007.)

Fig. 9. A eutrophicated pond overgrown with *Lemna gibba* near Červená Lhota castle, Jindřichův Hradec district, southern Bohemia.



Obr. 10. *Lemnetum gibbae*. Hustý porost okřehku hrbatého (*Lemna gibba*) na vodní hladině v sádkách u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2007.)

Fig. 10. A dense stand of *Lemna gibba* on the water surface of a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.

častěji vyskytují některé další okřehkovité rostliny a někdy i *Ceratophyllum demersum*. Ve fytoecologických snímcích byly nejčastěji zaznamenány 2–4 druhy na ploše 1–100 m².

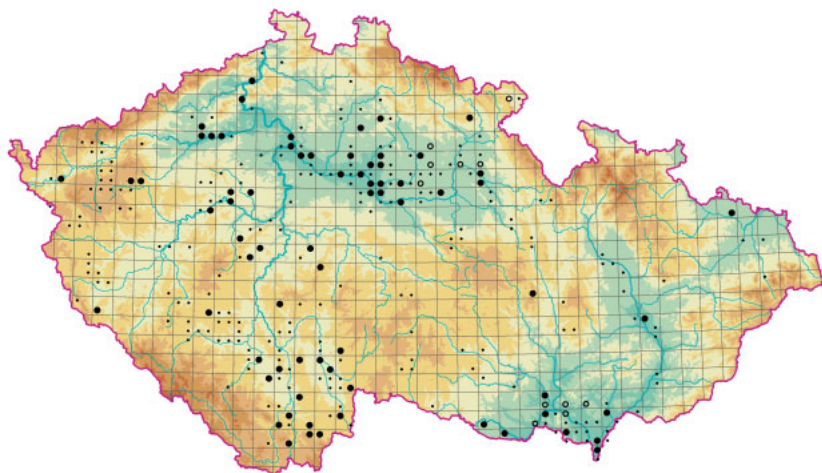
Stanoviště. Tato asociace se vyskytuje v mělkých stojatých nebo mírně tekoucích vodách, zejména v aluviálních tůňích, mrtvých ramenech a kanálech, rybích sádkách, návesních rybníčcích a vesnických stružkách, mimo naše území i v lagunách s brakickou vodou a v komplexech slanisk a slaných bažin. Nádrže jsou zpravidla plně osluněné. Na jejich dně se často vyskytuje hluboká vrstva sapropelového bahna, k jehož tvorbě přispívá mrtvá biomasa druhu *Lemna gibba*. Asociace však byla zjištěna i v nádržích s betonovým nebo štěrkovým dnem. Vody s výskytem této vegetace jsou nejčastěji eutrofní až hypertrofní. Mají zpravidla vysoký obsah dusíku (zejména ve formě nitrátů), fosforu, vápníku a často i chloridů, vůči nimž je *L. gibba*, na rozdíl od *L. minor*, značně tolerantní (Tüxen 1974b, Rivas-Martínez 1982, Doll 1991a, Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44, Rodwell 1995, Müller in Oberdorfer 1998:

67–77). Vysoký obsah rozpuštěných solí se odráží ve velké konduktivitě vody (Hrivnák 2009b). Obsah živin ve vodě zjištěný na dvou našich lokalitách na jižní Moravě a ve východních Čechách je menší než u údajů ze zahraničí a odpovídá mezotrofním až slabě eutrofním vodám (Černohous & Husák 1986, Husák in Hrib 2007: 61–63). V obou případech však šlo o vodní nádrže polopřirozeného charakteru, a ne o vody pod silným vlivem člověka, v nichž se tato vegetace u nás vyskytuje nejčastěji. Hodnoty pH zjištěné na našem území leží v rozmezí 7,0–9,1 (Černohous & Husák 1986, Husák in Hrib 2007: 61–63), což je v souladu se zahraničními údaji (Tüxen 1974b, Rivas-Martínez 1982, Hrivnák 2009b). U nás je tato asociace nejčastější v teplejších a sušších částech území. Oblastem s výrazně kontinentálním nebo aridním klimatem se však dominantní druh vyhýbá a například v Asii je vázán především na horské polohy s většími srážkami (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 283–293). V chladných oblastech se výskyt společenstva omezuje pouze na stanoviště, která mají vlivem hospodaření nebo kolonií vodních ptáků nadbytek živin (Dierßen 1996).

Dynamika a management. Původním stanovištěm této vegetace byly u nás zřejmě mělké přirozeně eutrofní aluviální vody v nejteplejších oblastech, odkud se později mohla šířit i do menších rybníků. S postupující eutrofizací, zasolováním a zvyšováním pH vod se v posledních desetiletích rozšířila i do chladnějších oblastí. Zde je vázána zejména na nádrže silně ovlivňované člověkem, sycené odpadními vodami a splachy z okolních komunikací nebo s intenzivním chovem drůbeže. V současnosti se společenstvo šíří i do vod s chovem pstruha duhového a dalších lososovitých ryb, zejména do sádek a malých rybníčků. Šíření zřejmě souvisí s krměním pstruhů průmyslově vyráběnými krmivými bohatými dusíkatými látkami, fosforem a dalšími živinami. Někdy však k rozvoji společenstva postačuje samotná existence pstruhových rybníčků, které omezují proudění a způsobují prohřívání vody. V mnoha oblastech bývá silně eutrofní již voda na přítoku do rybníčků, což je pravděpodobně zapříčiněno vysokou koncentrací živin v tocích pod čistírnami odpadních vod a také srážkovými deficity v suchých letech. Opakovaný výskyt asociace zvyšuje organické zabahnění vodní nádrže a vytváří podmínky vhodné například pro výskyt společenstev svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*, která se objevují při občasném

poklesu vodní hladiny. Na přirozených stanovištích navazují na porosty asociace *Lemnetum gibbae* v prostoru i čase většinou slané rákosiny svazu *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi*. Při vyschnutí nádrže se objevují některá společenstva svazu *Bidention tripartitae*, zejména *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati*. Management této vegetace je bezzásahový. V některých případech je třeba její růst omezovat, hlavně z důvodu ochrany nádrží před rychlým zazemněním.

Rozšíření. Asociace *Lemnetum gibbae* je rozšířena v celé Evropě, s výjimkou jejích nejsevernějších částí, většiny Balkánského poloostrova a Ruska. Výskyt je pravděpodobný i na ostatních kontinentech, i když na většině z nich je rozšíření *Lemna gibba* jen ostrůvkovitě nebo omezené jen na relativně malé území (Hultén & Fries 1986, Landolt 1986). Tropické porosty s *Lemna gibba* a mnoha dalšími pleustofytními druhy jsou klasifikovány do jiných syntaxonů (Landolt 1999, Galán de Mera et al. 2006). V Evropě je tato vegetace doložena z Pyrenejského poloostrova (Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Velké Británie (Rodwell 1995), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schaminée & Stortelder in Schaminée et al. 1995: 13–28), jižní Skandinávie (Dierßen 1996,



Obr. 11. Rozšíření asociace VAA05 *Lemnetum gibbae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Lemna gibba* podle floristických databází.

Fig. 11. Distribution of the association VAA05 *Lemnetum gibbae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Lemna gibba*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Lawesson 2004), Německa (Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), Itálie (Lastrucci et al. 2010), Maďarska (Borhidi 2003), Srbska (Slavnic 1956, Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24), Slovenska (Oľahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Polska (Matuszkiewicz 2007), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Ukrajiny (Dubyna 2006) a Astrachaňské oblasti v Rusku (Korotkov et al. 1991). Mimo Evropu byly porosty s dominantní *Lemna gibba* doloženy například z Egypta (Shaltout & El-Sheikh 1993, Zahran & Willis 2009), indického Kašmíru (Zutshi 1975, Khan et al. 2004), Japonska (Miyawaki 1983) a Argentiny (Giorgi et al. 2005). V České republice je největší počet výskytů doložen z tůní a rybníků v Polabí (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1990b, 1991a, 1998a, b, c, 2005a, 2006b), na dolním toku Orlice (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1995a, Rydlo jun. 2008) i na jiných místech východních a severovýchodních Čech (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1999b) a v dolním Podyjí a Pomoraví (Fiala 1964, Vicherek et al. 2000, Husák in Hrib 2007: 76–92). Další lokality leží například v Českém středohoří (Rydlo 2006c), na dolním toku Ohře (Pivoňková & Rydlo 1992), v dolním Povltaví (Rydlo 2006b) a na Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111). Stále častěji se tato asociace objevuje i na rybnících v chladnějších a vlhčích oblastech, např. na Příbramsku (Rydlo 2006a), v Českobudějovické a Třeboňské pánvi a v podhůří Šumavy a Novohradských hor (vše Šumberová, nepubl.). Vzhledem k možným záměnám nevypouklých forem *Lemna gibba* za *L. minor* (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 283–293) a následnému zařazení porostů do asociace *Lemnetum minoris* lze předpokládat, že ve skutečnosti je asociace *Lemnetum gibbae* mnohem hojnější, než ukazují existující fytoecologické snímky.

Hospodářský význam a ohrožení. Díky velké toleranci ke znečištění a rychlému rozrůstání, hlavně v horkých letních měsících, je toto společenstvo vhodné k čištění odpadních vod (Körner et al. 2003). V rybničním hospodaření indikuje prohráté a velmi úživné vody, jejichž využití pro chov ryb však bývá při masovém rozrůstání porostů *Lem-*

na gibba nebo jiných vodních makrofytů obtížné, zejména kvůli nedostatku kyslíku a změně pH vody. Podobně jako porosty předchozích druhů lze i rozsáhlé porosty *L. gibba* využít ke kompostování nebo krmení drůbeže (Květ in Hejny 2000a: 71), ne však ze stanovišť ovlivňovaných odpadními vodami. *Lemnetum gibbae* se u nás v současnosti šíří a není ohroženo.

■ **Summary.** This association includes open to closed stands of *Lemna gibba*, a tiny species freely floating on the water surface. Its stands are slightly shiny and lighter green than those of other lemnids. It occurs in eutrophic to hypertrophic water bodies, often with high concentrations of nitrogen, phosphorus, calcium, and even chlorides. In the Czech Republic it is most common in warm lowlands, but it tends to spread with increasing eutrophication, even to higher altitudes.

VAA06

Lemno gibbae-Wolffietum arrhizae Slavnic 1956

Vegetace hladiny mělkých vod s drobničkou bezkořennou

Tabulka 2, sloupec 6 (str. 77)

Nomen inversum propositum

Orig. (Slavnic 1956): *Wolffieto-Lemnetum gibbae* ass. nova (*Wolffia arrhiza*)

Syn.: *Wolffio-Lemnetum gibbae* Bennema 1943 ms. p. p. (§ 1), *Wolffietum arrhizae* Miyawaki et J. Tüxen 1960

Diagnostické druhy: *Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrhiza*, ***Wolffia arrhiza***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *L. trisulca*, ***Spirodela polyrhiza*, *Wolffia arrhiza***

Dominantní druhy: ***Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrhiza*, *Wolffia arrhiza***

Formální definice: *Wolffia arrhiza* pokr. > 25 % NOT
Ceratophyllum demersum pokr. > 25 %

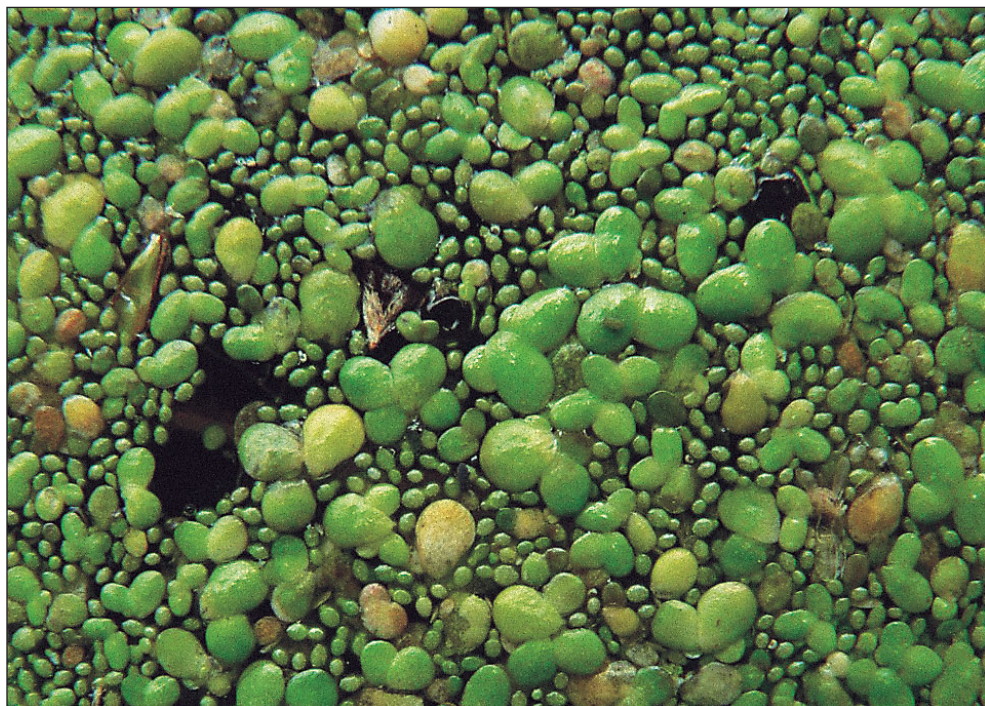
Struktura a druhové složení. Ve společenstvu se významně uplatňuje diagnostický druh drobnička bezkořenná (*Wolffia arrhiza*). Její porosty tvoří souvislý zelený povlak na vodní hladině a spíše než okřehkovou vegetaci připomínají společenstva

mikroskopických zelených řas a sinic. U nás však čisté porosty druhu *W. arrhiza* nacházíme zřídka. Častější je vegetace, v níž větší pokrývnosti dosahují i další pleustofyty, zejména *Lemna gibba*, *L. minor* a *Spirodela polyrhiza*. Druhové spektrum ponořených makrofytů je omezené, k častějším patří *Ceratophyllum demersum* a *Lemna trisulca*. V rámci svazu *Lemnion minoris* patří tato asociace k druhově bohatším. Porosty obvykle obsahují 4–5 druhů na ploše 1–16 m².

Stanoviště. Tato vegetace se u nás vyskytuje v mělkých aluviálních tůňích, mrtvých ramenech a kanálech (Řičanek et al. 1995), vzácně byla zaznamenána i přímo v řece (Rydlo, nepubl.). Na rozdíl od většiny asociací třídy *Lemnetea* u nás *Lemno-Wolffietum* neosídluje ani malé rybníky. Pouze na jedné rybníční lokalitě byl zjištěn výskyt druhu *Wolffia arrhiza* (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 283–293). Stanoviště jsou plně osluněná nebo mírně zastíněná. Substrát dna bývá jílovitý nebo hlinitý, obvykle se silnou vrstvou saprope-

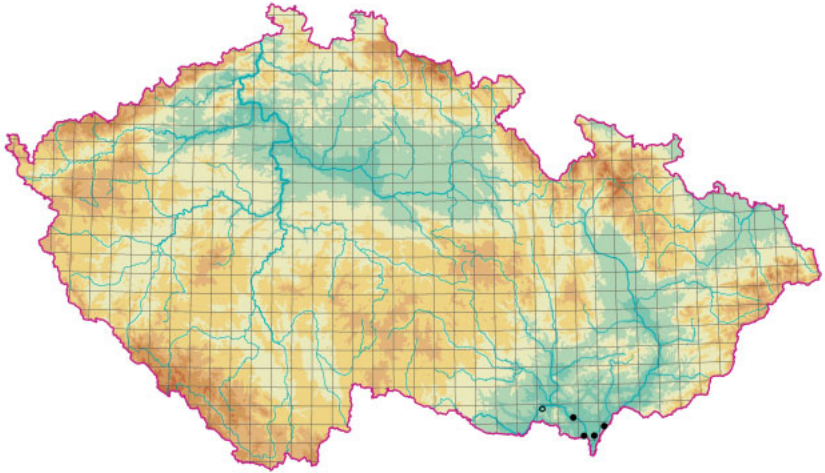
lového bahna. Asociace je nejčastější v přirozeně eutrofních vodách dostatečně zásobených dusíkem a fosforem a často s vyšším obsahem chloridů, síranů a kationtů vápníku, sodíku a draslíku, jejichž pH se pohybuje v rozmezí 7,1–7,8 (Řičanek et al. 1995). Společenstvo je vázáno na teplé nížinné oblasti, kde část mělkých vod v horkých a suchých létech zcela vysychá. Porosty pravděpodobně nejsou schopny přežít v takových podmínkách delší dobu, ale vzhledem k miniaturním rozměrům diagnostického druhu *W. arrhiza* se mohou znovu rozšířit, např. pomocí vodního ptactva.

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace byla u nás mrtvá ramena a aluviální tůňe, kde se společenstvo vyskytuje i v současnosti. K výraznému rozšíření této vegetace do nádrží vytvořených člověkem nedošlo; pokud je osídluje, jde zpravidla o nádrže v pokročilejší fázi zazemnění (Řičanek et al. 1995). *Wolffia arrhiza* je výrazně teplomilný druh, a u nás se proto objevuje až v létě. Za příznivých podmínek rychle zvětšuje



Obr. 12. *Lemno gibbae-Wolffietum arrhizae*. Porost s drobníčkou bezkořennou (*Wolffia arrhiza*) a o něco větším okřehkem hrbatým (*Lemna gibba*) na hladině tůně v nivě Dyje u Lednice na Břeclavsku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 12. A mixed stand of *Wolffia arrhiza* (smaller plants) and *Lemna gibba* (larger plants) in an alluvial pool in the Dyje river floodplain near Lednice, Břeclav district, southern Moravia.



Obr. 13. Rozšíření asociace VAA06 *Lemno gibbae-Wolffietum arrhizae*.

Fig. 13. Distribution of the association VAA06 *Lemno gibbae-Wolffietum arrhizae*.

svou pokrývnost na úkor ostatních pleustofytů. Koncem léta tak může asociace *Lemno-Wolffietum* vystřídat společenstva s méně teplomilnými druhy, např. *Lemno-Spirodeletum* (Řičánek et al. 1995). Četnost výskytu této asociace v jednotlivých letech silně kolísá v závislosti na počasí. Výskyt je často krátkodobý, a proto možná někdy uniká pozornosti. Lokality s výskytem asociace *Lemno-Wolffietum* nevyžadují žádný management. Důležité je zachování vhodných stanovišť a dynamiky vodního režimu v aluviích, neboť periodické záplavy a následné vysychání brzdí rychlé zazemňování mělkých vod a jejich zarůstání bažinnou vegetací. V rybářsky využívaných vodách je třeba sledovat a v případě potřeby omezovat výskyt býložravých ryb.

Rozšíření. Společenstvo je roztroušeno v teplých oblastech střední a východní Evropy, hojněji se však vyskytuje v jihovýchodní a jižní Evropě. Dosud bylo doloženo z Německa (Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225), Francie (Ferrez et al. 2009), Slovenska (Ofahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Maďarska (Borhidi 2003), Srbska (Slavnić 1956, Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Kočev & Jordanov 1981, Tzonev et al. 2009), Rumunska (Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24) a Ukrajiny (Dubyna 2006). V Rakousku byl zaznamenán jen přechodný výskyt na jediné lokalitě (Schratt in Grabherr & Muci-

na 1993: 31–44). *Lemno-Wolffietum* je uváděno i z Nizozemska (Schaminée & Stortelder in Schaminée et al. 1995: 13–28), avšak ve snímcích přiřazených k této asociaci se *Wolffia arrhiza* vyskytuje jen s malou pokrývností. Výskyt je možný i na Blízkém východě a v severozápadní Africe, odkud je uváděna *Wolffia arrhiza* a další evropské okřehkovité rostliny (Landolt 1986). V dalších oblastech Afriky a v Jižní Americe je tento druh zřejmě součástí odlišně klasifikovaných společenstev s tropickými okřehky (Landolt 1999, Les et al. 2003). Do Severní Ameriky *W. arrhiza* přirozeně nezasahuje: teprve nedávno byla zaznamenána jako vzácně zavlečená (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 283–293). Údaj o výskytu asociace *Lemno-Wolffietum* v Kanadě (Looman 1986) se ve skutečnosti vztahuje k porostům jiných druhů rodu *Wolffia* (Landolt 1986). V České republice se *Lemno-Wolffietum* vyskytuje pouze v Dolnomoravském a Dyjsko-svrateckém úvalu. Starší údaje pocházejí z úseku nivy Dyje, který je dnes zaplaven soustavou vodního díla Nové Mlýny (Fiala 1964, Řičánek et al. 1995). Historicky se druh *Wolffia arrhiza* a zřejmě i tato asociace vyskytovaly u Černé Hory na Blanensku (Kaplan, nepubl.). Recentní lokality leží v širším okolí Lednice v dolním Podyjí a mezi Kosticemi a Tvrdomicemi v dolním Pomoraví (Řičánek et al. 1995). Rydlo (nepubl.) zaznamenal výskyt společenstva v Dyji jižně od Břeclavi, nad soutokem s Moravou. Ve stejné oblasti byla pozorována

populace druhu *W. arrhiza* ještě na jedné lokalitě poblíž Lanžhota (Vicherek et al. 2000), není však doložena fytoocenologickým snímkem.

Hospodářský význam a ohrožení. U nás jde o vzácné společenstvo, které nemá přímé hospodářské využití. Při větším rozšíření by mohlo přispívat k rychlému zanášení mělkých vod, v současnosti je však tento vliv zanedbatelný. Z přírodovědného a ochrannářského hlediska má velký význam pro zachování biodiverzity, neboť je na ně vázáno mnoho vzácných druhů mikroskopických řas a sinic (Řičánek et al. 1995). Asociace je ohrožena ničením nebo silným znečištěním mělkých aluviálních vod, změnami v dynamice vodního režimu a populacemi býložravých ryb, zejména amura, ve volných vodách.

Nomenklatorická poznámka. Slavnic (1956) popsal asociaci *Wolffio-Lemnetum gibbae* Slavnic 1956, která v originální diagnóze obsahuje jednak snímky s dominantní *Wolffia arrhiza*, jednak snímky s dominantní *Lemna gibba*. Jako nomenklatorický typ této asociace vybíráme snímek 4 v tabulce V (Slavnic 1956: 25; lectotypus hoc loco designatus), ve kterém dominuje *W. arrhiza*. Tím se asociace *Wolffietum arrhizae* Miyawaki et Tüxen 1960 stává mladším syntaxonomickým synonymem asociace *Wolffio-Lemnetum gibbae* Slavnic 1956. Naopak asociace *Lemnetum gibbae* Miyawaki et Tüxen 1960 je v našem pojetí od asociace *Wolffio-Lemnetum gibbae* Slavnic 1956 odlišná.

■ **Summary.** This association includes stands with *Wolffia arrhiza*, a tiny lemnid species, which is usually accompanied by other lemnids. It occurs in alluvial pools, oxbows and channels in broad river floodplains, but it avoids artificial water bodies such as fishponds. *Wolffia arrhiza* is a thermophilous species occurring rarely in the floodplains of the lower Dyje and Morava rivers in southern Moravia.

VAA07

Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae Slavnic 1956

Vegetace vodní hladiny s nepukalkou vzplývající a závitkou mnohokořennou

Tabulka 2, sloupec 7 (str. 77)

Orig. (Slavnic 1956): *Salvinieto-Spirodeletum polyrhizae* ass. nova (*Salvinia natans*)

Syn.: *Lemno-Salvinietum natantis* Miyawaki et Tüxen 1960

Diagnostické druhy: *Lemna minor*, *Nymphoides peltata*, *Riccia fluitans*, *Riccicarpos natans*, ***Salvinia natans***, *Spirodela polyrhiza*

Konstantní druhy: ***Lemna minor***, ***Salvinia natans***, *Spirodela polyrhiza*

Dominantní druhy: ***Lemna minor***, ***Riccicarpos natans***, ***Salvinia natans***, ***Spirodela polyrhiza***

Formální definice: *Salvinia natans* pokr. > 5 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Trapa natans* pokr. > 25 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 % NOT *Utricularia australis* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Společenstvo je charakterizováno výskytem vodní kapradiny nepukalky vzplývající (*Salvinia natans*), která plave na hladině a často může v porostech pleustofytů i převládat. Pravidelně se vyskytují i *Lemna minor* a *Spirodela polyrhiza* a často také ponořené volně plovoucí makrofyty, např. *Utricularia australis*. Do porostů nezřídka zasahují vodní rostliny charakteristické pro jiné typy makrofytní vegetace, např. ponořené nebo natantní druhy zakořeněné v substrátu dna. V rámci svazu *Lemnion minoris* patří tato asociace s 5–7 druhy na ploše 1–25 m² k druhově nejbohatším.

Stanoviště. Asociace *Salvinio-Spirodeletum* se u nás v současnosti vyskytuje pouze v rybnících, v minulosti však byla doložena i z mrtvých ramen (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný in Moravec et al. 1995: 22–25). Mimo naše území byla zjištěna i v odvodňovacích kanálech a různých bažinných biotopech (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 131–150, Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24, Tzonev 2003). Stanoviště jsou plně osluněná. Substrát dna je různý, většinou jílovitý nebo hlinitý, často s vrstvou sapropelového bahna nebo nerozloženého organického opadu. Vody s výskytem této asociace jsou mezotrofní až eutrofní, minerálně bohaté, se středně vysokým obsahem dusíku a fosforu a o neutrálním až alkalickém pH (Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007). V silně



Obr. 14. *Salvinia natans*-*Spirodeletum polyrhizae*. Porost vodní kapradiny nepukalky vzplývající (*Salvinia natans*) s přimíšenými druhy z čeledi *Lemnaceae* na vodní hladině v litorální zóně rybníka Kotvice u Studénky na Novojičínsku. (M. Chytrý 2006.)

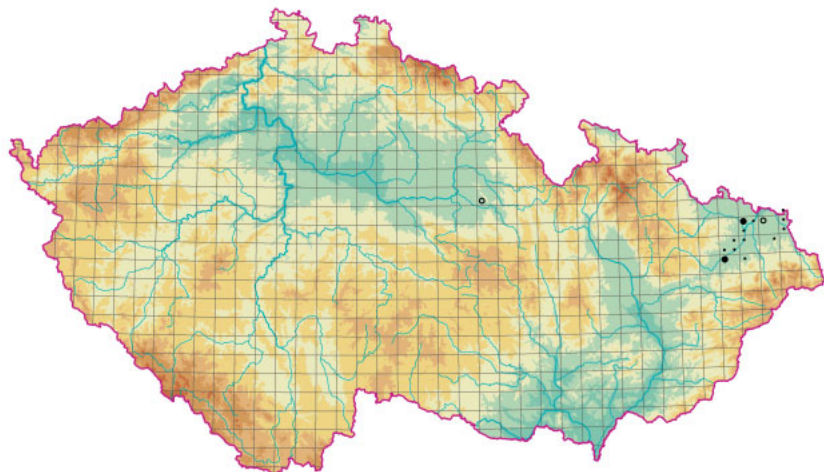
Fig. 14. A stand of *Salvinia natans*, an aquatic fern, with an admixture of *Lemnaceae* species on the water surface in a littoral zone of Kotvice fishpond near Studénka, Nový Jičín district, northern Moravia.

eutrofních vodách bývá tato vegetace nahrazena společenstvy konkurenčně silnějších druhů, např. asociací *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*. Společenstvo je vázáno především na nižší oblasti s horkými a suchými léty. Naše výskyty se nacházejí v mezních ekologických podmínkách s chladnějším klimatem než ve většině areálů (Meusel et al. 1965).

Dynamika a management. V době před zřizováním rybníků se tato vegetace vyskytovala v mrtvých ramenech řek a mělkých aluviálních tůňích. V zahraničí jsou podobné výskyty známy i dnes (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 131–150, Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225). Příhodné podmínky pro její šíření vznikly zřejmě v období mírné eutrofizace rybníků ve druhé polovině 19. a první polovině 20. století (Příkryl 1996). U nás se asociace *Salvinio-Spirodeletum* začíná vyvíjet

teprve v létě při oteplení vody. Management této vegetace spočívá v udržování vhodných stanovišť, např. v omezování nadměrné eutrofizace, rychlého zameřování nádrží a masového rozrůstání konkurenčně silných druhů makrofytů. Na rybnících je důležité trvalé hospodaření o nižší intenzitě, které zahrnuje i pracnější zásahy, jako je odstraňování nadbytečného bahňitého sedimentu ze dna nádrže. Některé lokality jsou územně chráněny.

Rozšíření. Tato asociace je rozšířena ve střední, východní a jižní Evropě a Asii, což odpovídá rozšíření dominantního druhu (Meusel et al. 1965). Vzhledem ke snadné šířitelnosti *Salvinia natans* i jejímu častému úmyslnému vysazování je dnes obtížné určit její původní areál. Asociace *Salvinio-Spirodeletum* byla dosud doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Itálie (Bolpagni et al. 2003, Tomaselli et al. 2006), Německa (Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998:



Obr. 15. Rozšíření asociace VAA07 *Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Salvinia natans* podle floristických databází.

Fig. 15. Distribution of the association VAA07 *Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae*; small dots indicate occurrences of the diagnostic species, *Salvinia natans*, according to floristic databases.

67–77, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Oľahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Maďarska (Borhidi 2003), Srbska (Slavnić 1956, Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Kočev & Jordanov 1981, Tzonev et al. 2009), Rumunska (Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24), Ukrajiny (Dubyna 2006), Astrachaňské oblasti, podhůří Jižního Uralu a jihozápadní Sibiře v Rusku (Korotkov et al. 1991, Kiprijanova 2000, Jamalov et al. 2004), indického Kašmíru (Zutshi & Vass 1971, Zutshi 1975, Khan et al. 2004) a Japonska (Miyawaki & J. Tüxen 1960). V České republice nepatřilo *Salvinio-Spirodeletum* nikdy k hojně vegetaci a bylo omezeno jen na malou část území. Novější fytoocenologické snímky společenstva jsou k dispozici pouze z rybníků Štěpán (Prymusová 2001) a Nový u Nové Horky poblíž Studénky (Chytrý, nepubl.) v Ostravské pánvi, ačkoli *Salvinia natans* byla zaznamenána i na dalších lokalitách (Sovík 2004, Koutecká et al. 2007). Starší údaje o výskytu asociace existují i z rybníků Skučok a Kališok u Rychvaldu (Vicherek, nepubl.). Mimo Ostravsko byla tato vegetace známa ještě z východních Čech z rybníka Lodrant u Trusnova poblíž Vysokého Mýta, kde však byla *S. natans* vysazena (Černohous & Husák 1986).

Hospodářský význam a ohrožení. V rybničním hospodaření zvyšují druhově bohaté porosty této asociace strukturální diverzitu prostředí, přispívají k rozmanitosti rybí potravy a poskytují úkryt rybímu plůdku. Při masovém výskytu však nadměrně stíní vodu, podporují vznik kyslíkového deficitu a potlačují submerzní makrofyty, k čemuž dochází hlavně v teplých oblastech (Zutshi & Vass 1971). Pro svůj dekorativní vzhled bývá *Salvinia natans* pěstována v zahradních rybníčcích (Hejný in Hejný 2000a: 102). Asociace *Salvinio-Spirodeletum* je u nás ohrožená vzhledem k malému počtu recentních lokalit. Příčinou úbytku v minulosti bylo přímé ničení stanovišť, příliš intenzivní rybniční hospodaření a nadměrná eutrofizace, což jsou i nyní hlavní ohrožující faktory (Koutecká et al. 2007).

■ **Summary.** This association includes vegetation with the water fern *Salvinia natans*, which freely floats on the water surface. It is usually accompanied by lemniid species, and the proportion of cover of *Salvinia* versus lemniids broadly varies from place to place. In the Czech Republic, it occurs only in mesotrophic to eutrophic fishponds, although historically it has been also recorded in oxbows. It is thermophilous vegetation, which has never been common in the country. Natural occurrences are in the lowlands around Ostrava in north-western Moravia.

VAA08

**Ceratophyllo-Azolletum
filiculoidis Nedelcu 1967****Vegetace mělkých vod s azolou
americkou**

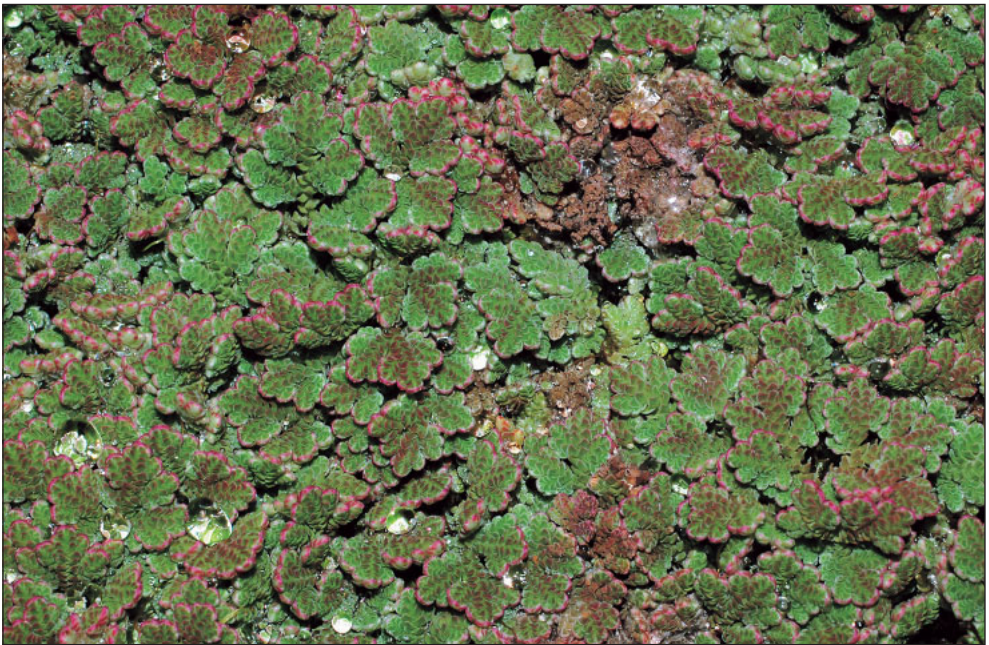
Tabulka 2, sloupec 8 (str. 77)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Nedelcu 1967): *Ceratophyllo-Azolletum caroliniana* Ass. nova (*Azolla caroliniana* = *A. filiculoides*, *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*)Syn.: *Lemno-Azolletum filiculoidis* sensu auct. non Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952 (pseudonym)Diagnostické druhy: ***Azolla filiculoides***Konstantní druhy: ***Azolla filiculoides***, *Lemna minor*Dominantní druhy: ***Azolla filiculoides***Formální definice: *Azolla filiculoides* pokr. > 25 %**Struktura a druhové složení.** Dominantou společenstva je vodní kapradina azola americká (*Azolla*

filiculoides), která může na hladině vytvářet plně zapojené porosty a někdy se v nich vyskytuje i ve více vrstvách nad sebou. V takových porostech zpravidla nerostou žádné průvodní druhy. Je-li pokryvnost dominanty malá, objevují se některé běžné pleustofyty, např. *Lemna gibba* a *L. minor*. Na podzim a v zimě jsou porosty této asociace nápadně nachově červeným zbarvením druhu *Azolla filiculoides*. Ve fytoocenologických snímcích této asociace byly na našem území zaznamenány 1–3 druhy na ploše 16 m².

Stanoviště. U nás byla tato asociace zjištěna zatím jen v několika menších rybnících uvnitř sídel, zatímco v zahraničí je uváděna z různých typů mělkých vod, např. příkopů a kanálů, mrtvých ramen a tůň nebo periodicky zaplavovaných bažin (Hejný 1960, Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24). Stanoviště jsou zpravidla osluněná, vzácněji mírně zastíněná. V letním období mohou periodicky vysychat. Růst dominanty je velmi rychlý, proto lze společenstvo nalézt i na krátkodobě trvajících stanovištích, např. v mělkých loužích naplněných dešťovou nebo povodňovou vodou. Dno je různého charakteru. Pozorování ze zahraničí (Muller 2006) dokládají, že



Obr. 16. *Ceratophyllo-Azolletum filiculoidis*. Hustý porost zavlečené azoly americké (*Azolla filiculoides*) v rybníčku v Průhonicích u Prahy. (J. Rydlo jun. 2006.)

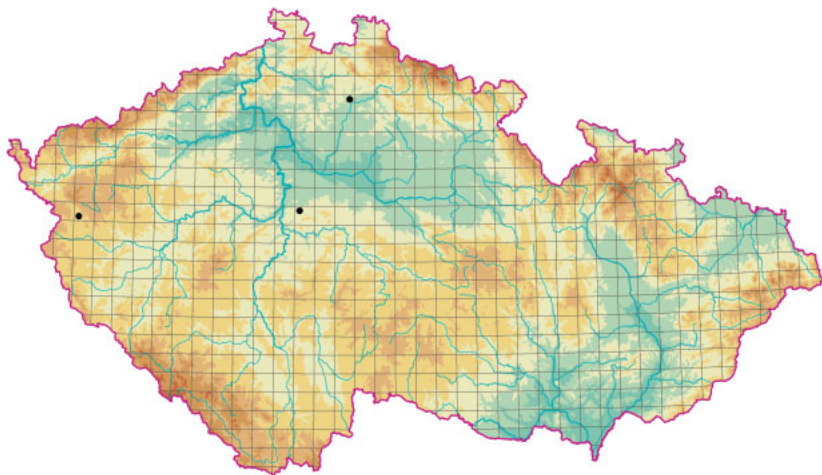
Fig. 16. A dense stand of neophytic *Azolla filiculoides* in a small pond in Průhonice near Prague.

porosty *Azolla filiculoides* se mohou vyskytovat ve vodách o velkém rozpětí trofie, a to od oligotrofních po eutrofní. Ve všech sledovaných případech byl zjištěn vysoký obsah chloridů a síranů ve vodě a pH v rozmezí 7,5–7,8. Asociace je výrazně teplomilná a má optimum výskytu v teplých oblastech bez mrazivých zim. V územích s mrazivými zimami se zpravidla objevuje jen v teplejších letech nebo na stanovištích s přítokem oteplené vody (Ofahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150).

Dynamika a management. Jde o společenstvo invazního neofytu pocházejícího ze Severní Ameriky, které bylo u nás zjištěno až po roce 2000. Historický údaj o porostu azoly u Lednice na Břeclavsku (Makowsky 1900), který měl původ v rostlinách uniklých ze skleníku, se vztahuje k příbuznému druhu *Azolla cristata* (syn. *A. mexicana*). V Evropě byla *A. filiculoides* pěstována od 19. století v botanických zahradách a jako akvarijní rostlina. V jižní a západní Evropě se místy rychle rozšířila do volné přírody (Muller 2006). Vzhledem k rychlému šíření a dostatku vhodných stanovišť se u nás tento druh bude pravděpodobně objevovat častěji. Přestože jde u nás zatím o vzácnou vegetaci, je nutno na ni pohlížet jako na potenciálně invazní a její rozvoj záměrně nepodporovat. Vícevrstevné porosty mohou výrazně urychlit sedimentaci ve vodních nádržích a jejich postupný zánik. V případech masového výskytu je nutné omezování této vegetace mechanickým odstraňováním nebo

postřikem herbicidy (Chattopadhyay et al. 2006). Ačkoli Hejný (1960) zmiňuje ústup porostů při silném proschnutí substrátu na stanovišti, letnění rybníků jako způsob omezování *A. filiculoides* zřejmě není použitelné. Husté, často několika-vrstevné porosty této asociace brání vysychání substrátu na dně nádrží (Kaplan, nepubl.), a proto zde dlouhodobě přežívají bez snížení vitality (Hejný 1960). I po odstranění většiny rostlin je společenstvo v krátkém čase schopno zarůst nádrží znovu (Kaplan, nepubl.).

Rozšíření. Asociace *Ceratophyllo-Azolletum* se vyskytuje v západní a jižní Evropě a v teplých územích střední a východní Evropy. Všechny tyto výskyty jsou druhotné; původní areál této vegetace leží v teplých oblastech Severní Ameriky (Casper & Krausch 1981, Christy 2004, Evrard & Van Hove 2004). V Evropě je společenstvo pod různými názvy uváděno z Pyrenejského poloostrova (Izco et al. 2000, Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993), Nizozemska (Schaminée & Stortelder in Schaminée et al. 1995: 13–28), Německa (Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225), Itálie (Zanaboni & Pascoli 1988), Slovenska (Hejný 1960, Ofahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Srbska (Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24) a Ukrajiny (Dubyna 2006). V České republice byla



Obr. 17. Rozšíření asociace VAA08 *Ceratophyllo-Azolletum filiculoides*.

Fig. 17. Distribution of the association VAA08 *Ceratophyllo-Azolletum filiculoides*.

tato vegetace zjištěna zatím jen v návesním rybníčku v obci Trstěnice na Chebsku, v Průhonicích u Prahy (nejhořejší rybníček v místní části Hole) a v rybníčku v obci Borovice u Mnichova Hradiště (vše Rydlo, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. *Azolla filiculoides* se někdy pěstuje jako okrasná rostlina v zahradních nádržích a akváriích. Ve volných vodách a chovných rybnících je však její výskyt nežádoucí. Uzavřené porosty představují konkurenci pro společenstva původních druhů vodních makrofytů a zamezují prokysličování vody, což vede k úhynu vodních organismů (Muller 2006).

Nomenklatorická poznámka. Ve střední Evropě je tato vegetace zpravidla uváděna pod jménem asociace *Lemno-Azolletum filiculoidis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952. Ve snímcích originální diagnózy této asociace však dominuje vytrvalý invazní druh *Jussieua grandiflora* (= *Ludwigia grandiflora*; Dandelot et al. 2005). Tuto asociaci proto považujeme za odlišnou od porostů azol a od vegetace třídy *Lemnetea*.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Azolla filiculoides*, a thermophilous water fern of North American origin. It forms both open stands containing some lemnid species and dense stands, which entirely cover the water surface and may include several overlapping layers of the dominant species. In autumn these stands are remarkable owing to their purple to reddish colour. In the Czech Republic, vegetation with *A. filiculoides* has been so far only recorded in three small ponds inside villages.

VAA09

Lemno minoris-Ricciatum fluitantis Šumberová et Chytrý in Chytrý 2011 ass. nova

Ponořená vegetace mělkých vod s trhutkou plovoucí

Tabulka 2, sloupec 9 (str. 77)

Nomenklatorický typ: Hrivnák (2002: 43), tab. 3, snímek 46 (holotypus hoc loco designatus)

Syn.: *Ricciatum fluitantis* sensu auct. non Slavnič 1956 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Lemna minor*, ***Riccia fluitans***, *Ricciocarpos natans*, *Utricularia australis*

Konstantní druhy: ***Lemna minor***, ***Riccia fluitans***

Dominantní druhy: ***Lemna minor***, *L. trisulca*, ***Riccia fluitans***

Formální definice: *Riccia fluitans* pokr. > 25 % NOT skup. ***Ranunculus sceleratus*** NOT *Alopecurus aequalis* pokr. > 25 % NOT *Carex acuta* pokr. > 25 % NOT *Carex vesicaria* pokr. > 25 % NOT *Glyceria fluitans* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Juncus effusus* pokr. > 25 % NOT *Nymphoides peltata* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton acutifolius* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Ricciocarpos natans* pokr. > 25 % NOT *Salvinia natans* pokr. > 5 % NOT *Scirpus sylvaticus* pokr. > 25 % NOT *Sparganium emersum* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 % NOT *Utricularia australis* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech dominuje ponořená vodní jätrovka trhutka plovoucí (*Riccia fluitans*). V menší míře se vyskytují i některé další volně plovoucí ponořené makrofyty, zejména *Utricularia australis* nebo *Lemna trisulca*. Přítomností těchto druhů, náročnějších na kvalitu vody, se tato asociace odlišuje od asociace *Ricciatum rhenanae*. Vrstva pleustofytů na vodní hladině je zpravidla nesouvislá, v některých případech však může dosahovat pokryvnosti až 90 %. Tvoří ji nejčastěji běžné druhy, jako jsou *Lemna minor* nebo *Spirodela polyrrhiza*, někdy i *Ricciocarpos natans*. V porostech této asociace se zpravidla vyskytuje 3–6 druhů na ploše 1–20 m².

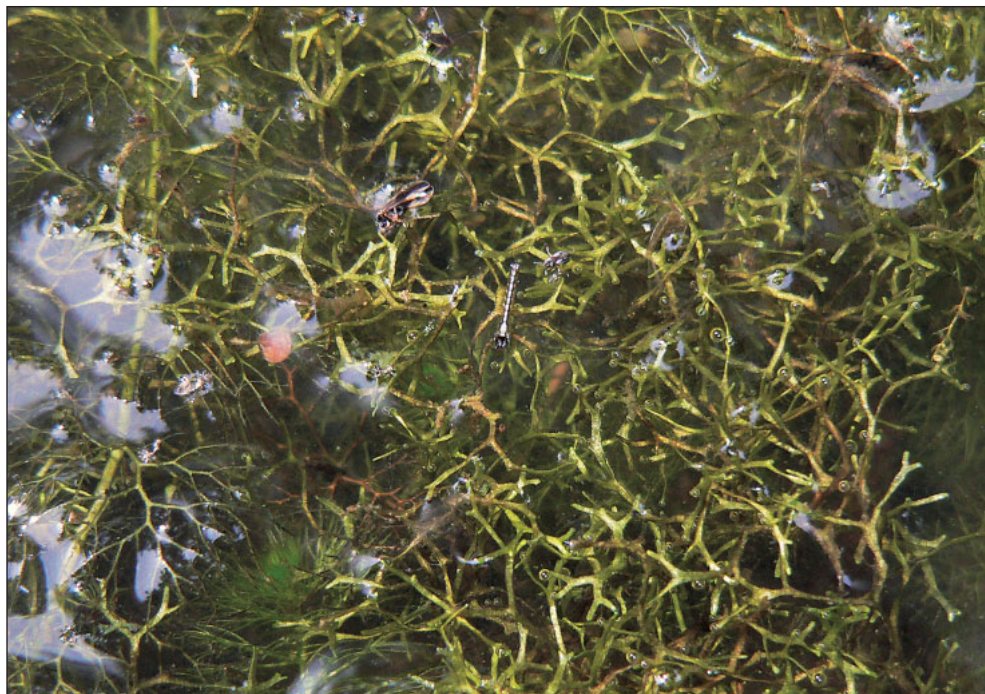
Stanoviště. Tato vegetace je vázána na oligo-mezotrofní až přirozeně eutrofní vody (Hejný & Husák in Dykajová & Květ 1978: 23–64, Otaheřová in Valachovič et al. 1995: 131–150, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225). U nás se vyskytuje v menších rybnících, zatopených pís-kovných a lomech v pokročilém stadiu sukcese. V aluviálních tůních je kvůli nadbytku živin dnes již vzácná (Rydlo 2002). Ve velkých rybnících bývá toto společenstvo součástí litorálních porostů. Nádrže s výskytem asociace *Lemno-Ricciatum fluitantis* bývají nejčastěji mírně zastíněné a jejich dno je písčité nebo jílovité, někdy s vrstvou

sapropelového bahna nebo nerozloženého opadu (Husák & Rydlo 1985). Na rozdíl od asociace *Riccietum rhenanae* je *Lemno-Riccietum fluitantis* dosti náročné na průhlednost vody a ze stanovišť se zakalenou vodou rychle mizí. Vyskytuje se i ve vyšších polohách v kyselých vodách s obsahem huminových látek (Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Matuszkiewicz 2007). Podle zahraničních pramenů se pH vody pohybuje v rozmezí 5,0–7,6 (Doll 1991a, Passarge 1996). Asociace se nachází převážně v oblastech s mírným klimatem, zatímco v oblastech s horkými a suchými léty je velmi vzácná nebo chybí.

Dynamika a management. Původním stanovištěm této vegetace u nás byly zřejmě aluviální tůně a mrtvá ramena. Později se rozšířila i do rybníků, kde pro ni byly optimální podmínky v období mírné eutrofizace, tj. ve druhé polovině 19. století a v první polovině 20. století. S intenzifikací rybníčního hospodaření společenstvo ustoupilo a zachovalo se hlavně v lesních rybníčcích s čís-

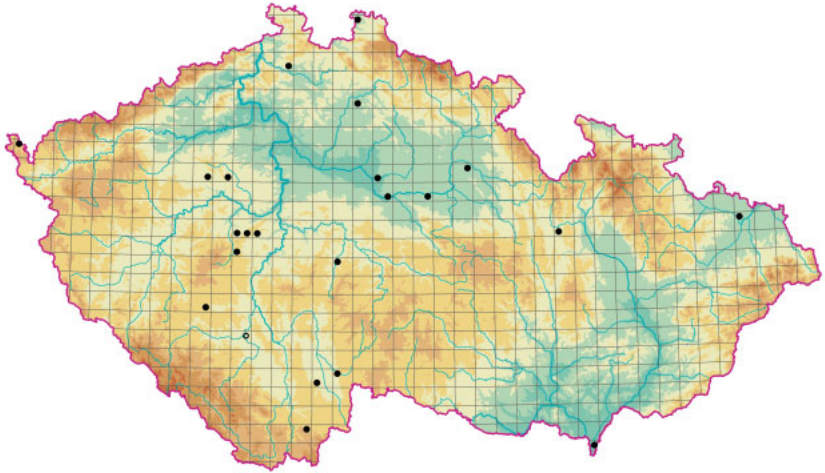
tu vodou. Nověji je doloženo i z vodních nádrží vzniklých po těžbě (Husák & Rydlo 1985, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111). Vody s výskytem této asociace často periodicky vysychají, při čemž je *Riccia fluitans* schopna vytvářet terestrické formy přežívající delší dobu na vlhkém substrátu. Často se tak stává součástí mechového patra ve vegetaci obnažených den třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*, zejména svazu *Eleocharition ovatae*, a třídy *Bidentetea tripartitae*. Management na lokalitách této vegetace je zpravidla bezzásahový a spočívá v zachování extenzivního hospodaření. U lokalit, kde v důsledku rychlého zazemňování hrozí zánik porostů *Riccia fluitans*, může být nezbytné odstranění části organického sedimentu nebo porostů konkurenčně silných makrofytů.

Rozšíření. Asociace *Lemno-Riccietum fluitantis* je rozšířena ve větší části Evropy a zasahuje i do Asie a Severní Ameriky. Je doložena z Pyrenejského poloostrova (Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al.



Obr. 18. *Lemno minoris-Riccietum fluitantis*. Porost ponořené vodní játrovky thrutky plovoucí (*Riccia fluitans*) v tůni v oblasti soutoku Moravy a Dyje na Břeclavsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 18. A stand of the submerged aquatic hepatic *Riccia fluitans* in a pool near the confluence of the Morava and Dyje rivers, Břeclav district, southern Moravia.



Obr. 19. Rozšíření asociace VAA09 *Lemno minoris-Riccietum fluitantis*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 19. Distribution of the association VAA09 *Lemno minoris-Riccietum fluitantis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

2009), Velké Británie (Rodwell 1995), Nizozemská (Schaminée & Stortelder in Schaminée et al. 1995: 13–28), Skandinávie (Dierßen 1996), Německa (Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), Itálie (Venanzoni & Gigante 2000), Srbska (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Rumunska (Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24), Maďarska (Borhidi 2003), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Polska (Matuszkiewicz 2007), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Ukrajiny (Dubyna 2006), podhůří Jižního Uralu (Jamalov et al. 2004), Mongolska (Hilbig 2000b) a Kanady (Looman 1986). V České republice se toto společenstvo vyskytuje roztroušeně po celém území, v současnosti je častější v pahorkatinách a podhorském stupni, kde se zachovalo více nádrží s čistou vodou. Větší počet údajů z posledních let pochází z Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), podhůří Brd (Rydlo 2006a), Polabí (Husák & Rydlo 1985, Černý 1999, Rydlo 2002) a jižních Čech (Hejný et al. 1982b, Černý & Husák 2004). Jednotlivé výskyty jsou doloženy z Ašska (Rydlo 2007a), Děčínska (Rydlo 2006h), Frýdlantského výběžku (Jehlík & Rydlo 2008), Českého ráje (Rydlo 1999b), Vlašimska (Pešout 1991, 1996), dolního

Poorličí (Rydlo jun. 2008), Lanškrounska (Jirásek 1992), Ostravska (Prymusová 2001) a Břeclavska (Šumberová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. V rybnících tato vegetace zvyšuje strukturní diverzitu prostředí a je útočištěm zooplanktonu a rybiho plůdku. Je ohrožena intenzivním využitím nádrží nebo jejich ničením a eutrofizací vod.

Poznámka. Kvůli obtížnému rozlišování druhů *Riccia fluitans* a *R. rhenana* a možným determinacním omylům ve snímcích některých autorů bývají někdy asociace *Lemno-Riccietum fluitantis* a *Riccietum rhenanae* slučovány do jedné (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225). V tomto zpracování je ponecháváme oddělené. Údaje o jejich rozšíření a mapy jsou zčásti podloženy revidovanými sběry obou druhů z fytoocenologických snímků (např. Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1999b, 2005a, 2006a, b), i tak je však nutno mapy vzhledem ke značnému podílu nerevidovaných záznamů považovat za orientační.

Nomenklatorická poznámka. Slavnič (1956) popsal asociaci *Riccietum fluitantis* na základě snímků, ve kterých se sice vyskytuje *Riccia fluitans*, ale

dominuje *Phragmites australis*. Jméno *Riccietum fluitantis* Slavnič 1956 je tedy mladším syntaxonomickým synonymem asociace *Phragmitetum australis* Savič 1926. Proto popisujeme pro vegetaci s dominantní *Riccia fluitans* novou asociaci *Lemno minoris-Riccietum fluitantis*.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Riccia fluitans*, a submerged liverwort, which occurs in oligo-mesotrophic to naturally eutrophic water bodies. It is often accompanied by other species requiring clear water, such as *Lemna trisulca* and *Utricularia australis*. The association occurs in small ponds and abandoned, flooded sand pits or stone quarries. In the past it also occurred in alluvial pools and oxbows, but it became rare in such habitats due to eutrophication. This vegetation has scattered localities across the Czech Republic, and it is currently more common at mid-altitudes, where more water bodies with clean water have been preserved.

VAA10

Riccietum rhenanae Knapp et Stoffers 1962

Ponořená vegetace mělkých vod s trhutkou rýnskou

Tabulka 2, sloupec 10 (str. 77)

Orig. (Knapp & Stoffers 1962): *Riccietum rhenanae*

Diagnostické druhy: *Lemna minor*, ***Riccia rhenana***

Konstantní druhy: ***Lemna minor***, ***Riccia rhenana***

Dominantní druhy: ***Lemna minor***, ***Riccia rhenana***

Formální definice: *Riccia rhenana* pokr. > 25 %
 NOT *Carex riparia* pokr. > 25 % NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT *Oenanthe aquatica* pokr. > 25 % *Ricciocarpos natans* pokr. > 25 % NOT *Schoenoplectus lacustris* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Sparganium natans* pokr. > 25 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Dominantním druhem porostů je vodní játrovka trhutka rýnská (*Riccia rhenana*), která tvoří submerzní vrstvu společenstva. V této vrstvě se někdy v menší míře vyskytují i trhutka plovoucí (*Riccia fluitans*) a okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca*). V natantní vrstvě, která může dosáhnout pokryvnosti 80 % i více, zpravidla dominuje okřehek menší (*L. minor*). Na rozdíl od předchozí asociace v této vegetaci chybějí nebo jsou jen sporadicky zastoupeny druhy citlivější na eutrofizaci, a proto je poněkud



Obr. 20. *Riccietum rhenanae*. Společenstvo ponořené vodní játrovky trhutky rýnské (*Riccia rhenana*) a na hladině plovoucího okřešku menšího (*Lemna minor*) u Hluku na Uherskohradištsku. (P. Hájková 2007.)

Fig. 20. A community of *Riccia rhenana*, a submerged aquatic hepatic, and *Lemna minor*, floating on the water surface, near Hluk, Uherské Hradiště district, south-eastern Moravia.

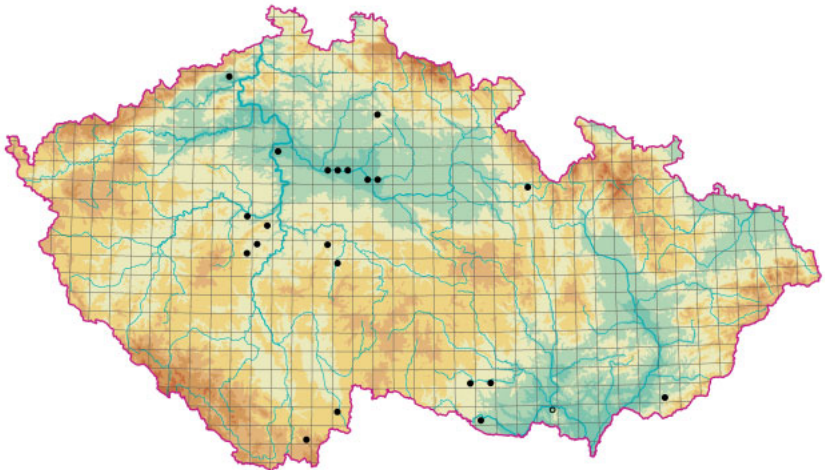
druhově chudší. Nejčastěji v ní bylo zaznamenáno 2–5 druhů na ploše 1–25 m².

Stanoviště. *Riccietyum rhenanae* se vyskytuje v mělkých stojatých vodách, jako jsou mrtvá říční ramena, aluviální tůně a menší rybníky. Na větších rybnících může vstupovat do litorálních porostů a tvořit s nimi mozaiku. Nádrže s výskytem této vegetace mohou být zastíněné nebo osluněné, nejčastěji s hlinitým nebo jílovitým dnem, často pokrytým vrstvou sapropelového bahna a nerozloženého opadu (Rydlo 2005a, 2006a, b). Na rozdíl od předchozí asociace je *Riccietyum rhenanae* vázáno na eutrofní vody bohaté bázemi (Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225) a toleruje i nízkou průhlednost vody, která je typická například pro chovné rybníky.

Dynamika a management. V minulosti se u nás tato vegetace vyskytovala pravděpodobně jen v mělkých, přirozeně eutrofních aluviálních vodách teplých oblastí. Do antropogenních vodních nádrží se začala šířit zřejmě až v období jejich silnější eutrofizace ve druhé polovině 20. století (Přikryl 1996), přičemž se dostala i do území mimo svůj původní výskyt. Na rybnících ve vyšších polohách vznikly vhodné podmínky pro tuto asociaci patrně vlivem vápnění. Na mnoha lokalitách tak zřejmě

nahradila asociaci *Lemno-Riccietyum fluitantis*, citlivější na znečištění a vyšší pH. Podobně jako u předchozí asociace se mohou porosty *Riccietyum rhenanae* vyskytovat v terestrické podobě a začleňovat se do vegetace obnažených den. Management této vegetace většinou nevyžaduje, někde však je nezbytné zpomalit zazemňování vodní nádrže.

Rozšíření. Celkové rozšíření asociace *Riccietyum rhenanae* je málo známé. Zčásti je to zapříčiněno nerozlišováním této asociace od asociace předchozí, která je zpravidla považována za hojnější. Podle stanovištních nároků obou asociací lze usuzovat, že *Riccietyum rhenanae* je zřejmě častější v teplých oblastech střední Evropy a v jižní a jihovýchodní Evropě. Fytoocenologické údaje existují zatím z Německa (Rennwald 2000, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82) a Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44). Výskyt v některých zemích může být přehlížen, na což upozorňuje Ořahelová (in Valachovič et al. 1995: 131–150). V České republice se toto společenstvo vyskytuje hlavně v nížinách a teplých pahorkatinách, na eutrofizovaných stanovištích vystupuje i do vyšších a chladnějších poloh. Větší počet lokalit je doložen z Polabí (Rydlo 2005a), brd-



Obr. 21. Rozšíření asociace VAA10 *Riccietyum rhenanae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 21. Distribution of the association VAA10 *Riccietyum rhenanae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

ského podhůří (Rydlo 2006b), Vlašimska (Pešout 1992, 1996) a Znojemska (Rydlo, nepubl.), dále existují údaje z Ústí nad Labem (Rydlo, nepubl.), Českého ráje (Rydlo, nepubl.), dolního Povltaví (Rydlo 2006b), Českého krasu (Rydlo 2000a), Třeboňska a podhůří Novohradských hor (Šumberová, nepubl.), horního Poorličí (Bartošová & Rydlo 2008), dolního Podýjí (Fiala 1964) a Bílých Karpat (Šumberová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. Na porosty trhutki rýnské jsou vázány některé druhy bezobratlých, které jsou potravou ryb a vodních ptáků. U nás nepatří *Riccietum rhenanae* k ohroženým typům vegetace.

■ **Summary.** This association includes stands dominated by *Riccia rhenana*, a submerged aquatic liverwort. Compared with *R. fluitans*, this species is less sensitive to eutrophication. This association accordingly occurs in more eutrophic water bodies such as alluvial pools, oxbows and fishponds. In the Czech Republic it is most common in lowland and colline areas.

VAA11
Riccio Carpetum natantis
Tüxen 1974

**Vegetace hladiny mělkých vod
s nalžovkou plovoucí**

Tabulka 2, sloupec 11 (str. 77)

Orig. (Tüxen 1974b): *Riccio Carpetum natantis* (Segal 1963) R. Tx. 1972

Syn.: *Riccio carpo-Lemnetum* Segal 1963 ms. (§ 1)

Diagnostické druhy: *Lemna trisulca*, *Riccia fluitans*,
Riccio carpos natans

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *Riccia fluitans*, ***Riccio carpos natans***

Dominantní druhy: ***Lemna minor***, *Riccia fluitans*,
Riccio carpos natans

Formální definice: *Riccio carpos natans* pokr. > 25 %
NOT *Alopecurus aequalis* pokr. > 25 % NOT
Bidens connata pokr. > 25 % NOT *Calla palustris*



Obr. 22. *Riccio Carpetum natantis*. Porost vodní játrovky nalžovky plovoucí (*Riccio carpos natans*) na hladině tůně v nivě Orlice u Týniště nad Orlicí. (J. Rydlo jun. 2007.)

Fig. 22. A stand of the aquatic hepatic *Riccio carpos natans* floating on the water surface in a pool in the Orlice river floodplain near Týniště nad Orlicí, Rychnov nad Kněžnou district, eastern Bohemia.

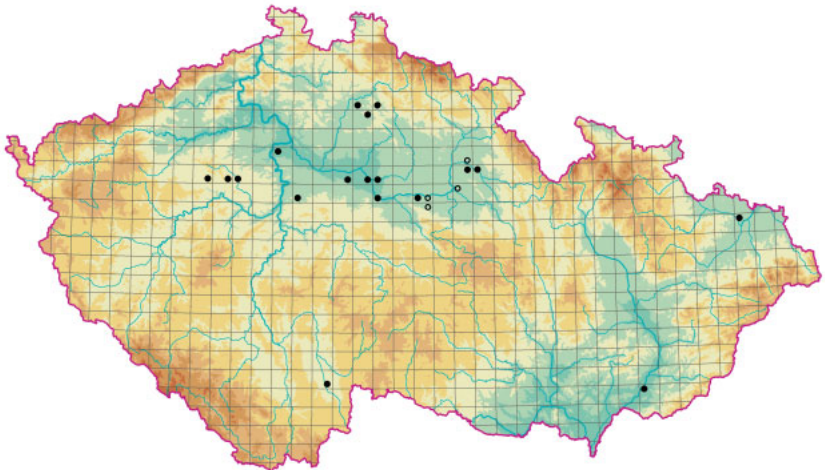
pokr. > 25 % NOT *Carex vesicaria* pokr. > 25 %
 NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Juncus*
bulbosus pokr. > 25 % NOT *Juncus compressus*
 pokr. > 25 % NOT *Oenanthe aquatica* pokr.
 > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 %
 NOT *Salvinia natans* pokr. > 5 % NOT *Typha*
angustifolia pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr.
 > 25 % NOT *Utricularia australis* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje na hladině plovoucí játrovka nalžovka plovoucí (*Ricciocarpos natans*), kterou s nižší pokrývností doprovázejí některé další pleustofyty, zejména okřehek menší (*Lemna minor*) a závitka mnohokořená (*Spirodela polyrhiza*). V submerzní vrstvě je častá *Riccia fluitans*, někdy se vyskytují i morfologicky diferencovanější makrofyty, jako je *Utricularia australis*. V porostech se zpravidla vyskytuje 2–6 druhů na ploše 2–25 m².

Stanoviště. Svými stanovištními nároky se tato vegetace podobá asociaci *Lemno minoris-Ricciocarpum fluitantis* (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44). Je vázána na mezotrofní až mírně eutrofní stojaté vody, u nás v současnosti především na rybníky, mrtvá ramena a aluviální tůňe. pH vody

většinou leží v slabě kyselé oblasti, obsah vápníku a ostatních bazických kationtů bývá poměrně malý (Doll 1991a). Stanoviště jsou mírně zastíněná nebo osluněná, dno jílovité, hlinité nebo písčité, zpravidla s vrstvou organogenního bahna a někdy i s nerozloženým opadem (Rydlo 2005a, 2006b). Výskyt porostů s dominantním *Ricciocarpos natans* bývá přechodný a zřejmě je vázán na výrazný pokles hladiny vody v nádrži v předchozím vegetačním období (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Černohous & Husák 1986). Asociace *Ricciocarpum natans* se vyskytuje převážně v oblastech s mírným klimatem.

Dynamika a management. Z přirozených stanovišť v nivách větších řek se tato asociace rozšířila i na rybníky. Vhodné podmínky zde pro ni panovaly do poloviny 20. století (Příkryl 1996), poté však vlivem rostoucí intenzity rybničního hospodaření ustoupila. Z větší části vymizela i z přirozených vod, které byly postiženy silnou eutrofizací nebo rychlým zamedňováním, případně byly úmyslně zasypány. Na stanovištích s nadbytkem živin obvykle v porostech začne převládat některý makrofytní druh, který je v těchto podmínkách konkurenčně silnější, např. *Lemna minor* nebo *Spirodela polyrhiza*, a postupně dojde k přeměně v jiná, běžnější společenstva svazu *Lemnion minoris*. Při



Obr. 23. Rozšíření asociace VAA11 *Ricciocarpum natans*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 23. Distribution of the association VAA11 *Ricciocarpum natans*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

poklesu vody v nádrži se na stanovištích asociace *Ricciocarpetum natantis* objevují porosty širokolistých bažinných bylin svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*, při vyschnutí nádrže pak jednoletá nitrofilní vegetace obnažených den ze třídy *Bidentetea tripartitae*. Management na stanovištích této asociace spočívá hlavně v ochraně celé vodní nádrže před zazemňováním a sukcesí rákosin a v udržování menší trofie vody. Na rybnících je vhodný např. odchov plůdku a občasné částečné letnění.

Rozšíření. Tato asociace je rozšířena zejména v západní, střední a východní Evropě a zasahuje i do Asie. Je doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schaminée & Stortelder in Schaminée et al. 1995: 13–28), Skandinávie (Dierßen 1996), Německa (Pott 1995, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Ťahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), Slovinska (Babij & Jogan 2001), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Sibiře (Taran 2000) a Mongolska (Hilbig 2000b). Pleustofytní vegetace s druhem *Ricciocarpos natans* je známa i z indického Kašmíru (Zutshi 1975), Kanady

(Looman 1986) a Jižní Ameriky (Anonymus 1996). Výskyt ve většině zemí je však sporadický a často se omezuje jen na několik lokalit. V České republice se toto společenstvo vyskytuje roztroušeně po celém území státu od nížin do podhorského stupně. Větším počtem fytoecologických snímků je doloženo z Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), dolního Povltaví (Rydlo 2006b), Polabí (Černohous & Husák 1986, Rydlo 2005a), Českého ráje (Rydlo 1999b) a Poorličí (Černohous & Husák 1986, Rydlo jun. 2008), vzácné výskyty byly zaznamenány v dolním Pomoraví (Šeda & Šponar 1982) a na Ostravsku (Prymusová 2001), starší údaj pochází z Třeboňska (Husák, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití, zvláště v říčních nivách je však významná pro ochranu biodiverzity. Je ohrožena eutrofizací a s ní související rychlou sukcesí a zazemňováním mělkých vod, zasypáváním mokřadů, na rybníčních lokalitách potenciálně též výraznými změnami hospodaření.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Ricciocarpos natans*, a small liverwort floating on the water surface, which is often accompanied by lemnid species. The association is confined to mesotrophic to naturally eutrophic water bodies such as alluvial pools, oxbows and fishponds. It is found at scattered sites from the lowlands to cool colline areas across the Czech Republic.

Tabulka 2. Synoptická tabulka asociací vegetace volně plovoucích vodních rostlin (třída *Lemnetea*). U všech synoptických tabulek čísla znamenají procentickou frekvenci výskytu (konstanci), diagnostické druhy jsou vyznačeny zeleně a vysoce diagnostické druhy sytě zeleně. Diagnostické druhy pro jednotlivé asociace jsou řazeny podle klesající fidelity. Z tabulek jsou vypuštěny druhy, které nedosahují frekvence výskytu alespoň 10 % ve všech snímcích tabulky nebo alespoň 20 % v nejméně jedné asociaci tabulky.

Table 2. Synoptic table of the associations of vegetation of free floating aquatic plants (class *Lemnetea*). In all synoptic tables, numbers represent percentage occurrence frequency (constancy), green shading indicates diagnostic species and dark green shading denotes highly diagnostic species. Diagnostic species of individual associations are ranked by their decreasing fidelity. The tables do not include species that do not reach a frequency of at least 10% in all relevés of a table or at least 20% in one or more associations of the table. Header of each table includes Column no. (Sloupec číslo), No. of relevés (Počet snímků) and headers of Tables 7–16 also No. of relevés with records of moss layer (Počet snímků s údaji o mechovém patře).

1 – VAA01. *Lemnetum trisulcae*

2 – VAA02. *Lemnetum minoris*

3 – VAA03. *Lemnetum minori-turioniferae*

4 – VAA04. *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*

5 – VAA05. *Lemnetum gibbae*

6 – VAA06. *Lemno gibbae-Wolffietum arrhizae*

7 – VAA07. *Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae*

8 – VAA08. *Ceratophyllo-Azolletum filiculoidis*

9 – VAA09. *Lemno minoris-Riccietum fluitantis*

10 – VAA10. *Riccietum rhenanae*

11 – VAA11. *Ricciocarpetum natantis*

12 – VAB01. *Lemno-Utricularietum*

13 – VAB02. *Utricularietum australis*

14 – VAC01. *Hydrocharitetum morsus-ranae*

15 – VAC02. *Stratiotetum aloidis*

16 – VAC03. *Ceratophylletum demersi*

17 – VAC04. *Potamo-Ceratophylletum submersi*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Počet snímků	49	334	8	207	94	8	5	3	24	26	23	7	87	40	13	184	28

Lemnetum trisulcae

<i>Lemna trisulca</i>	100	4	.	8	6	63	20	.	25	15	30	29	20	30	31	16	46
-----------------------	-----	---	---	---	---	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Lemnetum minori-turioniferae

<i>Lemna turionifera</i>	.	.	100
--------------------------	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Lemnetum gibbae

<i>Lemna gibba</i>	4	8	75	9	99	13	.	.	4	4	.	.	.	23	15	15	7
--------------------	---	---	----	---	----	----	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	---

Lemno gibbae-Wolffietum arrhizae

<i>Wolffia arrhiza</i>	.	.	.	1	1	100	1	4
------------------------	---	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae

<i>Salvinia natans</i>	.	1	.	1	.	100	.	4	.	.	.	1	.	.	1	.	.
<i>Nymphoides peltata</i>	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	1	.	8	.	.	.

Ceratophyllo-Azolletum filiculoidis

<i>Azolla filiculoides</i>	100
----------------------------	---	---	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Lemno minoris-Riccietum fluitantis

<i>Riccia fluitans</i>	2	2	.	1	1	40	.	100	4	43	14	8	3	.	1	4
------------------------	---	---	---	---	---	----	---	-----	---	----	----	---	---	---	---	---

Vegetace volně plovoucích vodních rostlin (*Lemnetea*)

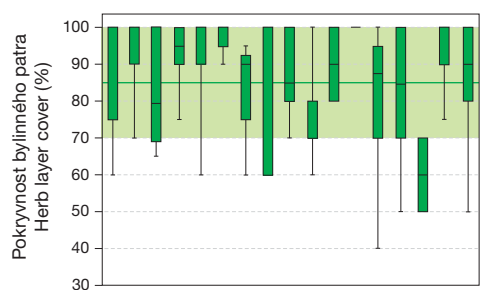
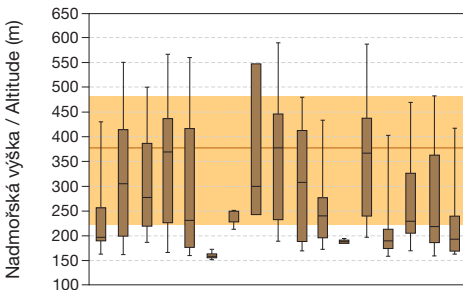
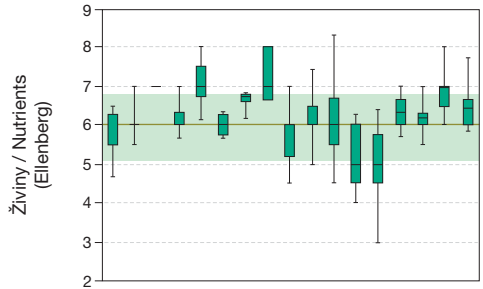
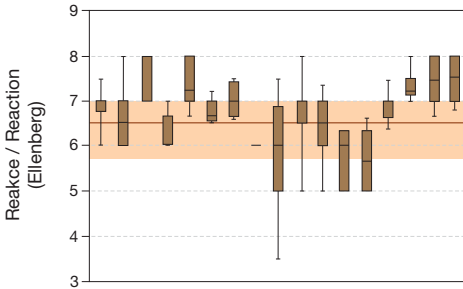
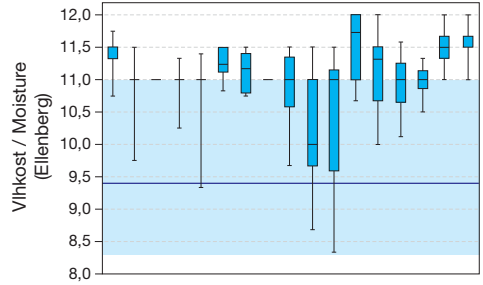
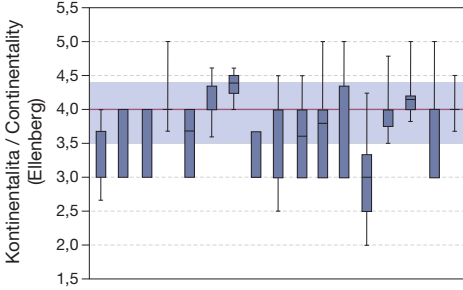
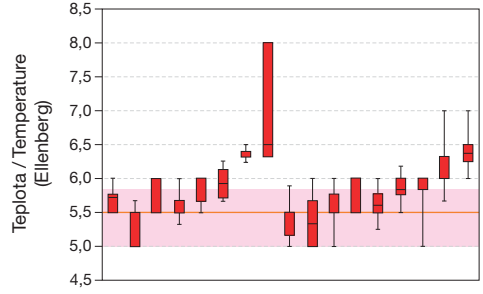
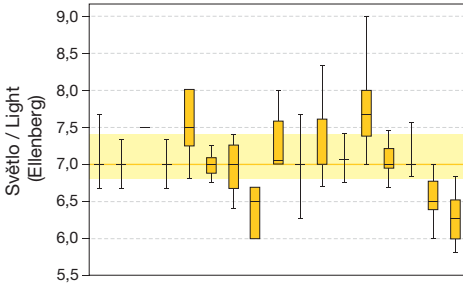
Tabulka 2 (pokračování ze strany 77)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Riccietum rhenanae</i>																	
<i>Riccia rhenana</i>	4	1	.	2	2	.	.	.	.	100	9	.	1	.	.	.	.
<i>Ricciocarpetum natantis</i>																	
<i>Ricciocarpos natans</i>	6	1	.	1	.	.	40	.	25	12	100	.	6	.	.	.	.
<i>Lemno-Utricularietum</i>																	
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	13	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.
<i>Chara hispida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.
<i>Utricularietum australis</i>																	
<i>Utricularia australis</i>	12	1	.	1	.	13	.	.	29	4	13	.	100	5	8	3	7
<i>Hydrocharitetum morsus-ranae</i>																	
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	4	1	.	3	.	.	.	.	8	.	9	.	.	100	54	5	4
<i>Stratiotetum aloidis</i>																	
<i>Stratiotes aloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	100	1	.
<i>Nuphar lutea</i>	.	1	.	.	1	.	.	.	4	.	4	.	.	10	31	3	4
<i>Ceratophylletum demersi</i>																	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	16	4	.	11	13	38	40	.	.	4	4	.	8	40	54	100	18
<i>Potamo-Ceratophylletum submersi</i>																	
<i>Ceratophyllum submersum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	3	100
Diagnostické druhy pro více asociací																	
<i>Lemna minor</i>	88	100	25	89	44	63	100	67	88	85	74	29	74	70	77	67	79
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	12	31	50	100	51	100	80	33	21	8	35	.	15	68	62	38	29
Ostatní druhy s vyšší frekvencí																	
<i>Potamogeton natans</i>	2	1	.	3	.	.	.	.	4	.	.	.	11	3	23	5	4
<i>Oenanthe aquatica</i>	2	1	.	1	4	.	.	.	8	23	17	.	3	5	8	1	4
<i>Typha latifolia</i>	6	1	.	1	.	40	.	4	.	.	.	.	9	3	8	1	.
<i>Persicaria amphibia</i>	.	1	.	1	4	.	20	.	.	.	.	.	2	8	8	3	.
<i>Phragmites australis</i>	6	1	.	1	.	.	.	.	.	.	4	29	9	.	.	1	7
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	.	1	3	.	20	.	.	.	.	4	2	3	.	6	7
<i>Lycopus europaeus</i>	.	1	.	1	1	.	.	.	4	23	9	.	.	5	.	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	2	1	.	1	1	.	.	.	.	.	4	.	1	5	23	2	.
<i>Potamogeton lucens</i>	.	1	.	.	2	.	20	.	.	.	.	.	5	.	.	1	4

► **Obř. 24.** Srovnání asociací vegetace volně plovoucích vodních rostlin pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Obdélníky vyznačují interkvartilové rozpětí (rozsah mezi jejich horním a dolním okrajem obsahuje 25–75 % hodnot), vodorovná úsečka uvnitř obdélníků medián a svislé úsečky pod a nad obdélníky kvantily 5 a 95 % (rozpětí úseček obsahuje 90 % zaznamenaných hodnot). Vodorovná čára na pozadí grafů znázorňuje medián a barevný pás kolem ní interkvartilové rozpětí (25–75 % hodnot) dané proměnné pro všechny asociace vegetace volně plovoucích vodních mokřadní vegetace České republiky.

Fig. 24. A comparison of associations of vegetation of free floating aquatic plants by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. Boxes represent interquartile range (25–75% of observed values), horizontal line inside the boxes is the median and whiskers represent 5–95% of observed values for each association. Horizontal line in the background of the plots and the colour envelope around it represent the median and the range of 25–75% of values of all the associations of aquatic and wetland vegetation of the Czech Republic.

Vegetace volně plovoucích vodních rostlin (*Lemnetae*)



VAA01 *Lemnetum trisulcae*
 VAA02 *Lemnetum minoris*
 VAA03 *Lemnetum minoris-turioniferae*
 VAA04 *Lemno-Spirodeletum*
 VAA05 *Lemnetum gibbae*
 VAA06 *Lemno gibbae-Wolffietum*
 VAA07 *Salvinio-Spirodeletum*
 VAA08 *Ceratophyllo-Azollietum*
 VAA09 *Lemno-Riccietum fluitantis*
 VAA10 *Riccietum rhenanae*
 VAA11 *Riccioarpetum natanis*
 VAB01 *Lemno-Utricularietum*
 VAB02 *Utricularietum australis*
 VAC01 *Hydrocharitetum morsus-ranae*
 VAC02 *Stratiotetum aloidis*
 VAC03 *Ceratophylletum demersi*
 VAC04 *Potamo-Ceratophylletum submersi*

VAA01 *Lemnetum trisulcae*
 VAA02 *Lemnetum minoris*
 VAA03 *Lemnetum minoris-turioniferae*
 VAA04 *Lemno-Spirodeletum*
 VAA05 *Lemnetum gibbae*
 VAA06 *Lemno gibbae-Wolffietum*
 VAA07 *Salvinio-Spirodeletum*
 VAA08 *Ceratophyllo-Azollietum*
 VAA09 *Lemno-Riccietum fluitantis*
 VAA10 *Riccietum rhenanae*
 VAA11 *Riccioarpetum natanis*
 VAB01 *Lemno-Utricularietum*
 VAB02 *Utricularietum australis*
 VAC01 *Hydrocharitetum morsus-ranae*
 VAC02 *Stratiotetum aloidis*
 VAC03 *Ceratophylletum demersi*
 VAC04 *Potamo-Ceratophylletum submersi*

Svaz VAB***Utricularion vulgaris*****Passarge 1964****Vegetace bublinetek
v mezotrofních a eutrofních
vodách**

Orig. (Passarge 1964): *Utricularion vulgaris* all. nov.

Diagnostické druhy: *Lemna minor*, *L. trisulca*, ***Utricularia australis***, *U. vulgaris*

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Utricularia australis***

Svaz *Utricularion vulgaris* zahrnuje společenstva bublinetek *Utricularia australis* a *U. vulgaris* v mezotrofních až přirozeně eutrofních mělkých vodách. Jde o druhově chudou submerzní vegetaci. Někdy bývá vytvořena i nesouvislá vrstva pleustofytů, ve které se uplatňují především běžné okřehkovité rostliny, např. *Lemna minor*. V optimálních podmínkách bublinatky v létě vykvétají nápadnými žlutými květy, které vystupují nad vodní hladinu a vytvářejí charakteristický barevný aspekt porostů.

Rozsáhlejší porosty svazu *Utricularion vulgaris* lze nalézt pouze v nádržích s dobře průhlednou vodou, které v létě nevysychají nebo v nich voda poklesá jen krátkodobě a substrát na dně zůstává mokrá. Proto je tato vegetace vázána především na oblasti s dostatkem srážek a například v jižní a jihovýchodní Evropě je velmi vzácná.

V posledních desetiletích porosty bublinetek z mnoha lokalit na rybnících a v aluviálních tůňích ustoupily kvůli omezené průhlednosti vody nebo pokročilému stupni zazemnění a častému vysychání. Bývají však nalézány na nově vzniklých antropogenních stanovištích, např. v pískovnách. Mimo to se udržují v malých extenzivně obhospodařovaných rybnících, převážně v odlehlejších lesnatých oblastech, jejichž produkce ryb je založena na přirozených zdrojích potravy. Vegetace bublinetek v takových podmínkách výrazně zvyšuje strukturální diverzitu prostředí, a tím i diverzitu společenstev vodních bezobratlých (Kuczyńska-Kippen & Nagengast 2006). Pro extenzivní chov ryb je výhodou i skutečnost, že společenstva svazu *Utricularion vulgaris* nemají sklon k expanzivnímu rozrůstání a jejich biomasa je poměrně malá.

V České republice je svaz *Utricularion vulgaris* zastoupen dvěma asociacemi, *Lemno-Utricularietum* a *Utricularietum australis*. V některých evropských zemích je v rámci tohoto svazu uváděna i asociace *Spirodela polyrhizae-Aldrovandetum vesiculosae* Borhidi et Járαι-Komlódi 1959. Historický výskyt této vegetace u nás není doložen, v současnosti však existuje několik lokalit v Třeboňské pánvi, kde byla *Aldrovanda vesiculosa* vysazena do mělkých jezírek po těžbě rašeliny a do menších rybníků (Adamec & Lev 1999). Protože tato vegetace není doložena fytoocenologickými snímky a její dlouhodobější přežívání je nejisté, v přehledu asociací ji neuvádíme.

■ **Summary.** This alliance includes submerged, free-floating vegetation of bladderworts, *Utricularia australis* and *U. vulgaris*, in mesotrophic to naturally eutrophic shallow water bodies. Larger stands are developed only in clear water which does not dry out in summer, or in habitats in which the bottom is exposed only for a short time and complete substrate desiccation does not occur. This vegetation thus occurs mainly in precipitation-rich areas. In the past decades occurrence of this vegetation type in fishponds has declined, but it has become newly established in other types of man-made water bodies such as pools in abandoned sand pits.

VAB01***Lemno-Utricularietum* Soó 1947****Vegetace mělkých vod
s bublinatkou obecnou**

Tabulka 2, sloupec 12 (str. 77)

Orig. (Soó 1947b): *Lemneto-Utricularietum* Soó 1934 (*Lemna gibba*, *L. minor*, *L. trisulca*, *Utricularia bremsii*, *U. vulgaris*)

Syn.: *Lemno-Utricularietum vulgaris* Soó 1928 (§ 2b, nomen nudum), *Lemno-Utricularietum vulgaris* Soó 1934 (§ 2b, nomen nudum), *Utricularietum vulgaris* Passarge 1961

Diagnostické druhy: ***Chara hispida***, ***Utricularia vulgaris***

Konstantní druhy: ***Utricularia vulgaris***

Dominantní druhy: ***Chara hispida***, ***Lemna minor***, ***Utricularia vulgaris***

Formální definice: *Utricularia vulgaris* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje její diagnostický druh, submerzní bublinatka obecná (*Utricularia vulgaris*), a na hladině se s vyšší pokryvností může vyskytovat také pleustofyt okřehek menší (*Lemna minor*). Ostatních druhů je málo a vyskytují se s nevelkou pokryvností. U nás byly ve fytoocenologických snímcích této asociace zaznamenány zpravidla jen 2–3 druhy na ploše 5–16 m².

Stanoviště. U nás byla tato vegetace zjištěna pouze v aluviálních tůňkách a tůňkách ve slatiništních komplexech (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1998e, 2005a). V zahraničí je udávána i z mrtvých ramen, menších rybníků a kanálů (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44, Ořaheřová in Valachovič et al. 1995: 131–150). Je vázána na mezotrofní až mírně eutrofní vody s vyšším obsahem vápníku (Doll 1991a, Ořaheřová in Valachovič et al. 1995: 131–150). V zahraničí bylo zjištěno pH vody v rozmezí 7–8 (Sanda & Coldea in Coldea 1997: 18–24). Na dně nádrží bývá silná vrstva organického sedimentu. Asociace je na našem území vázána

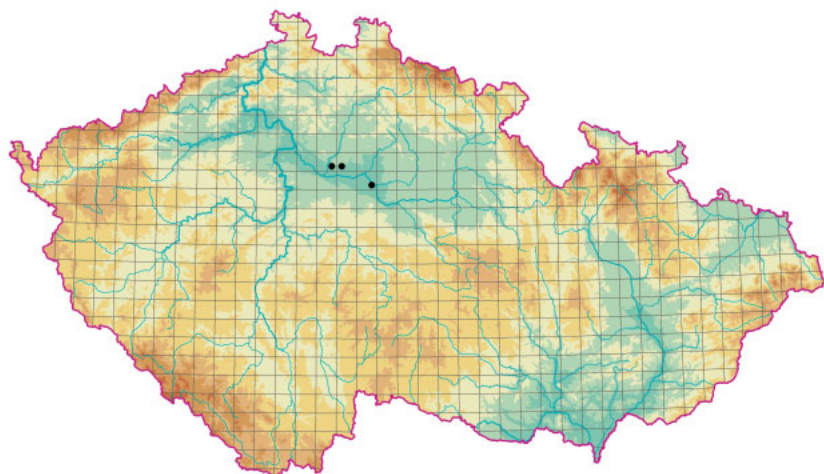
na teplé nížiny. V oblastech, kde se vyskytuje i *Utricularietum australis*, je zřetelná vazba těchto dvou bublinatek na různá vývojová stadia mělkých vodních nádrží: zatímco *Utricularietum australis* osídluje i nově vzniklá nebo člověkem vytvořená stanoviště, *Lemno-Utricularietum* se vyskytuje pouze ve vodách v pokročilejším stadiu zazemnění.

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace jsou mělké aluviální vody. Na druhotná stanoviště se u nás nerozšířila, a proto je v současnosti její výskyt značně omezen. Mělké tůňky v pokročilém stadiu zazemnění, které jsou typickým stanovištěm tohoto společenstva, totiž po regulaci vodních toků, omezení záplav a velkoplošném poklesu hladiny podzemní vody v krajině úplně nebo periodicky vysychají (Rydlo 1998e, 2005a). Na potenciálně vhodných stanovištích může být rozvoj asociace omezován také masovým rozvojem konkurenčně silnějších druhů makrofytů, např. okřehekových společenstev asociací *Lemnetum minoris*, *Lemnetum gibbae* a *Lemno-Spirodeletum*. Pro zachování společen-



Obř. 25. *Lemno-Utricularietum*. Slatinná tůň s výskytem bublinatky obecné (*Utricularia vulgaris*) na Hrabanovské černavě u Lysé nad Labem na Nymbursku. (J. Štěpán 2009.)

Fig. 25. A fen pool with occurrence of *Utricularia vulgaris* in Hrabanovská černava fen near Lysá nad Labem, Nymburk district, central Bohemia.



Obr. 26. Rozšíření asociace VAB01 *Lemno-Utricularietum*.

Fig. 26. Distribution of the association VAB01 *Lemno-Utricularietum*.

stva je nezbytné zabezpečit vhodný vodní režim na existujících lokalitách. Revitalizace zahrnující mírné prohloubení nebo částečné odbahnění tůní jsou však vzhledem k ekologickým nárokům a vzácnosti této asociace riskantní.

Rozšíření. *Lemno-Utricularietum* se vyskytuje od jižní a jihovýchodní Evropy až po Skandinávii a západní Sibiř, ale chybí nebo je velmi vzácné v oblastech s kyselým podložím. Asociace je doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), zemí severní Evropy (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Německa (Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Francie (Julve 1993), Polska (Pelechaty & Gąbka 2003), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Maďarska (Borhidi 2003), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Srbska (Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Astrachaňské oblasti Ruska (Korotkov et al. 1991), podhůří Jižního Uralu (Jamalov et al. 2004), západní Sibiře (Kiprijanova 2000, 2005, Taran 2000, Taran & Tjurin 2006) a Jakutska (Filipova, nepubl.). Možný

je i výskyt v severní Africe a v Poamuří, kde se rovněž, i když vzácně, vyskytuje druh *Utricularia vulgaris* (Meusel et al. 1978, Hultén & Fries 1986). V České republice je asociace v současnosti známa pouze z aluviálních tůní a slatinných tůněk v Polabí, především v okolí Hrabanova u Lysé nad Labem (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1998e, 2005a). Hejný (in Moravec et al. 1995: 22–25) zmiňuje rovněž výskyt v Dolnomoravském a Dyjsko-svrateckém úvalu, odkud však nejsou k dispozici ani starší fytoocenologické snímky.

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá přímé hospodářské využití a je významná spíše pro zachování biodiverzity. V teplých oblastech mimo naše území mohou její větší porosty působit problémy zarůstáním melioračních kanálů (Hejný 1960, Pokorný in Hejný 2000a: 112–113). Největší ohrožení pro tuto vegetaci spočívá v přímém ničení nebo postupné degradaci vhodných stanovišť.

■ **Summary.** This association is dominated by *Utricularia vulgaris*, a submerged, freely floating bladderwort. It occupies shallow mesotrophic to naturally eutrophic, calcium-rich alluvial pools or pools within fen complexes, which are in an advanced stage of terrestrialization and contain a deep layer of organic sediment at their bottom. In the Czech Republic this association occurs rarely in the middle Labe area.

VAB02

Utricularietum australis

Müller et Görs 1960

Vegetace mělkých vod
s bublinatkou jižní

Tabulka 2, sloupec 13 (str. 77)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Müller & Görs 1960): *Utricularietum neglectae*
ass. nov.

Syn.: *Lemno-Utricularietum neglectae* (Müller et Görs
1960) Passarge 1978, *Potamo-Utricularietum*
australis (Müller et Görs 1960) Passarge 1996

Diagnostické druhy: *Utricularia australis*

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *Utricularia aus-*
tralis

Dominantní druhy: *Lemna minor*, *Utricularia aus-*
tralis

Formální definice: *Utricularia australis* pokr. > 25 %
NOT *Bolboschoenus maritimus* s. l. pokr. > 25 %
NOT *Calamagrostis canescens* pokr. > 25 % NOT
Carex acuta pokr. > 25 % NOT *Carex disticha*
pokr. > 25 % NOT *Carex riparia* pokr. > 25 %
NOT *Elodea canadensis* pokr. > 25 % NOT *Gly-*
ceria fluitans pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima*
pokr. > 25 % NOT *Hydrocharis morsus-ranae*
pokr. > 25 % NOT *Menyanthes trifoliata* pokr. >
25 % NOT *Myriophyllum spicatum* pokr. > 25 %
NOT *Nuphar pumila* pokr. > 25 % NOT *Oenanthe*
aquatica pokr. > 25 % NOT *Persicaria amphibia*
pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. >
25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 %
NOT *Potamogeton trichoides* pokr. > 25 %
NOT *Salvinia natans* pokr. > 5 % NOT *Schoe-*
noplectus lacustris pokr. > 25 % NOT *Scir-*
pus sylvaticus pokr. > 25 % NOT *Spargani-*
um emersum pokr. > 25 % NOT *Sparganium*
erectum pokr. > 25 % NOT *Sparganium*
natans pokr. > 25 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 %
NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V submerzní vrstvě porostů této asociace dominuje bublinatka jižní (*Utricularia australis*), často se v ní vyskytuje i okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca*) a s malou pokryvností i některé další ponožené rostliny, např. rdesty (*Potamogeton* spp.) nebo *Ceratophyllum*

demersum. Vrstvu pleustofytů, je-li vyvinuta, tvoří zpravidla okřehek menší (*Lemna minor*), vzácněji závitka mnohokořená (*Spirodela polyrhiza*) nebo nalžovka plovoucí (*Ricciocarpos natans*). Z kontaktních porostů do této vegetace pronikají i některé druhy rákosin a společenstev vysokých ostríc, s nimiž *Utricularietum australis* často tvoří mozaiku. V porostech této asociace bylo nejčastěji zaznamenáno 3–5 druhů na ploše 1–25 m².

Stanoviště. *Utricularietum australis* se vyskytuje v různých typech mělkých stojatých vod, u nás hlavně v menších rybnících, mrtvých ramenech a aluviálních tůňích, vzácněji i v písčinných a kanálech. Podobně jako předchozí asociace je i tato vegetace vázána na mezotrofní až mírně eutrofní vody, obsah vápníku je však menší. Na našich a slovenských lokalitách se měřené pH pohybovalo v rozmezí 6–7 (Dítě et al. 2006), němečtí autoři však tuto asociaci uvádějí i z oligotrofních a dystrofních vod o pH 4,5–6,0 (Doll 1991a, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77). Nádrže mohou být osluněné nebo zastíněné, s různým typem dna. Častá je vrstva organogenního bahna, která však není pro exis-



Obr. 27. *Utricularietum australis*. Porost bublinatky jižní (*Utricularia australis*) v rybníce u obce Sedlo na Jindřichohradecku. (J. Štěpán 2008.)

Fig. 27. A stand of *Utricularia australis* in a fishpond near Sedlo, Jindřichův Hradec district, southern Bohemia.

tenci společenstva nezbytná. Proto tato vegetace osidluje i pískovny a nově vybudované rybníky. *Utricularietum australis* je nejčastější v oblastech s mírně teplým a mírně vlhkým klimatem. Většina našich lokalit leží v pahorkatinách, často v lesnatých oblastech, kde se dosud uchovaly vody o lepší průhlednosti.

Dynamika a management. Podobně jako asociace *Lemno-Utricularietum* se i *Utricularietum australis* v minulosti vyskytovalo v mělkých aluviálních vodách, odkud se však rozšířilo i na antropogenní stanoviště. Tato skutečnost a rovněž menší teplotní nároky byly zřejmě určující pro přežití společenstva i po regulacích velkých nížinných řek, při nichž zaniklo mnoho tůň a mrtvých ramen. Zbývající stanoviště podléhají rychlému zameškování, což vede k jejich častému letnímu vysychání. Většina současných výskytů této asociace pochází z rybníků s omezenou intenzitou hospodaření a dalších stanovišť bez intenzivních disturbancí, která v létě nevysychají. Rozsáhlejší porosty jsou dnes již vzácné, mohou se však náhle objevit i na nových stanovištích, vzniklých například při revitalizacích v říčních nivách. Management této vegetace

spočívá v ochraně stanovišť před zničením nebo degradací. Někdy je nutno přistoupit k částečnému odstranění sedimentů. V rybnících je vhodné zachovat typ hospodaření s menším vlivem rybí obsádky na vegetaci, např. chov plůdku nebo využití pro sportovní rybolov.

Rozšíření. Tato vegetace je rozšířena ve většině zemí Evropy, ale nejhojnější je v její západní, severozápadní a střední části. Asociace je uváděna z Pyrenejského poloostrova (Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), zemí severní Evropy, především Dánska (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Německa (Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Rakouska (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), Polska (Spátek 2006), Slovenska (Hrivnák 2002) a severní a střední Itálie (Venanzoni & Gigante 2000, Bolpagni et al. 2003, Tomaselli et al. 2006). V oblastech s mediteránním nebo kontinentálně laděným klimatem ji nahrazuje *Lemno-Utricularietum*. Mimo Evropu je výskyt asociace *Utricularietum australis* málo pravděpodobný,



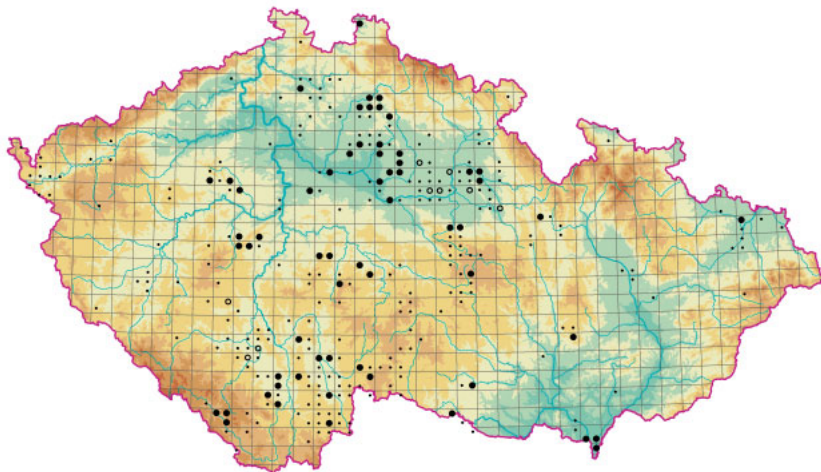
Obr. 28. *Utricularietum australis*. Ponořené lodyhy a listy bublinatky jižní (*Utricularia australis*) v Novém rybníce u Chudíře na Mladoboleslavsku. (Z. Otýpková 2006.)

Fig. 28. Submerged shoots of *Utricularia australis* in Nový fishpond near Chudíř, Mladá Boleslav district, central Bohemia.

neboť na dalších kontinentech se dominantní druh vyskytuje jen vzácně a v případě některých údajů může jít o záměny s *Utricularia vulgaris*. Výskyty druhu *U. australis* ve střední a jižní Africe, v Austrálii a na Novém Zélandu jsou patrně druhotné (Meusel et al. 1978, Hultén & Fries 1986). V České republice se s výjimkou horských poloh asociace vyskytuje roztroušeně po celém území státu. Větší počet fytoocenologických snímků pochází z Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Českobudějovické a Třeboňské pánve (Boublík, Hejný, J. Navrátilová, Šumberová, vše nepubl.), Vlašimska (Pešout 1994, 1996), Polabí (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 2002, 2005a), Českého ráje (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1999b), Poorličí (Černohous & Husák 1986, Rydlo jun. 2008), Železných hor (Jirásek 1998) a ze středního a dolního Podyjí a dolního Pomoraví (Rydlo 1995b, Vicherek et al. 2000, Husák in Hrib 2007: 76–92). Dále existují údaje například z Frýdlantského výběžku (Jehlík & Rydlo 2008), Blanského lesa (Vydrová 1997), Táborska (Douda 2003), Lanškrounska (Jirásek 1992) a Ostravské pánve (Prymusová 2001). Nejvýše položené lokality se nacházejí v Hornovltavské kotlině na Šumavě v nadmořské výšce okolo 730 m (Bufková & Rydlo 2008).

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá přímé hospodářské využití. Porosty vytvářejí vhodné podmínky pro život mnoha druhů vodních bezobratlých i obratlovců. Jsou ohroženy nadměrnou eutrofizací vod, regulací vodních toků, rychlým zametáváním nádrží a změnami v obhospodařování rybníků.

Nomenklatorická poznámka. Braun-Blanquet et al. (1952) popsali z jižní Francie asociaci *Potamo-Utricularietum* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952 s druhem *Utricularia vulgaris*, jejíž jméno bez jakéhokoliv zdůvodnění korigovali Rivas-Martínez et al. (2001) na *Potamo-Utricularietum australis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952 corr. Rivas-Martínez et al. 2001. V jižní Francii se však vyskytuje jak *Utricularia australis*, tak *U. vulgaris* (Casper & Krausch 1981, Hultén & Fries 1986). Dalším problémem použití tohoto jména je, že v originální diagnóze měla *U. vulgaris* stejnou konstanci a menší pokryvnost než *Hydrocharis morsus-ranae*. Přiřazení jména *Potamo-Utricularietum* k některé z námi rozlišovaných asociací proto není jednoznačné, a z toho důvodu je do vyjasnění jeho skutečného významu nepoužíváme, i když by mohlo být potenciálním nejstarším platným jménem pro asociaci s dominantní *Utricularia australis*.



Obř. 29. Rozšíření asociace VAB02 *Utricularietum australis*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Utricularia australis* podle floristických databází.

Fig. 29. Distribution of the association VAB02 *Utricularietum australis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Utricularia australis*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Utricularia australis*, a submerged, free-floating bladderwort. It occurs in mesotrophic to naturally eutrophic water bodies such as small fishponds, alluvial pools and oxbows, but it can be also found in flooded sand pits and newly established fishponds. It is scattered across the Czech Republic, with most localities in forested colline areas, which still contain many habitats with clear water.

Svaz VAC

Hydrocharition morsus-ranae (Passarge 1964) Westhoff et den Held 1969

Vegetace mohutných volně plovoucích cévnatých rostlin

Orig. (Westhoff & den Held 1969): *Hydrocharition* (Vierhapper) Rübél 1933 em. Passarge 1964 (*Hydrocharis morsus-ranae*)

Syn.: *Hydrocharition morsus-ranae* Rübél 1933 (§ 2b, nomen nudum), *Eu-Hydrocharition* Passarge 1964 (§ 34b)

Diagnostické druhy: ***Ceratophyllum demersum***, *C. submersum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*

Konstantní druhy: *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*

Tento svaz zahrnuje společenstva s odlišnou fyziologií, než mají ostatní společenstva třídy *Lemnetea*. Dominantní druhy se vyznačují poměrně mohutným vzrůstem a tvorbou velkého množství biomasy. I porosty druhů plovoucích na hladině (např. *Hydrocharis morsus-ranae*) jsou ve srovnání s vegetací svazu *Lemnion minoris* strukturně složitější a přispívají k větší diverzitě biotopů. V mezotrofních nebo přirozeně eutrofních vodách jsou časté druhově bohatší porosty, klasifikovatelné jako přechody mezi dvěma nebo více asociacemi tohoto svazu.

Společenstva svazu *Hydrocharition morsus-ranae* představují přirozenou vegetaci mělkých stojatých aluviálních vod v pokročilejší fázi zazemnění. S pokračující sukcesí se výrazně zmenšuje hloubka těchto nádrží a postupně se z nich stávají periodické tůňe, v nichž je vegetace tohoto svazu postupně nahrazována porosty okřehků (zejména

Lemna minor), často v mozaice s porosty rákosin a vysokých ostríc.

V posledních desetiletích zaznamenala vegetace svazu *Hydrocharition morsus-ranae* zejména ve střední a západní Evropě výrazný úbytek a je považována za ohroženou. Příčinou je především absence záplav v nivách regulovaných vodních toků a s tím spojené rychlejší zazemňování a vysychání aluviálních vod. Výjimkou je pouze asociace *Ceratophyllum demersi*, osídlující i nově vzniklá antropogenní stanoviště a snášející silné znečištění.

U nás je tento svaz zastoupen čtyřmi asociacemi, z nichž asociace *Potamo-Ceratophyllum submersi* (= *Ceratophyllum submersi*; Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34) byla u nás dosud řazena do svazu *Magno-Potamion*. V řadě vegetačních přehledů jsou obě asociace s dominantními růžkatci, tj. i *Ceratophyllum demersi*, řazeny k vegetaci třídy *Potametea* (např. Pott 1995, Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108, Dierßen 1996, Görs in Oberdorfer 1998: 99–108, Dubyna 2006, Solomaha 2008), vzácněji jsou oddělovány do samostatného svazu *Ceratophyllion demersi* den Hartog et Segal 1964 v rámci třídy *Lemnetea* (např. Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Borhidi 2003). V tomto zpracování se však přidržujeme členění, které přijaly např. Ořahelová (in Valachovič et al. 1995: 131–150) a Schratt (in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), v němž jsou asociace *Ceratophyllum demersi* a *Potamo-Ceratophyllum submersi* řazeny do svazu *Hydrocharition morsus-ranae* a třídy *Lemnetea*. Vedle absence zakořenění v substrátu je pro porosty růžkatců a ostatní společenstva svazu *Hydrocharition morsus-ranae* společná i tvorba velkého množství biomasy, výskyt ve velmi mělkých stojatých vodách, který má často přechodný charakter, a vazba na říční aluvia. Nezřídka se jednotlivá společenstva vyskytují na lokalitách společně a vytvářejí porosty o přechodném druhovém složení.

■ **Summary.** This alliance includes vegetation of free-floating macrophytes, which are much larger than those dominating in the other alliances of the class *Lemnetea*. It occurs in shallow water bodies in an advanced stage of terrestrialization. Due to limited incidence of floods in the floodplains of regulated rivers, shallow alluvial water bodies dry out or terrestrialize quickly, and some associations of this alliance are in decline.

VAC01

Hydrocharitetum morsus-ranae
van Langendonck 1935

Vodní vegetace s voďankou žabí

Tabulka 2, sloupec 14 (str. 77)

Orig. (van Langendonck 1935): Association à *Hydrocharis morsus-ranae*Syn: *Hydrocharito-Stratiotetum* Kruseman et Vlieger 1937 p. p., *Hydrocharito morsus-ranae-Nymphoidetum peltatae* Slavnič 1956, *Lemno minoris-Hydrocharitetum morsus-ranae* Passarge 1978Diagnostické druhy: *Ceratophyllum demersum*, **Hydrocharis morsus-ranae**, *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrhiza*Konstantní druhy: **Hydrocharis morsus-ranae**, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*Dominantní druhy: **Ceratophyllum demersum**, **Hydrocharis morsus-ranae**, *Lemna minor*, **Spirodela polyrhiza**Formální definice: *Hydrocharis morsus-ranae* pokr. > 25 % NOT *Ceratophyllum demersum* pokr. > 50 % NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT *Hottonia palustris* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Schoenoplectus lacustris* pokr. > 25 % NOT *Sparganium emersum* pokr. > 25 % NOT *Stratiotes aloides* pokr. > 5 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %**Struktura a druhové složení.** V porostech této asociace dominuje na hladině plovoucí voďanka žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*), která v druhé polovině léta rozkvétá nápadnými bílými květy. V mezerách mezi různými jejich okrouhle ledvinovitých listů se mohou vyskytovat drobné okřehekvitě rostliny, nejčastěji závitka mnohokořená (*Spirodela polyrhiza*) a okřehek menší (*Lemna minor*). Někdy bývá vyvinuta i submerzní vrstva, tvořená především růžkatcem ostnitým (*Ceratophyllum demersum*), který dobře snáší i nedostatek světla při velké pokryvnosti dominantního druhu. V rámci třídy *Lemnetea* patří tato asociace k druhově**Obr. 30.** *Hydrocharitetum morsus-ranae*. Porost voďanky žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*) v mělkém kanále v oblasti soutoku Moravy a Dyje na Břeclavsku. (K. Šumberová 2006.)**Fig. 30.** A stand of *Hydrocharis morsus-ranae* in a shallow channel near the confluence of the Morava and Dyje rivers, Břeclav district, southern Moravia.

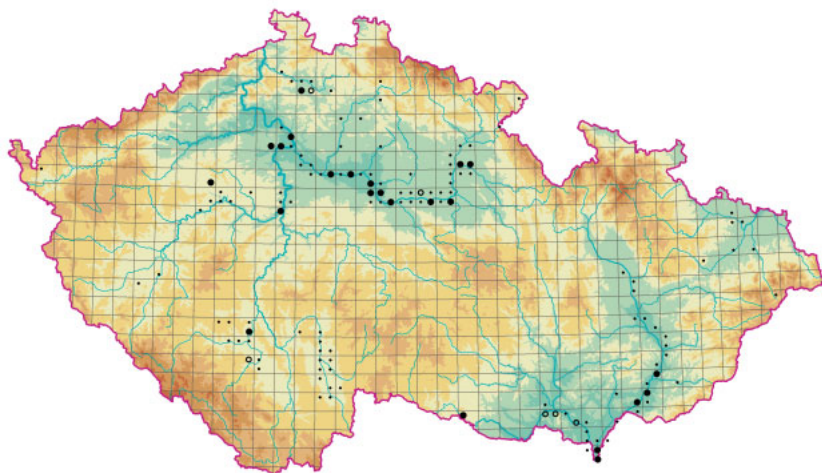
bohatším: na ploše 4–20 m² se zpravidla vyskytuje 3–6 druhů.

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje v mělkých stojatých až mírně tekoucích vodách, jako jsou mrtvá ramena a aluviální tůně, okraje rybníků, pískovny v pokročilejším stadiu zazemnění, klidné úseky řek a kanály. Stanoviště jsou osluněná nebo mírně zastíněná, s vrstvou organogenního bahna na dně. Zejména aluviální nádrže mohou v létě vysychat; společenstvo je v takovém případě schopno přežít na mokřím substrátu. Vody s výskytem této asociace jsou mezotrofní až přirozeně eutrofní. Ze zahraničí se pro ně udává hodnota pH v slabě kyselé až slabě alkalické oblasti (6,1–8,0; Doll 1991b, Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 131–150, Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53). Společenstvo se vyskytuje v územích s mírně teplým až teplým klimatem, u nás převážně v nížinách a teplejších pahorkatinách.

Dynamika a management. *Hydrocharitetum morsus-ranae* představuje přirozenou vegetaci mělkých stojatých vod v pokročilé fázi zazemnění. Sukcesně navazuje na společenstva s převahou vodních makrofytů zakořeněných ve dně, která

se vyvíjejí v nádržích se slabou vrstvou organického sedimentu. Dalším vývojem vznikají různé typy rákosin a porostů vysokých ostříc, s nimiž se porosty s dominantní *Hydrocharis morsus-ranae* často vyskytují v mozaice. Patrně kvůli vazbě na vodní nádrže v pokročilejší fázi sukcese se u nás tato vegetace na antropogenních stanovištích, jako jsou rybníky, objevuje poměrně vzácně. Její přežití v krajině závisí především na dostatku přirozených aluviálních vod, řada z nich však zanikla po regulaci vodních toků. Společenstvo ustupuje i ze silně eutrofních vod a stanovišť vystavených intenzivním disturbancím, např. z míst s velkými populacemi vodního ptactva. Management této vegetace je většinou bezzásahový, může však zahrnovat omezování rákosin a jiné vegetace, která příliš urychluje zazemňování. Pro zachování stanovišť je někdy nezbytná jejich periodická obnova odstraněním části sedimentu, a to i s rizikem, že se společenstvo nemusí v následujícím vegetačním období v nádrži objevit, například kvůli přechodné změně chemismu vody.

Rozšíření. Asociace je rozšířena v temperátní a boreální zóně Evropy a vzácně se vyskytuje i v západní polovině temperátní Asie; to odpovídá areál



Obr. 31. Rozšíření asociace VAC01 *Hydrocharitetum morsus-ranae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Hydrocharis morsus-ranae* podle floristických databází.

Fig. 31. Distribution of the association VAC01 *Hydrocharitetum morsus-ranae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Hydrocharis morsus-ranae*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

lu druhu *Hydrocharis morsus-ranae* (Meusel et al. 1965). V subtropích a tropech jižní a jihovýchodní Asie tuto asociaci nahrazují společenstva jiných druhů rodu *Hydrocharis*, např. *H. dubia* (Zutshi & Vass 1971, Lacoul & Freedman 2006b). Do Severní Ameriky byla *H. morsus-ranae* zavlečena z Evropy a rozšířila se na velkých plochách v jezerech (Lacoul & Freedman 2006a). V Evropě je *Hydrocharitum morsus-ranae* pod různými jmény udáváno z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), severní Itálie (Bolpagni et al. 2003, Tomaselli et al. 2006), Velké Británie (Rodwell 1995), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Ofahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Maďarska (Borhidi 2003), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Albánie (Ruci et al. 2000), Bulharska (Tzonev & Šumberová, nepubl.), Rumunská (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006) a z dolního Povolží a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004). Z Asie byla asociace zatím doložena z indického Kašmíru (Zutshi 1975) a západní Sibiře (Taran 2000, Taran & Tjurin 2006). V České republice existuje větší počet fytoocenologických snímků této asociace z dolního Povltaví (Rydlo 2006b), Polabí (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 1987b, 1994b, 2002, 2005a, 2006b, 2007b, 2008a) a dolního Podyjí a Pomoraví (Fiala 1964, Šeda & Šponar 1982, Rydlo 1992, Vicherek et al. 2000). Další údaje existují z Dokeska (Turoňová & Rychtařík 2002, Hejný, nepubl.), Křivoklátska (Kolbek in Kolbek et al. 2003: 285), dolního Poorlíčí (Rydlo 1995a, Rydlo jun. 2008), jižních Čech (Rydlo 1994a, Hejný, nepubl.) a Znojemska (Rydlo, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace zřejmě nikdy neměla přímý hospodářský význam. Její biomasu může konzumovat vodní ptactvo nebo býložravé ryby (Cross 1969). V současnosti však u nás toto společenstvo není příliš hojné, a proto jeho hlavní význam spočívá v zachování biodiverzity vodních makrofytů a bezobratlých. Je ohroženo hlavně ničením aluviálních vod a silnou eutrofizací.

Syntaxonomická poznámka. V některých syntaxonomických přehledech (např. Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Ofahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150) je tato asociace slučována spolu s následující asociací do jediné, *Hydrocharito-Stratiotetum* Westhoff 1942. Jelikož z České republiky je k dispozici jen velmi málo fytoocenologických snímků, kde se diagnostické druhy *Hydrocharis morsus-ranae* a *Stratiotes aloides* vyskytují společně, přidržujeme se pojetí samostatných asociací.

■ **Summary.** This vegetation type, dominated by *Hydrocharis morsus-ranae*, occurs in shallow water bodies with mesotrophic to naturally eutrophic, still or slow-moving water such as that of oxbows, alluvial pools, fishpond margins, flooded sand pits in an advanced stage of terrestrialization, or channels. It is found in lowlands and colline areas of the Czech Republic, most frequently in the floodplains of large lowland rivers, such as the lower Vltava, middle Labe, lower Dyje and lower Morava.

VAC02

Stratiotetum aloidis Miljan 1933

Vodní vegetace s řezanem pilolistým

Tabulka 2, sloupec 15 (str. 77)

Orig. (Miljan 1933): *Stratiotetum aloidis*

Syn.: *Hydrocharito-Stratiotetum* Kruseman et Vlieger 1937 p. p.

Diagnostické druhy: *Ceratophyllum demersum*, ***Hydrocharis morsus-ranae***, *Lemna trisulca*, *Nuphar lutea*, *Spirodela polyrhiza*, ***Stratiotes aloides***

Konstantní druhy: *Ceratophyllum demersum*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, ***Stratiotes aloides***

Dominantní druhy: ***Ceratophyllum demersum***, ***Hydrocharis morsus-ranae***, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, ***Stratiotes aloides***

Formální definice: *Stratiotes aloides* pokr. > 5 % NOT
Typha latifolia pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Porosty této asociace jsou v závislosti na druhovém složení a fenofázi jednovrstevné až trojvrstevné. V době vyvinutých

porostech dosahuje vysoké pokryvnosti řezan pilolistý (*Stratiotes aloides*), který vytváří mohutné růžice ostře pilovitých listů. Ve druhé polovině jara a v létě tyto růžice volně plovou ve svrchní vrstvě vodního sloupce, přičemž jejich středy jsou ponořeny a listy, případně květy, vystupují až několik desítek centimetrů nad vodní hladinu. Na podzim celé růžice klesají ke dnu; v tomto stavu překávají nepříznivé období roku. Za nepříznivých podmínek může však druh setrvávat v submerzní formě po celý rok. Submerzní vrstvu společenstva dále často tvoří *Ceratophyllum demersum*, místy se vyskytuje i *Lemna trisulca*. V natantní vrstvě se vedle dominantního řezanu s vysokou pokryvností uplatňuje *L. minor*, někdy i *Hydrocharis morsus-ranae*. V rámci třídy *Lemnetea* jde o jedno z druhově nejbohatších společenstev, obsahující zpravidla 4–7 druhů na ploše 6–100 m².

Stanoviště. Porosty této asociace osídlují mělké stojaté nebo mírně tekoucí vody. U nás jsou v současnosti známy z revitalizovaných aluviálních tůň a zavodňovacích kanálů v komplexech lužních

lesů a vzácně i z rybníků; dříve byly časté v mrtvých ramenech řek (Černohous & Husák 1986). V zahraničí je společenstvo udáváno i z říčních zátočin a okrajů přirozených jezer, kde se často vyskytuje v mozaice s rákosinami (Erixon 1979, Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53). Pro jeho vývoj jsou optimální plně osluněné vody, které ani v létě nevysychají. Dno může být hlinité, písčité nebo jílovité, minerální substrát je však vždy překryt vrstvou organogenního bahna (Hejný 1960). Vody s výskytem této vegetace jsou mezotrofní až přirozeně eutrofní. Na jedné lokalitě ve východních Čechách bylo zjištěno pH 7,3 a relativně velký obsah dusíku (převažovala amonná forma) a vápníku a malý obsah fosfátů ve vodě (Černohous & Husák 1986). Podobné údaje jsou k dispozici i z Polska (Toma 2006). Podle údajů z Němce (Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225) se *Stratiotetum aloidis* vazbou na vody s malým obsahem fosfátů odlišuje od asociace *Hydrocharitetum morsus-ranae*, která je na živiny náročnější. Ze silně eutrofních vod *Stratiotes aloides* ustupuje v důsledku konkurence jiných vodních makrofytů,



Obr. 32. *Stratiotetum aloidis*. Porost řezanu pilolistého (*Stratiotes aloides*) v kanále v oblasti soutoku Moravy a Dyje na Břeclavsku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 32. A stand of *Stratiotes aloides* in a channel near the confluence of the Morava and Dyje rivers, Břeclav district, southern Moravia.



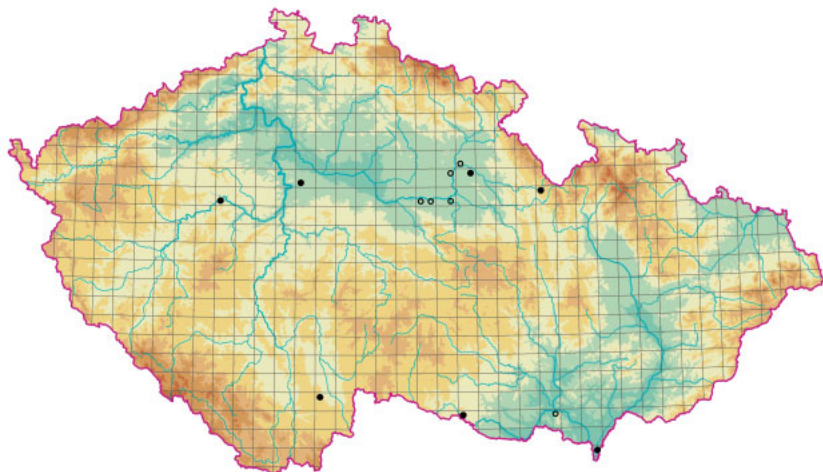
Obr. 33. *Stratiotetum aloidis*. Společenstvo řezanu pilolistého (*Stratiotes aloides*) s okřehkovitými rostlinami a voďankou žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*) v oblasti soutoku Moravy a Dyje na Břeclavsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 33. A community of *Stratiotes aloides* with lemnids and *Hydrocharis morsus-ranae* in the confluence area of the Morava and Dyje rivers, Břeclav district, southern Moravia.

jako jsou *Ceratophyllum demersum* nebo *Lemna* spp. (Smolders et al. 2003). Společenstvo je u nás vázáno na nížiny a teplé pahorkatiny.

Dynamika a management. Podobně jako předchozí asociace je i *Stratiotetum aloidis* přirozenou vegetací mělkých mezotrofních až eutrofních vod v pokročilé fázi zazemnění, kde se kvůli mocné vrstvě organického sedimentu zpravidla již nevyskytují vodní makrofyty kořenící ve dně. Další vývoj směřuje k vegetaci rákosin a vysokých ostřic. Přirozeným stanovištěm společenstva byly aluviální vody. Z nich však u nás i v dalších evropských zemích ustoupilo kvůli regulacím vodních toků a následnému zrychlenému zazemňování, vysychání mrtvých ramen a tůní a kumulaci značného množství živin v sedimentech dna (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225). Dominantní druh *Stratiotes aloides* z většiny dřívějších lokalit zcela vymizel

a na rozdíl od mnoha jiných druhů makrofytů se v oblastech svého historického výskytu samovolně neobjevil ani po revitalizacích mokřadních stanovišť, jako byla obnova kanálů a tůní nebo umělé zaplavování (Šumberová 1998). Je to dáno zřejmě omezenou tvorbou semen, která by mohla případně přežít v bahnitěm sedimentu a snadno se šířit na větší vzdálenosti. *Stratiotes aloides* je totiž dvoudomý druh a ve velké části jeho areálu jsou přítomny jen rostliny jednoho pohlaví (Casper & Krausch 1981). Šíření vegetativních diaspor (dceřiných růžic) je vzhledem k jejich rozměrům omezené. Na jižní Moravě proběhly pokusy o repatriaci druhu *S. aloides* do revitalizovaných aluviálních vod, které v první fázi nebyly příliš úspěšné (Šumberová 1998). Teprve po několika letech od revitalizace se po opakovaném vysazení na některých lokalitách rostliny uchytily a v současné době se zde již vyskytují rozsáhlé a vitální porosty. Ukazuje se, že obnova společenstva je možná až



Obr. 34. Rozšíření asociace VAC02 *Stratiotetum aloides*; část lokalit zachycených na mapě se vztahuje k výsadbám druhu *Stratiotes aloides*.

Fig. 34. Distribution of the association VAC02 *Stratiotetum aloides*. Some sites shown on the map are related to deliberate introductions of *Stratiotes aloides*.

ve stadiu, kdy se na dnech obnovených nádrží vytvoří alespoň tenká vrstva organogenního bahna. Management této vegetace je u vitálních porostů bezzásahový, při ústupu řezanu bývá účinným opatřením snížení obsahu živin v nádrži, např. odstraněním části sedimentu a porostů běžných druhů makrofytů (např. *Lemna* spp.), v nichž se živiny kumulují.

Rozšíření. *Stratiotetum aloides* je doloženo z mnoha zemí temperátní zóny Evropy a zasahuje do Asie. V jižní Evropě jsou druh *Stratiotes aloides* i jeho společenstvo vzácné (Meusel et al. 1965). Pod různými jmény je udáváno z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Velké Británie (Rodwell 1995), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998: 67–77, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Skandinávie (Erixon 1979, Dierßen 1996, Lawesson 2004), Polska (Matuszkiewicz 2007), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Estonska (Miljan 1933), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), Slovenska (Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Maďarska (Borhidi 2003), Srbska (Kojić et al. 1998, Lakušić et al.

2005), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), podhůří Jižního Uralu (Klotz & Köck 1984, Jamalov et al. 2004) a západní Sibíře (Taran & Tjurin 2006). V České republice se tato vegetace přirozeně vyskytovala pouze v dolním Podyjí a Pomoraví (Husák et al. in Štěpánková et al. 2010: 310–312). Většina dřívějších výskytů již zanikla, avšak v současnosti existuje několik nových lokalit v nivě Dyje mezi Břeclaví a Lednicí a nad soutokem Moravy a Dyje jižně od Břeclavi, které vznikly repatriací rostlin pocházejících z dolního Podyjí a dlouhodobě přechovávaných v kultuře (Šumberová 1998, Pražák 2003). Fytopcenologickými snímky jsou v této oblasti doloženy pouze dvě lokality, historický výskyt u zaniklé obce Mušov (Fiala 1964) a jedna ze současných lokalit pod Břeclaví (Šumberová, nepubl.). Většina ostatních výskytů u nás pochází patrně ze záměrného vysazení *Stratiotes aloides* mimo území jeho přirozeného rozšíření. Patří k nim například dnes již zaniklé lokality ve středním Polabí a dolním Poodří (Černohous & Husák 1986, Rydlo 2005a, Rydlo jun. 2008). Nověji jsou porosty z výsadeb známy z Křivoklátska (Rydlo, nepubl.), Prahy (Z. Navrátilová et al. 2005), Orlickoústecka (Bartošová & Rydlo 2008), Třeboňska (Krátký, nepubl.) a Znojemska (Rydlo, nepubl.). Údaje o pravděpodobně druhotném výskytu *S. aloi-*

des existují i z Chebska, Českobudějovické pánve a ze severní Moravy; fytoocenologické snímky však nejsou k dispozici a většina těchto populací také již zřejmě zanikla (Hejný in Moravec et al. 1995: 22–25, Chán 1999, Husák et al. in Štěpánková et al. 2010: 310–312).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímý hospodářský význam, je však důležitá pro ochranu biodiverzity, neboť se v ní vyskytují vzácné a ohrožené druhy rostlin (zejména dominantní *Stratiotes aloides*) a bezobratlých (Rantala et al. 2004). Je ohrožena regulací vodních toků, přímým ničením aluviálních vod a silnou eutrofizací. Rostliny druhu *S. aloides* jsou zvláště v poslední době často nabízeny zahradnickými firmami pro zahradní jezírka. Vesměs jde o materiál neznámého původu.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Stratiotes aloides*, whose rosettes of serrate leaves float on the water surface in late spring and summer. In autumn they sink to the bottom where they overwinter. *Stratiotetum aloidis* occurs in water bodies in an advanced stage of terrestrialization, with mesotrophic to naturally eutrophic, still or slow-moving water. It used to be a typical vegetation type of oxbows; now it is found in restored alluvial pools and channels in the floodplain of the lower Dyje river in southern Moravia. Here the population of *Stratiotes aloides* is native, but it declined in the past and was locally re-introduced from material of regional origin. Other localities in the Czech Republic originated from introductions of plant material of unknown origin.

VAC03

Ceratophylletum demersi

Corillion 1957

Vegetace mělkých eutrofních vod s růžkatcem ostnitým

Tabulka 2, sloupec 16 (str. 77)

Orig. (Corillion 1957): *Ceratophylletum demersi*

Syn.: *Ceratophylletum demersi* Egger 1933 (§ 2b, nomen nudum), Gesellschaft mit *Ceratophyllum demersum* Hild 1956 ms. (§ 1, § 3d), *Ceratophylletum demersi* den Hartog et Segal 1964, *Potamo-Ceratophylletum demersi* Hild & Rehnel 1965, *Potamo pusilli-Ceratophylletum demersi* Jankovič 1974 p. p.

Diagnostické druhy: ***Ceratophyllum demersum***

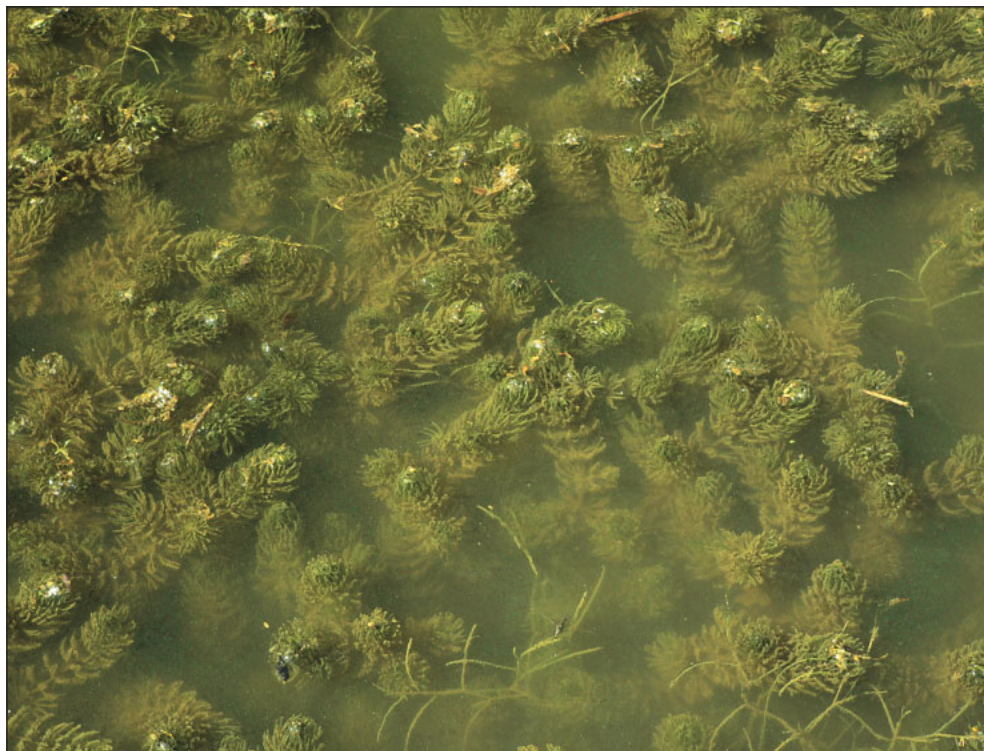
Konstantní druhy: ***Ceratophyllum demersum***, *Lemna minor*

Dominantní druhy: ***Ceratophyllum demersum***, ***Lemna minor***

Formální definice: *Ceratophyllum demersum* pokr. > 50 % NOT *Acorus calamus* pokr. > 25 % NOT *Ceratophyllum submersum* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis palustris* agg. pokr. > 25 % NOT *Nuphar lutea* pokr. > 25 % NOT *Nymphaea alba* pokr. > 25 % NOT *Nymphoides peltata* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton crispus* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton nodosus* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton trichoides* pokr. > 25 % NOT *Sagittaria sagittifolia* pokr. > 25 % NOT *Schoenoplectus tabernaemontani* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Stratiotes aloides* pokr. > 5 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudé společenstvo, v němž dominuje bohaté větvený růžkatec ostnitý (*Ceratophyllum demersum*), který často vytváří velké množství biomasy a vyplňuje celý vodní sloupec. V závislosti na podmínkách prostředí se dominanta vyskytuje ve dvou morfolicky odlišných formách: rostliny ze zastíněných stanovišť s vrstvou organického sedimentu na dně mají měkká pletiva a jsou celkově subtilnější než rostliny z osluněných stanovišť s minerálním dnem, které mají tvrdá listová pletiva a robustnější vzhled. To se odráží i v celkové struktuře společenstva, neboť porosty tvrdolistých rostlin většinou nebývají plně zapojené. Z průvodních druhů jsou ve společenstvu častější drobné pleustofyty, zejména *Lemna minor*, a vzácně i *Hydrocharis morsus-ranae*. Tyto druhy někdy dosahují pokryvnosti až 100 %. V porostech této asociace bylo zpravidla zaznamenáno 2–5 druhů na ploše 1–25 m², časté jsou však i monocenózy dominantního druhu.

Stanoviště. Stanovištěm této vegetace jsou různé typy mělkých stojatých a mírně tekoucích vod, např. menší rybníky, rybí sádky, mrtvá ramena, kanály, říční zátočiny, zatopené pískovny a odkalovací nádrže. Vody mohou být plně osluněné, porosty však snesou i značný zástin. Dno nádrží



Obr. 35. *Ceratophyllum demersi*. Porost růžkatce ostnitého (*Ceratophyllum demersum*) v malém eutrofním plůdkovém rybníku u Dívčic na Českobudějovicku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 35. A stand of submerged *Ceratophyllum demersum* in a small eutrophic fry pond near Dívčice, České Budějovice district, southern Bohemia.

bývá jílovité až šterkovité, často s vrstvou organogenního bahna. Vody jsou přirozeně eutrofní až hypertrofní, nezřídka s velmi malou průhledností. Jejich pH se pohybuje v mírně kyselé až alkalické oblasti. Obsah dusíku a fosforu bývá velký a společenstvo toleruje i vysoký obsah chloridů (Hejný 1960, Tomaszewicz 1979, Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44, Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 131–150, Smolders et al. 2003, Klosowski 2006). U nás má *Ceratophyllum demersi* optimum výskytu v nížinách a teplejších pahorkatinách, na silně eutrofních stanovištích však zasahuje i do chladných pahorkatin a podhorského stupně.

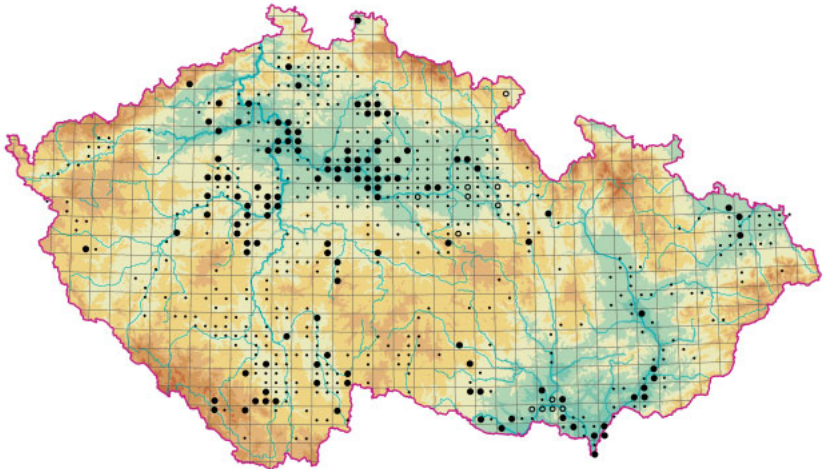
Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých stojatých vod. Na rozdíl od většiny společenstev svazu *Hydrocharition morsus-ranae* má schopnost zapojovat se do různých stadií sukcese v eutrofních vodách, takže brzy osídluje

i nově vzniklá nebo člověkem vytvořená stanoviště. Při vyschnutí vody v nádrži sice společenstvo rychle odumírá, ale díky efektivnímu šíření semen i možnosti regenerovat z úlomků lodyh se rychle vrací na místa svého původního výskytu po obnově vhodných podmínek (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 131–150, Cronk & Fennessy 2001). K rozšíření společenstva jistě do značné míry přispělo i zřizování rybníků. Zejména díky schopnosti využít velké množství živin a úspěšně přežívat i v téměř neprůhledné vodě se četnost výskytu této asociace nesnížila ani po intenzifikaci rybníčního hospodaření a regulacích vodních toků ve druhé polovině 20. století. Naopak lze předpokládat, že výskyt ve výše položených a chladnějších oblastech je novějšího data a souvisí s eutrofizací povrchových vod (Görs in Oberdorfer 1998: 99–108) a růstem pH v rybnících při silnějším vápnění v posledních desetiletích. Asociace nevyžaduje za současné

situace žádný ochranný management. Nadměrně se rozrůstající porosty by měly být z vodních nádrží odstraněny, neboť přispívají k organickému zabahnění, silně konkurují citlivějším druhům makrofytů a náhlými změnami v chemismu vody mohou způsobit úhyn vodních živočichů (Hejný 1960, Smolders et al. 2003).

Rozšíření. *Ceratophyllum demersum* je téměř kosmopolitní druh (Hultén & Fries 1986), což zřejmě platí i pro asociaci *Ceratophylletum demersi*. Tento druh se sice začleňuje i do jiných makrofytních společenstev, ale velmi často vytváří téměř čisté porosty. *Ceratophylletum demersi* je rozšířeno ve větší části Evropy s výjimkou nejsevernějších a nejsušších oblastí. Je doloženo z Pyrenejského poloostrova (Izco et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillon 1957, Ferrez et al. 2009), severní a střední Itálie (Venanzoni & Gigante 2000, Bolpagni et al. 2003, Tomaselli et al. 2006), Velké Británie (Rodwell 1995), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 99–108, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Polska (Matuszkiewicz 2007),

Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Estonska (Trei & Pedusaar 2006), jižní Skandinávie (Dierben 1996, Lawesson 2004), Rakouska (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 31–44), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Maďarska (Borhidi 2003), Srbska (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Sanda et al. 1999), Ukrajiny (Dubyna 2006), Astrachaňské oblasti (Korotkov et al. 1991), podhůří Jižního Uralu (Jamalov et al. 2004) a západní a jižní Sibiře (Kiprijanova 2000, 2005, Taran 2000) v Rusku, indického Kašmíru (Zutshi 1975, Khan et al. 2004), Egypta (Shaltout & El-Sheikh 1993, Zahran & Willis 2009), tropické západní Afriky (Cook 1968, Müller & Deil 2005), USA (Christy 2004, Kagan et al. 2004) a Jižní Ameriky (Anonymus 1996). Druhotný invazní výskyt porostů *Ceratophyllum demersum* je uváděn například z Nového Zélandu (Cronk & Fennessy 2001). V České republice je *Ceratophylletum demersi* rozšířeno v nížinném a pahorkatinném stupni celého území státu, z mnoha oblastí s vhodnými stanovišti však chybějí fytoecologické snímky. Větší počet fytoecologických snímků pochází ze severních Čech (Pivoňková & Rydlo 1992, Rydlo 1999b, 2006c, h, Turoňová & Rychtařík



Obr. 36. Rozšíření asociace VAC03 *Ceratophylletum demersi*, existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Ceratophyllum demersum* podle floristických databází.

Fig. 36. Distribution of the association VAC03 *Ceratophylletum demersi*, available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Ceratophyllum demersum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

2002, Jehlík & Rydlo 2008), Polabí (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 1990b, 1991a, 1998a, b, 2005a, 2006b), dolního Povltaví (Rydlo 2006b), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska (Rydlo 2006a), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), dolního Poorličí (Rydlo 1995a, Rydlo jun. 2008), podhůří Šumavy (Vydrová 1997), jihočeských pánví (Husák & Rydlo 1992, Rydlo 1998d), Znojemska (Rydlo, nepubl.), dolního Podyjí a Pomoraví (Fiala 1964, Šeda & Šponar 1982, Rydlo 1992, Vicherek et al. 2000) a Ostravské pánve (Koutecká 1980, Prymusová 2001, Sovík 2004), jednotlivé záznamy existují i z mnoha dalších oblastí. Nejvýše položené lokality byly zatím zjištěny na Šumavě v nadmořských výškách 750–800 m (Rydlo 2006d).

Variabilita. Variabilita tohoto druhově chudého společenstva je poměrně nevýrazná a obtížně systematicky hodnotitelná. Lze rozlišit druhově bohatší porosty z přirozeně eutrofních nevysychajících vod, v nichž se kromě dominantního *Ceratophyllum demersum* vyskytují například i *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca* a *Potamogeton* spp., a porosty ze stanovišť ovlivňovaných nadměrným množstvím živin, letním vysycháním nebo disturbancemi dna, kde průvodní druhy zcela chybějí nebo se omezují na nejběžnější pleustofyty *Lemna minor* a *Spirodela polyrhiza*.

Hospodářský význam a ohrožení. V rybničním hospodaření jsou menší porosty tohoto společenstva hodnoceny kladně, neboť v nich nachází úkryt mnoho druhů bezobratlých, kteří jsou složkou potravy ryb (Podubský 1948, Bogut et al. 2007). Dominantní *Ceratophyllum demersum* mohou též konzumovat některé druhy býložravých ryb (Cross 1969) a po vysušení lze jeho biomasu využít jako hnojivo. Při rychlém rozrůstání, hlavně v letních měsících, však působí ve vodním a rybničním hospodářství i při rekreačním využití vod značné potíže a musí být omezováno. Jde o jedno z nejodolnějších a nejhojnějších společenstev třídy *Lemnetea* i makrofytní vegetace. V současné době u nás není ohroženo, naopak intenzivně se šíří v eutrofních vodách. Tento trend byl zaznamenán i v dalších evropských zemích (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44, Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150, Görs in Oberdorfer 1998: 99–108, Smolders et al. 2003, Matuszkiewicz 2007).

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Ceratophyllum demersum*, a submerged aquatic macrophyte, the morphology of which is variable depending on the degree of habitat shading and the type of sediment on the bottom. It occurs in shallow water bodies with still or slowly running, eutrophic to hypertrophic water, e.g. in small fishponds, fish-storage ponds, oxbows, channels and flooded sand pits. Due to its ability to grow in turbid water, it tends to spread in habitats affected by anthropogenic eutrophication. It is common across the lowland and colline areas of the Czech Republic.

VAC04 *Potamo-Ceratophylletum submersi* Pop 1962 Vegetace mělkých vod s růžkatcem bradavčítým

Tabulka 2, sloupec 17 (str. 77)

Orig. (Pop 1962): *Potamo-Ceratophylletum* (*Potamogeton crispus*, *P. fluitans* = *P. nodosus*, *P. lucens*, *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*)

Syn.: *Ceratophylletum submersi* Soó 1928 (2b, nomen nudum), *Ceratophyllum submersum* sociatie den Hartog 1963, *Ceratophylletum submersi* den Hartog et Segal 1964

Diagnostické druhy: ***Ceratophyllum submersum***, *Lemna minor*, *L. trisulca*

Konstantní druhy: ***Ceratophyllum submersum***, *Lemna minor*, *L. trisulca*

Dominantní druhy: ***Ceratophyllum submersum***, ***Lemna minor***

Formální definice: *Ceratophyllum submersum* pokr. > 50 % NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton lucens* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace převládá růžkatec bradavčitý (*Ceratophyllum submersum*). Rostliny jsou bohatě větvené, s listy členěnými v jemné úkrojky. V příznivých podmínkách vytvářejí velké množství biomasy, která často vyplňuje celý vodní sloupec. Spektrum průvodních druhů je omezené: nejčastěji se obje-



Obř. 37. *Potamo-Ceratophylletum submersi*. Porost růžkatce bradavčitého (*Ceratophyllum submersum*) v litorálu Prostředního rybníka u Lednice na Břeclavsku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 37. A stand of submerged *Ceratophyllum submersum* in the littoral zone of Prostřední fishpond near Lednice, Břeclav district, southern Moravia.

vují okřehky, zejména *Lemna minor* a *L. trisulca*. Porosty jsou zpravidla tvořeny submerzní vrstvou, zatímco natantní vrstva má jen malou pokrývnost. Ve společenstvu bylo nejčastěji zaznamenáno 2–5 druhů na ploše 4–16 m².

Stanoviště. Tato vegetace osídluje mělké stojaté, v létě dostatečně prohřáté vody, zejména menší rybníky, mrtvá ramena, aluviální tůně a pískovny. Zpravidla jde o plně osluněná stanoviště v pokročilejší fázi sukcese a s vrstvou organogenního sedimentu na dně. Vody jsou mezotrofní až eutrofní, zpravidla bohaté vápníkem (Doll 1991b). Ve Východoslovenské nížině bylo zjištěno pH 7,7 a zvýšená koncentrace chloridů a síranů (Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150), na dvou lokalitách na středním Slovensku pak pH 9,0–9,2 a vysoká konduktivita (až 1030 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ při 25 °C; Hrivnák 2009b). Z vod o vyšší salinitě uvádí toto společenstvo i Rodwell (1995). Podobnou situa-

ci lze očekávat i na našich lokalitách, které se nacházejí v oblastech bývalých slanisk, např. na Znojemsku a v Dyjsko-svrateckém úvalu. Na rozdíl od předchozí asociace nesnáší *Potamo-Ceratophylletum submersi* málo průhlednou vodu. Tato asociace se u nás vyskytuje v nížinách a teplejších pahorkatinách.

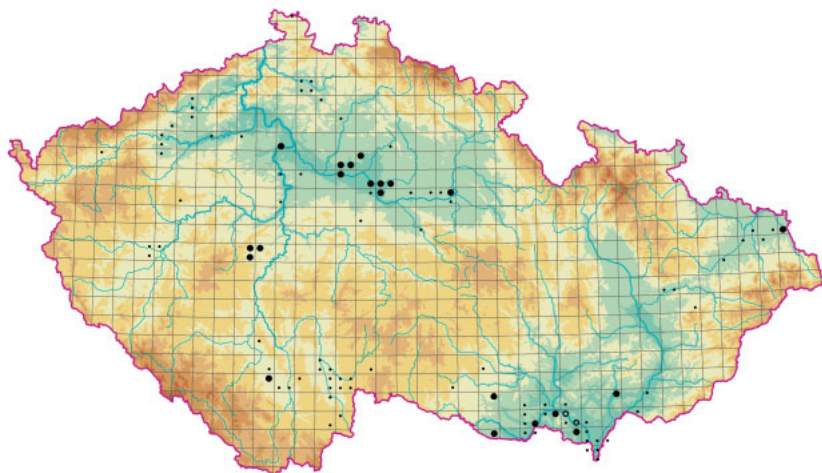
Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých stojatých eutrofních vod v pokročilejší fázi sukcese, která postupně nahrazuje společenstva vodních rostlin kořenících ve dně, ale při dalším zaměňování a častějším vysychání nádrže ustupuje. *Potamo-Ceratophylletum submersi* úspěšně osídlilo i druhotná stanoviště, kde mu však vyhovuje hlavně extenzivní hospodaření bez výraznějších disturbancí (v rybnících například chov plůdku) nebo bezzásahový režim. Při nadměrném rozrůstání je však nutno porosty omezovat, aby se zpomalilo zaměňování nádrže. Někdy

může být nezbytné odstranění části sedimentů. Není známo, jak se změnila četnost výskytu této asociace v souvislosti s intenzifikací rybníčního hospodaření a regulacemi vodních toků ve druhé polovině 20. století. Hejný (in Moravec et al. 1995: 27–37) považuje společenstvo za ustupující v říčních aluviích, ale naznačuje možnost šíření v rybnících v souvislosti s jejich eutrofizací. Větší množství údajů z poslední doby ukazuje, že společenstvo patrně není tak vzácné, jak se doposud myslelo. V minulosti mohlo být přehlíženo, mimo jiné také kvůli výrazným meziročním fluktuacím svého výskytu (Hejný 1960).

Rozšíření. *Potamo-Ceratophylletum submersi* je rozšířeno v teplejších oblastech střední, západní a východní Evropy a na vhodných stanovištích také v jižní a jihovýchodní Evropě. Výskyt je možný i v severní Africe a západní Asii, kde se vzácně vyskytuje druh *Ceratophyllum submersum* (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). Asociace je doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Velké Británie (Rodwell 1995), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Dánska (Lawesson 2004), Německa (Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al.

2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 221–225, Berg et al. in Berg et al. 2004: 76–82), Slovenska (Ťahelová in Valachovič et al. 1995: 131–150), Maďarska (Borhidi 2003), Ukrajiny (Dubyna 2006), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53) a Srbska (Lakušić et al. 2005). V Rakousku je výskyt asociace nejistý (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 31–44). V některých dalších zemích je tato asociace kvůli svému efemérnímu výskytu možná přehlížena. V České republice se vyskytuje roztroušeně v nížinách a teplejších pahorkatinách. Dosud byla doložena z Polabí (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2005a), dolního Povltaví (Rydlo 2006b), Dobříšska (Rydlo 2006a), Českobudějovické pánve (Šumberová, nepubl.), Znojemska (Rydlo, nepubl., Šumberová, nepubl.), dolního Podyjí (Fiala 1964, Husák in Hrib 2007: 76–92), Hodonínska (Krátký, nepubl.) a Ostravské pánve (Kovářová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. V porovnání s předchozí asociací nemá *Potamo-Ceratophylletum submersi* velký hospodářský význam vzhledem k omezenému počtu lokalit. V rybářské praxi nejsou porosty druhů *Ceratophyllum demersum* a *C. submersum* běžně rozlišovány a jejich pří-



Obr. 38. Rozšíření asociace VAC04 *Potamo-Ceratophylletum submersi*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Ceratophyllum submersum* podle floristických databází.

Fig. 38. Distribution of the association VAC04 *Potamo-Ceratophylletum submersi*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Ceratophyllum submersum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

nos a škodlivost jsou hodnoceny stejně. Porosty *C. submersum* se sice expanzivně rozrůstají méně často, neboť jsou citlivé na zákal vody, ale pokud se v nádrži rozšíří, je jejich omezení podobně obtížné jako u běžného *C. demersum*. Společenstvo je u nás v současnosti považováno za ohrožené, protože se vyskytuje jen v určitých oblastech, a to zejména na obecně ustupujících stanovištích v aluviích.

Nomenklatorická poznámka. Pop (1962) popsal tuto asociaci pod jménem *Potamo-Ceratophyllum* bez explicitního údaje, po kterém druhu rodu *Ceratophyllum* je nazvána. Ve čtyřech snímcích jeho tabulky je uvedeno *Ceratophyllum submersum* s pokrývností 3 až 4 a ve dvou snímcích *C. demersum* s pokrývností + a 1. V textu autor zmiňuje jako

charakteristický druh asociace *C. submersum*, ne však *C. demersum*. Z toho důvodu doplňujeme do názvu asociace druhové epiteton *submersi*. Současně typifikujeme asociaci snímkem 2 v tabulce 4 v práci Pop (1962; lectotypus hoc loco designatus).

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Ceratophyllum submersum*, a submerged aquatic macrophyte, which produces large amounts of biomass and often fills in the entire water column. It is found in shallow still water bodies that are well-insolated and warm in summer, e.g. small fishponds, oxbows, alluvial pools and flooded sand pits. The water in these habitats is mesotrophic to naturally eutrophic and usually rich in calcium. This association occurs in lowland and warm colline areas of the Czech Republic.

Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně (*Potametea*)

Vegetation of aquatic plants rooted in the bottom

Kateřina Šumberová

Třída VB. *Potametea* Klika in Klika & Novák 1941

Svaz VBA. *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957

- VBA01. *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae* Nowiński 1927
- VBA02. *Nymphaeetum albae* Vollmar 1947
- VBA03. *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958
- VBA04. *Nupharetum pumilae* Miljan 1958
- VBA05. *Trapetum natantis* Kárpáti 1963
- VBA06. *Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951
- VBA07. *Potamo natantis-Polygonetum natantis* Knapp et Stoffers 1962

Svaz VBB. *Potamion* Miljan 1933

- VBB01. *Potametum natantis* Hild 1959
- VBB02. *Potametum graminei* Lang 1967
- VBB03. *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii* Allorge 1921
- VBB04. *Potametum lucentis* Hueck 1931
- VBB05. *Potametum perfoliati* Miljan 1933
- VBB06. *Elodeetum canadensis* Nedelcu 1967
- VBB07. *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati* Rivas Goday 1964
- VBB08. *Myriophylletum verticillati* Gaudet ex Šumberová in Chytrý 2011
- VBB09. *Potametum tenuifolii* Kiprijanova et Laščinskij 2000
- VBB10. *Groenlandietum densae* Segal ex Schipper et al. in Schaminée et al. 1995
- VBB11. *Potametum denso-nodosi* de Bolós 1957
- VBB12. *Potametum praelongi* Hild 1959
- VBB13. *Potametum zizii* Černohous et Husák 1986
- VBB14. *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae* De Soó 1947
- VBB15. *Potametum trichoidis* Tüxen 1974
- VBB16. *Najadetum marinae* Fukarek 1961
- VBB17. *Najadetum minoris* Ubrizsy 1961
- VBB18. *Potametum crispi* von Soó 1927
- VBB19. *Potametum crispo-obtusifolii* Sauer 1937
- VBB20. *Potametum pectinati* Carstensen ex Hilbig 1971
- VBB21. *Potametum pusilli* von Soó 1927
- VBB22. *Potametum acutifolii* Segal ex Šumberová et Hrivnák in Chytrý 2011
- VBB23. *Potametum friesii* Tomaszewicz ex Šumberová in Chytrý 2011

Svaz VBC. *Batrachion fluitantis* Neuhäusl 1959VBC01. *Ranunculetum fluitantis* Imchenetzky 1926VBC02. *Myriophylletum alterniflori* Chouard 1924VBC03. *Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis* Oberdorfer 1957**Svaz VBD. *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964**VBD01. *Ranunculetum aquatilis* Géhu 1961VBD02. *Potamo crispis-Ranunculetum trichophylli* Imchenetzky 1926VBD03. *Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati* Sauer 1937VBD04. *Batrachietum rionii* Hejný et Husák in Dykyjová et Květ 1978VBD05. *Ranunculetum baudotii* Hocquette 1927VBD06. *Hottonietum palustris* Sauer 1947VBD07. *Callitrichetum hermaphroditicae* Černohous et Husák 1986**Třída VB. *Potametea* Klika in Klika et Novák 1941****Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně**Orig. (Klika & Novák 1941): *Potametales*Syn.: *Potametea* Tüxen et Preising 1942, *Nymphaeetea* Klika in Klika et Hadač 1944Diagnostické druhy: *Eloдея canadensis*, *Lemna minor*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *P. natans*, *P. pectinatus*, *P. pusillus* agg.Konstantní druhy: *Lemna minor*

Třída *Potametea* zahrnuje společenstva vodních makrofytů, jejichž společným znakem je uchycení ve dně vodní nádrže pomocí kořenů nebo oddenků. Většina druhů této vegetace je vytrvalá. Rostliny přezimují na dně nádrží ve formě oddenků, zelených lodyh s listy nebo turionů. Zastoupeny jsou však i druhy jednoleté (např. *Trapa natans*, některé druhy rodu *Batrachium*), které regenerují ze semen, případně může být délka životního cyklu modifikována podmínkami prostředí. Porosty jsou běžně dvouvrstevné. Pro jednotlivá společenstva tvořená výraznými dominantami je však typická koncentrace biomasy buď do natantní (plovoucí na hladině), anebo do submerzní (ponořené) vrstvy. V natantní vrstvě se uplatňují jednak druhy s různými listy, které mohou být dosti mohutné (např. *Nuphar* spp., *Nymphaea* spp. a *Trapa natans*), jednak druhy s jednotlivými plovoucími listy vyrůstajícími zpravidla na dlouhých řapících z ponořené stonky (např. *Batrachium aquatile* s. l., *Persicaria amphibia*, *Potamogeton natans*, *P. nodosus* a *P. polygonifolius*). Některé z těchto druhů mohou současně vytvářet i ponořené, morfologicky často značně odlišné listy. Z našich

druhů zejména *Nuphar lutea* často tvoří i listy s čepelemi vystupujícími dosti vysoko nad vodní hladinu; u některých druhů rostoucích mimo naše území, např. u lotosu (*Nelumbo nucifera*), tento typ listů převažuje. Poměr mezi biomasou natantních a submerzních listů bývá velmi rozmanitý a kolísá v závislosti na podmínkách prostředí. Druhy, pro které je typický ponořený způsob života, mohou mít lodyhy hustě porostlé jednoduchými listy, které jsou velmi úzké, drobné (např. *Potamogeton pusillus*, *P. trichoides* a *Zannichellia palustris*) nebo alespoň tenké (při pohledu proti světlu průsvitné; např. *Potamogeton lucens* a *P. perfoliatus*). Jiným morfologickým typem jsou listy s čepelemi poměrně velkou, ale složitě členěnou v úkrojky (např. *Batrachium circinatum*, *Hottonia palustris* a *Myriophyllum* spp.). Účelem těchto adaptací u ponořených rostlin je usnadnit výměnu látek mezi rostlinou a vodním prostředím a lépe odolávat mechanickému poškození. Drobné nebo různě členěné listy spolu s ohebnými stonky bez oporných pletiv umožňují rostlinám bez poškození přežít i prudké pohyby vody. Tolerance jednotlivých druhů například k vlnobití nebo rychlosti proudu se značně

liší. Nejdolnější jsou druhy rychle tekoucích vod, u nichž nenajdeme celistvé listy o větší listové ploše. Většina druhů této třídy vykvétá nad vodní hladinou. Po odkvětu se plody, souplodí i celá plodenství často vyvíjejí pod hladinou nebo pod hladinu klesají v době zralosti. Zralé diaspory jsou rozšiřovány vodou, vodním ptactvem nebo rybami (Agami & Waisel 1986, 1988, Lhotská et al. 1987, Smits et al. 1989, Figuerola et al. 2003).

Jelikož jsou druhy třídy *Potametea* zakořeněny v substrátu dna, získávají živiny jako většina cévnatých rostlin z půdy. Díky tomu mohou osídlovat i oligotrofní vody, kde je množství rozpuštěných živin velmi malé. U ponořených druhů však existuje i látková výměna mezi vodním prostředím a rostlinou celým povrchem těla. To se děje přímo přes tenkou listovou pokožku, neboť tyto rostliny postrádají průduchy a kutikulu. Jde především o transport kyslíku a oxidu uhličitého, ale i jiných látek rozpuštěných ve vodě. Poměr živin, které rostlina čerpá pomocí kořenů ze substrátu dna a které získává prostřednictvím ponořených prýtů přímo z vody, je do značné míry druhově specifický. Závisí však i na dostupnosti jednotlivých živin ve vodě a v substrátu a na jejich dalších vlastnostech, např. na rozpustnosti (Adamec 2001, Cedergreen & Madsen 2003, Lacoul & Freedman 2006a).

Vegetace třídy *Potametea* se u nás vyskytuje v různých typech stojatých i tekoucích vod, např. v rybnících, zatopených lomech a pískovnáčích, mrtvých říčních ramenech, aluviálních tůňích, kanálech, řekách i menších tocích, od nížin po horské polohy. Některá společenstva se omezují jen na jeden nebo několik málo typů stanovišť se specifickými vlastnostmi vody a substrátu dna. Patří sem zejména vegetace s vazbou na horské toky nebo brakické vody. Naopak porosty některých druhů lze najít na mnoha různých stanovištích a ve vodách o velmi rozdílném chemismu. K druhům s nejširší ekologickou amplitudou patří například *Myriophyllum spicatum*, *Persicaria amphibia*, *Potamogeton crispus* a *P. pectinatus*. Tyto druhy tvoří součást různých typů vodní vegetace, jejich společenstva jsou rozšířena v mírném pásu většiny kontinentů a některá z nich zasahují i do tropů. Nežádka jde o druhotné výskyty. Zejména v Severní Americe a Austrálii jsou časté druhy s původním výskytem v Evropě, které se díky své široké ekologické amplitudě a velké konkurenční schopnosti v nových oblastech často expanzivně šíří (Les &

Mehrhoff 1999, Cronk & Fennessy 2001, Lacoul & Freedman 2006a).

Společenstva třídy *Potametea* jsou v různé míře citlivá na kolísání výšky vodního sloupce a mechanické disturbance. Vyskytují se hlavně v mokřadech s hlubokým nebo alespoň mělkým zaplavením po většinu roku (tzv. hydrofáze a litorální ekofáze; Hejný 1960). Mnohé charakteristické druhy této třídy vyžadují během svého vývoje výrazný pokles vody, někdy až na úroveň substrátu (tzv. limózní ekofáze). Tyto podmínky jsou důležité hlavně ve fázi klíčení semen a vzházení semenáčů. U některých druhů je však pokles vodní hladiny nezbytný i pro kvetení a tvorbu plodů (Hejný 1960, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Úplné vyschnutí substrátu (tzv. terestrickou ekofází) však rostliny většinou nedokáží přežít buď vůbec, anebo jen velmi krátkodobě. Druhy s tenkými listy, např. *Elodea canadensis*, usychají již při výrazném poklesu hladiny vody a obnažení prýtů. Zničení porostů suchem však ještě nemusí znamenat jejich naprosté vymizení, neboť po opětovném zaplavení je většina druhů schopna regenerovat ze semen nebo turionů (Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95). Přechodné vyschnutí substrátu, případně jeho promrznutí, dokonce klíčení semen některých vodních makrofytů podporuje (Pott & Remy 2000, Cronk & Fennessy 2001). Odolnost jednotlivých druhů k vyschnutí substrátu se projevuje i v rozšíření jejich společenstev. Například v kontinentálních oblastech, kde mělké vody v letním období běžně vysychají, je spektrum společenstev třídy *Potametea* omezené a převažují porosty tvořené druhy schopnými vytvořit terestrické formy a přežít i na vlhkém obnaženém dně. Největší diverzity tato vegetace pravděpodobně dosahuje v mírně teplých až teplých a vlhkých oblastech. Některá společenstva jsou však omezena na oblasti s chladnějším klimatem a ve střední Evropě dosahují jižní nebo jihovýchodní hranice rozšíření.

Vlivem lidské činnosti byla diverzita mnoha přirozeně bohatých mokřadních komplexů ochuzena. Příkladem jsou říční nivy s mrtvými rameny a tůňemi, kde kvůli omezení záplav po regulacích vodních toků dochází k rychlé sedimentaci organického bahna. Hromadění bahna je nepříznivé pro druhy vyžadující pro zakořenění pevné minerální dno. Narovnáním toků zanikly i meandry, říční tišiny a další vhodná stanoviště této vegetace přímo v řekách. Vodní makrofyty se sice mohou vyskytovat i v regulovaných tocích, v nich ale zpra-

vidla chybějí společenstva vázaná na mělké vody s malou intenzitou proudění. Omezením záplav v říčních nivách se snížila i pravděpodobnost šíření diaspor jednotlivých druhů mezi izolovanými mrtvými rameny a tůňemi. Pravidelné narušování porostů při povodních ve stojatých aluviálních vodách rovněž přispívalo k vyšší druhové diverzitě. Při nerušeném vývoji zde naopak zpravidla převládá jediný konkurenčně silný druh. Tato situace je sice zapříčiněna i vysokou trofíí vody v říčních ramenech a tůňích, ta však také do značné míry souvisí s omezením povodní a hromaděním živin v organických sedimentech na dně.

Nejpříhodnější podmínky pro výskyt vegetace třídy *Potametea* byly u nás pravděpodobně v době, kdy se v krajině hojně vyskytovaly přirozené vodní biotopy a současně již existovaly umělé vodní nádrže, především rybníky. Rybníky sice měly v období po napuštění dostatek živin, avšak opakovaným nasazováním a lovením ryb se živiny rychle vyčerpaly. Až do druhé poloviny 19. století byly rybníky většinou oligotrofní nebo mezotrofní (Příkryl 1996) a poskytovaly podmínky pro rozvoj omezeného spektra druhů a společenstev. Úživnější byly pouze rybníky v teplých oblastech s minerálně bohatým podložím, např. v Polábí a na jižní Moravě, a také návesní rybníčky, již tehdy ovlivněné eutrofizací. Se zavedením opatření směřujících ke zvýšení produkce rybníků, zejména přikrmování ryb, hnojení a vápnění, postupně rostla trofie i v ostatních rybnících. Nezanedbatelný vliv měly také splachy z polí a vypouštění nevyčištěných odpadních vod. Tento proces podle místních podmínek probíhal různě rychle. Docházelo k diverzifikaci rybníčních biotopů, které byly pravděpodobně druhově nejbohatší ve fázi mírné eutrofizace. I dnes některé extenzivněji obhospodařované rybníky představují stanoviště s velkou rozmanitostí společenstev vodních makrofytů. Ještě v první polovině 20. století byla extenzivně obhospodařována většina našich rybníků (Příkryl 1996). Ačkoli rozsáhlé porosty vodních makrofytů byly již v počátcích rybníčního hospodaření vnímány jako nežádoucí (Špatný 1870, Podubský 1948, Šusta 1995, 1997), k jejich výraznému omezení nedocházelo, neboť to tehdejší technické prostředky neumožňovaly. Teprve po intenzifikaci rybníčního hospodaření ve druhé polovině 20. století, zahrnující značné zvýšení obsádky tržního kapra, dávek hnojiv, vápna a využívání těžké mechanizace a herbicidů při údržbě rybníků, nastal

rychlý ústup některých společenstev této třídy. Důvodem je vedle přímého omezování porostů hlavně silné narušení rybníčního dna, typické pro rybníky s vyšší obsádkou tržního kapra. Ryby zde jednak vyrývají kořeny a oddenky vodních makrofytů, což nesnášejí zejména druhy s listy plovoucími na hladině, jednak zhoršují průhlednost vody, což omezuje rozvoj většiny ponořených druhů. K menší průhlednosti vody přispívá i fytoplankton, který se v eutrofních rybnících vyskytuje ve značném množství. Při vysoké rybí obsádce je totiž v rybníce silně omezen rozvoj zooplanktonu, který se mikroskopickými řasami živí.

Nepříznivý dopad na vegetaci vodních makrofytů má i tzv. kapro-kachní hospodaření, které spočívá ve využití veškeré přirozené produkce rybníka, včetně vegetace, kterou kapr nekonzumuje. Vedle přímé destrukce vegetace vede farmový chov vodní drůbeže na rybnících k výrazné změně v chemismu vody i substrátu, posunu pH do zásaditých hodnot a zvýšení obsahu chloridů (Hejný et al. 1982a, Hejný 1998). Za těchto podmínek se rybníky rychleji zanášejí organickým sedimentem, což má nepříznivý vliv i na hospodaření. I proto se v devadesátých letech 20. století od kapro-kachního hospodaření z větší části upustilo. Naopak častější je nyní myslivecké vysazování umělé odchovávaných kachen divokých, jejichž působení na vodní vegetaci je podobné, jen o něco méně devastující. V chráněných územích mohou makrofytní společenstva intenzivně spásat vodní ptáci, hlavně labutě (Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95).

Některá společenstva, dříve na rybnících běžná, jsou v současnosti známá pouze z rezervací nebo z rybníků s méně intenzivním hospodařením. Na druhé straně je ovšem nutno vzít v úvahu, že na našem území se nachází více než 20 tisíc rybníků (Andreska 1997), z nichž mnohé leží v odlehlých oblastech a jejich vegetace není pravidelně sledována. Porosty některých druhů se přitom na jedné a téže lokalitě neobjevují každoročně, ale často s odstupem několika let, v závislosti na aktuálním hospodaření nebo průběhu počasí v daném roce. Zde prezentované údaje o četnosti výskytu jednotlivých asociací vycházejí ze snímků zahrnutých v České národní fytoecologické databázi, přičemž některá společenstva jsou dokumentována jen velmi omezeně. Kvůli periodickému výskytu nejsou podchyceny všechny známé lokality ani u některých vzácných společenstev. Navíc od devadesátých let

20. století doznalo hospodaření na rybnících opět změn a některé způsoby intenzivního hospodaření byly výrazně omezeny. Mnoho rybářských firem praktikuje střídavé nasazování rybníků rybami o různém stáří: při odchovu plůdku je možný rozvoj bohaté makrofytní vegetace, zatímco ve fázi s těžší nasadou nebo tržní rybou makrofyty ustupují. Tento způsob hospodaření omezuje rychlé organické zabahnování dna, které je typické pro plůdkové rybníky, což je příznivé i pro většinu zakořeněných makrofytů. Existují rovněž speciální rybníčky, rybí sádky a další rybochovná zařízení, jejichž využití se liší od běžně obhospodařovaných rybníků. Tato zařízení se však zpravidla nacházejí na oplocených pozemcích, a proto jejich vegetace nebývá běžně botanicky sledována. Systematičtější studium těchto biotopů z poslední doby ukazuje, že i zde se někdy vyskytují společenstva vzácnějších druhů vodních makrofytů (Rydlo 1995b, 2005a).

Příčiny mizení některých společenstev třídy *Potametea* nejsou zcela jasné a na první pohled zřetelné. Podobně jako v aluviálních vodách, probíhá i v rybnících sedimentace organického bahna, čímž jsou omezeny druhy, které v takovém substrátu nemohou zakořenit. U druhů, které zimu přežívají v semenech nebo turionech, mohou navíc tyto diaspory zapadnout hluboko do bahna, kde nejsou schopny vyklíčit. Organické zabahnění rybníků nebylo v minulosti pravděpodobně tak časté, protože se rybníky pravidelně letnily. Při letnění se organické bahno mineralizuje a po opětovném zaplavení dna se živiny uvolňují do vody, přičemž se zpočátku udržuje její dobrá průhlednost. Pro konkurenčně slabé druhy je rovněž významná počáteční malá pokryvnost vegetace (Hejny et al. in Květ et al. 2002: 63–95, Kaplan & Fehrer 2004, Kaplan et al. 2009). V současnosti je však letnění z ekonomických důvodů omezeno a silně zabahněné rybníky se v intervalech několika desítek let odbahňují. Jsou známy případy, kdy se po odbahnění v rybnících znovu objevily druhy třídy *Potametea*, např. *Nymphaea candida* a některé rdesty (*Potamogeton* spp.), které se zde pravděpodobně dlouhodobě udržely v semenné bance v substrátu dna. Při letnění, pokud není rybník zcela vysušen, nebo v roce následujícím po letnění klíčí semena některých druhů v mělké vodě nebo na mokřem obnaženém dně (např. *Nymphoides peltata*, některé druhy rodu *Potamogeton*; Kaplan & Fehrer 2004, Takagawa et al. 2005, Kaplan et al. 2009). Letnění spojené s vysušením dna bývalo

využíváno k eliminaci nadměrných porostů vodních makrofytů. V současnosti se toho dosahuje spíše ponecháním rybníka na suchu přes zimu, což postihuje zejména druhy přezimující v zeleném stavu nebo v kořenech a oddencích. Vedle zásahů přímo na rybníce jsou společenstva vodních makrofytů ovlivněna i přísunem živin z polí a z atmosféry a splachy herbicidů.

Společenstva třídy *Potametea* mají význam pro zachování biodiverzity cévnatých rostlin, ale i řasové flóry a vodních živočichů, kteří v těchto porostech vyhledávají útočiště nebo potravu (Pott & Remy 2000). Přímý význam pro člověka je odedávna hodnocen zejména v rybníčním hospodaření. Menší porosty většiny druhů, zejména ponořených, jsou vnímány pozitivně, neboť zvyšují prostorovou diverzitu prostředí, a tím i produkci přirozené potravy ryb. V plůdkových rybnících rovněž poskytují úkryt rybímu plůdku. Velké porosty druhů plovoucích na hladině však zastiňují vodu a brání jejímu oxyličování. Naopak rozsáhlé porosty ponořených druhů mohou za slunných dní v eutrofních vodách způsobit škodlivé přesycení vody kyslíkem a posun pH k hodnotám toxickým pro většinu vodních živočichů (až 10; Hartman et al. 1998). Při náhlém odumření porostů a rozkladu velkého množství biomasy hrozí kyslíkový deficit. Porosty druhů s velkou biomasou přispívají rovněž k zanášení přirozených i umělých nádrží organickým sedimentem. Z těchto důvodů bývají porosty třídy *Potametea* v chovných rybnících omezovány. V současné době se druhy s dekorativními listy nebo květy stále častěji pěstují v zahradnictvích a využívají se do zahradních jezírek. To s sebou nese nebezpečí zavlečení geneticky nepůvodního rostlinného materiálu při vysazování rostlin do volné přírody. V minulosti se některé druhy třídy *Potametea* sbíraly jako léčivé rostliny nebo se jejich části, především oddenky, využívaly jako potrava pro domácí zvířectvo, v dobách nouze i pro člověka.

Vegetace třídy *Potametea* je fytoecnologicky dokumentována především z Evropy, vzácněji i z některých oblastí Asie (Gilli 1971, Yoshioka in Numata 1974: 211–236, Zutshi 1975, Chytrý et al. 1993, Hilbig 1995, 2000a, b, Kiprijanova 2000, 2005, Taran 2000, Taran & Tjurin 2006), Afriky (Rogers & Breen 1980, Shaltout & El-Sheikh 1993, Zahran & Willis 2009) a Severní Ameriky (Robbins 1918, Looman 1986, Boggs 2000, Christy 2004, Kagan et al. 2004, Peterson 2008). Údajů z ostat-

ních částí světa je málo, což je však způsobeno spíše mírou fytoocenologického výzkumu vodní vegetace v jednotlivých zemích než absencí společenstev této třídy. Lze předpokládat, že tato vegetace je podobně jako třída *Lemnetea* rozšířena po celém světě, nejhojněji ve vlhčích oblastech mírného pásu, ale zasahuje i do tropů. V subtropích a tropech se společenstva vodních druhů známých i ze střední Evropy častěji vyskytují ve větších nadmořských výškách (Zutshi 1975, Khan et al. 2004, Kaplan & Symoens 2005). Vzácná je tato vegetace v oblastech s výrazně kontinentálním klimatem, kde velká část vodních nádrží každoročně vysychá. V České republice jsou společenstva třídy *Potametea* rozšířena po celém území od nížin do hor. Nejvíce záznamů pochází z rybníčních oblastí a říčních toků, což je však často dáno i tím, že jinde byla mokřadní vegetace intenzivněji zkoumána spíše výjimečně.

Dosavadní pojetí třídy *Potametea* používané v České republice zahrnovalo pět svazů (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34). Svaz *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957 sruzoval společenstva s převahou mohutných, často nápadně kvetoucích rostlin s listy plovoucími na hladině. Svaz *Magno-Potamion* (Vollmar 1947) den Hartog et Segal 1964, zahrnoval vegetaci tvořenou převážně ponořenými, v menší míře i vzplývavými makrofyty s velkými listy, zatímco svaz *Parvo-Potamion* (Vollmar 1947) den Hartog et Segal 1964, obsahoval společenstva s převahou drobnolistých druhů. Tyto tři svazy byly vymezeny pro vegetaci hlubších, trvalých sladkých vod. Zbývající dva svazy zahrnovaly sladkovodní vegetaci mělkých, často až periodicky vysychavých vod. Svaz *Batrachion fluitantis* Neuhäusl 1957 byl vymezen pro společenstva mělkých tekoucích vod, zatímco svaz *Batrachion (=Ranunculion) aquatilis* Passarge 1964 obsahoval společenstva s optimem výskytu v mělkých stojatých vodách. Většina zahraničních přehledů přijímá koncepci této třídy s menším počtem svazů (výjimkou je například přehled vegetace Slovenska; Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Ve všech přehledech bývá rozlišován pouze svaz *Nymphaeion albae*, jehož náplň je však někdy poněkud širší (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108, Matuszkiewicz 2007). Svazy *Magno-Potamion* a *Parvo-Potamion* jsou většinou slučovány do jediného, zahrnujícího často i část asociací svazu *Ranunculion aquatilis*, a někdy bývá jediný svaz vymezen i pro společenstva mělkých

vod (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Matuszkiewicz 2007). Toto zjednodušení odráží skutečnost, že mezi úzce vymezenými svazy je v třídě *Potametea* často obtížné vést ostřejší hranici. Navíc jsou kritéria pro členění třídy *Potametea* nejednotná; u svazů *Nymphaeion albae*, *Magno-Potamion* a *Parvo-Potamion* se uplatňuje spíše hledisko fyziogno-mické, naproti tomu u svazů *Batrachion fluitantis* a *Ranunculion aquatilis* je rozhodující hledisko ekologické. Tato nejednotnost však není odstraněna ani při klasifikaci na tři svazy, jejichž náplň v jednotlivých národních přehledech bývá často dosti odlišná. V tomto přehledu jsme se snažili o to, aby vnitřní členění třídy *Potametea* bylo především prakticky použitelné, tj. aby byly jednotlivé svazy definovány na základě snadno použitelných kritérií. Z tohoto důvodu slučujeme svazy *Magno-Potamion* a *Parvo-Potamion* do svazu jediného, podobně jako je tomu v řadě jiných evropských přehledů vegetace, a ponecháváme pro něj nejstarší platné jméno *Potamion* Miljan 1933.

■ **Summary.** The class *Potametea* includes vegetation of aquatic macrophytes which are rooted in the bottom of water bodies or streams. Most of these plants are perennial. They are either completely submerged, or have natant leaves. Some vegetation types within this class require high water levels throughout the year, while some others tolerate or even require short-term exposure of the bottom, but not its complete desiccation. This class is cosmopolitan, but it is most common and diverse in precipitation-rich areas of the temperate zone.

Svaz VBA

Nymphaeion albae

Oberdorfer 1957

Vegetace mohutných vzplývavých vodních rostlin

Orig. (Oberdorfer 1957): Verband: *Nymphaeion* all. nov. (*Nymphaea alba*, *N. alba* var. *minor*)
Syn.: *Potamion eurosibiricum* Koch 1926 p. p. (§ 34)

Diagnostické druhy: ***Nuphar lutea***, *Nymphaea candida*, *Persicaria amphibia*
Konstantní druhy: *Lemna minor*, *Nuphar lutea*

Do svazu *Nymphaeion albae* se řadí vegetace s převahou mohutných dvouděložných vodních makrofytů zakořeněných v substrátu dna a s listovými růžicemi nebo jednotlivými listy plovoucími na hladině. Většina druhů charakteristických pro tento svaz má velké a nápadné, hmyzem opylované květy, které v létě dodávají porostům charakteristický barevný aspekt.

Vegetace svazu *Nymphaeion albae* osídluje mělké oligomezotrofní až eutrofní, stojaté až mírně tekoucí vody. Podle optima ve vztahu k trofii vody lze společenstva tohoto svazu rozdělit do dvou skupin. Do první skupiny patří vegetace druhů s optimem výskytu od oligomezotrofních po mezotrofní vody, vázaná u nás spíše na chladnější a vlhčí oblasti, např. *Nupharatum pumilae* nebo *Nymphaeatum candidae*. Přirozený areál těchto společenstev zahrnuje boreální oblast a u nás jde zřejmě zčásti o reliktní výskyt přetrvávající z chladnějších období (Kozłowski & Eggenberg 2005). Jde o pomalu rostoucí vegetaci, která při růstu trofie vody nebo při vyšších teplotách ustupuje, často v důsledku konkurence druhů, které za takových podmínek vytvářejí větší množství biomasy. Tato vegetace nemá tendenci k expanzivnímu šíření. Druhá skupina společenstev má optimum výskytu v přirozeně eutrofních vodách. Její areál také zasahuje do boreální zóny, optimum výskytu však leží v teplejších oblastech temperátní zóny. Vlivem člověka se tato vegetace rozšířila i na jiné kontinenty, kde jsou některá společenstva, např. *Trapa natans* a *Nymphoidetum peltatae*, považována za invazní (Les & Mehrhoff 1999, Hummel & Kiviat 2004, Lacoul & Freedman 2006a). Při vysokých teplotách a větší úživnosti vody se tato společenstva expanzivně rozrůstají a způsobují hospodářské problémy i v oblastech svého přirozeného výskytu.

Semena nebo celé plody se šíří převážně vodou, u některých druhů zochorně, např. v trávicím traktu ryb (Lhotská et al. 1987, Smits et al. 1989). Časté je i vegetativní šíření a rozmnožování úlomky oddenků, lodyh s listy nebo dceřinými růžicemi. Diaspory většiny dominantních druhů svazu *Nymphaeion albae* jsou však velké a podstatně hůře šířitelné než drobné plody ponořených makrofytů (např. *Potamogeton* spp.) nebo okřehkovitých rostlin. Až na výjimky se druhy svazu *Nymphaeion albae* projevují jako K-stratégové: jejich porosty vytrvávají na stanovišti při konstantních podmínkách dlouhou dobu, nežidka zarůstají

celou hladinu vodních nádrží a účinně potlačují rozvoj jiných makrofytů. Při náhlé a výrazné změně podmínek, např. silném nárůstu trofie vody, zpravidla tato vegetace vytrvává na stanovišti ještě po nějakou dobu s menší vitalitou; dlouhodoběji se může udržovat v semenné bance na dně nádrže (Hummel & Kiviat 2004, Takagawa et al. 2005). Nová kolonizace z okolí, hlavně ze vzdálenějších lokalit, je však u většiny druhů pomalá. Podobně je tomu na nových, člověkem vytvořených vodních nádržích. Snadno a rychle se šíří jen *Persicaria amphibia*. *Trapa natans* nebo *Nymphoides peltata* mohou být sice snadno přeneseny na tělech ptáků nebo s rybářským náčiním, ale kvůli vyhraněným stanovištním nárokům je kolonizace nových lokalit jen zřídka úspěšná.

Společenstva svazu *Nymphaeion albae* v sukcesi zpravidla navazují na druhově chudou vegetaci ponořených vodních makrofytů svazu *Potamion*, která se pak stává součástí druhově bohatších a strukturně složitějších porostů vzplývavých rostlin. Zvláště společenstva druhů s optimem výskytu v eutrofních vodách teplejších oblastí (např. *Trapa natans*) produkují velké množství biomasy a přispívají k rychlému zazemňování nádrží (Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Tím však prostředí vhodné pro výskyt vegetace svazu *Nymphaeion albae* zaniká a postupně začínají převažovat okřehková společenstva třídy *Lemnetea* a různé typy rákosin třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*. V říčních nivách s přirozenou povodňovou dynamikou je zazemňování zpomalováno povodněmi, které odplavují biomasu porostů i organické sedimenty ze dna nádrží. Hlavně však v těchto podmínkách vznikají nová stanoviště, na která se mohou makrofyty díky povodním snadno šířit. V nivách regulovaných řek jsou záplavy omezeny a dochází i k poklesu hladiny podzemní vody, takže mělká ramena a tůně často trpí nedostatkem vody.

Ve střední Evropě je dnes většina společenstev tohoto svazu v různé míře ohrožena. K ohrožujícím faktorům patří silná eutrofizace vodního prostředí spojená s rostoucí konkurrencí odolnějších druhů makrofytů, přímé ničení vhodných stanovišť nebo jejich zánik v důsledku regulace vodních toků a absence záplav v aluviích, případně změny hospodaření na existujících lokalitách (např. výrazná změna ve složení a velikosti rybní obsádky v rybnících, vymykající se běžnému 1- až 3letému hospodářskému cyklu). V posledních desetiletích

se na ústupu této vegetace podílelo i vysazování býložravého amura bílého do mrtvých ramen a tůní pro sportovní rybolov. V izolovaných vodních nádržích bez jiných potravních zdrojů (např. přikrmování v rybnících) může amur zkonzumovat veškeré dostupné rostlinstvo (Gerstmeier & Romig 2003).

Pro svůj dekorativní vzhled je tato vegetace veřejností vnímána jako esteticky hodnotná a hodná ochrany. Různé druhy svazu *Nymphaeion albae* jsou stále častěji pěstovány v zahradních nádržích. Rostliny lze zakoupit ve specializovaných zahradnictvích, což však s sebou přináší nebezpečí náhodného nebo i záměrného zavlečení genotypů neznámého původu do volné přírody.

Ve většině vegetačních přehledů bývá do svazu *Nymphaeion albae* na základě své fyziognomie řazena i asociace *Potametum natantis*, zatímco ostatní společenstva rdestů se vzplývavými listy, např. *Potametum graminei* a *Potametum denso-nodosi*, jsou řazena do jiných svazů, nejčastěji *Magno-Potamion*. V tomto zpracování jsme se rozhodli zahrnout všechna společenstva s dominancí rdestů do jediného svazu, *Potamion*. Absenci ponořených listů u *Potamogeton natans* nepovažujeme za znak natolik významný, aby kvůli němu asociace *Potametum natantis* měla být řazena do jiného svazu než ostatní společenstva rdestů. Ekologicky je sice *Potametum natantis* podobné některým společenstvům svazu *Nymphaeion albae*, ale stejně tak vykazuje společné znaky se společenstvy tradičně řazenými do svazu *Potamion* (např. vztah k periodicitě zaplavení a obnažení substrátu).

■ **Summary.** The alliance *Nymphaeion albae* includes vegetation dominated by large dicot aquatic macrophytes which are rooted in the bottom and have leaf rosettes or individual leaves floating on the water surface. Most of the dominant species have large insect-pollinated flowers. This vegetation occurs in shallow water bodies with oligo-mesotrophic to eutrophic, still or slow-moving water in temperate and boreal zones. In the succession series of aquatic macrophyte vegetation, it replaces vegetation of submerged macrophytes, and its large biomass production contributes to rapid terrestrialization.

VBA01

Nymphaeion albae-Nupharetum luteae Nowiński 1927

Vegetace stojatých a mírně tekoucích vod se stulíkem žlutým

Tabulka 3, sloupec 1 (str. 117)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Nowiński 1927): *Nymphaeetum albo-luteae* (*Nymphaea lutea* = *Nuphar lutea*)

Syn.: *Myriophyllo verticillati-Nupharetum* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Nupharo luteae-Nymphaeetum albae* Tomaszewicz 1977 p. p.

Diagnostické druhy: ***Nuphar lutea***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Nuphar lutea***

Dominantní druhy: ***Nuphar lutea***

Formální definice: *Nuphar lutea* pokr. > 25 % NOT
Nymphaea alba pokr. > 5 % NOT *Nymphaea candida* pokr. > 5 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Vzhled společenstva je obvykle určen mohutnými na hladině plovoucími listy stulíku žlutého (*Nuphar lutea*), který tvoří dominantu porostů. Na jaře však stulík vytváří nejprve morfologicky odlišné submerzní listy, které v tekoucích nebo hlubších stojatých vodách vytrvávají po celé vegetační období, přičemž natantní listy v takových podmínkách někdy nebývají vůbec vyvinuty. V mělkých tekoucích vodách do těchto porostů vstupují i některé druhy rákosin, které zde vytvářejí submerzní nebo natantní formy, zejména *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia* a *Sparganium emersum*. V natantní vrstvě se dále uplatňují zejména drobné pleustofyty (např. *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*) a některé další druhy, zakořeněné (např. *Nymphaea candida*) i nezakořeněné (např. *Hydrocharis morsus-ranae*) v substrátu dna. Submerzní vrstva bývá v porostech s velkou pokryvností natantního stulíku (90–100 %) potlačena vlivem nedostatku světla pod vodní hladinou; buď zcela chybí, anebo je slabě vyvinutá a převažují v ní druhy s menšími nároky na světlo, zejména *Ceratophyllum demersum*. V porostech, kde je natantní vrstva rozvolněná, je submerzní vrstva bohatší a dosahuje i větší pokryvnosti.

Tvoří ji nejčastěji *Myriophyllum spicatum*, vzácněji i *M. verticillatum*, a některé ponořené druhy rdestů (zejména *Potamogeton pectinatus*). Na rozdíl od asociace *Nymphaeetum albae* v porostech této asociace buď zcela chybí *Nymphaea alba*, anebo se vyskytuje jen s malou pokrývností a zpravidla i nízkou vitalitou. V porostech této asociace byly zjištěny nejčastěji 2–4 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–50 m². Výjimkou však nejsou ani monocenózy stulíku.

Stanoviště. Tato vegetace osídluje stojaté i tekoucí vody. V současnosti ji nalézáme především v mrtvých ramenech, aluviálních tůních, průtočných kanálech a v klidnějších úsecích řek. V rybnících a na jiných, zdánlivě příhodných stanovištích, např. v pískovnách v pokročilejším stadiu zazemnění, se vyskytuje spíše vzácně. Vody s výskytem této asociace bývají plně osluněné až polostinné. Dno nádrží je zpravidla jílovité nebo hlinité, vzácněji

i písčité nebo štěrkovité, na povrchu s vrstvou organogenního bahna, která však může i chybět. Společenstvo roste nejčastěji ve vodách o hloubce 50–150 cm, někdy i mělčích. Na rozdíl od následující asociace, *Nymphaeetum albae*, dobře snáší proudění i silné kolísání výšky vodní hladiny (Rodwell 1995, Ořáheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Po výrazném letním poklesu vody v nádrži mohou porosty stulíku přežít i několik měsíců na mokřem nebo vlhkém bahně, při proschnutí substrátu do hloubky však odumírají. Podobně mohou být porosty poškozeny nebo zničeny, pokud nádrž nemá dostatek vody v zimě a substrát do hloubky promrzá (Hejný & Husák in Dykajová & Květ 1978: 23–64). Vody s výskytem této vegetace jsou většinou eutrofní, vzácněji mezotrofní. Ojedinelý rozbor vody z našeho území uvádí pH 8,0 a oproti dalším společenstvům makrofytní vegetace výrazně větší obsah amoniového dusíku, iontů Cl⁻ a Mg²⁺, dosti velký obsah iontů



Obr. 39. *Nymphaea albae-Nupharetum luteae*. Porost stulíku žlutého (*Nuphar lutea*) v zámeckém rybníce u Blatné na Strakonicku. (K. Šumberová 2008.)

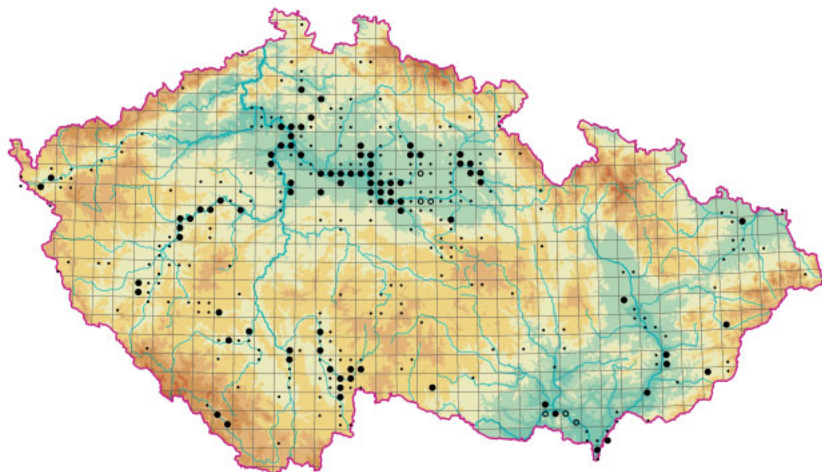
Fig. 39. A stand of *Nuphar lutea* in a castle fishpond near Blatná, Strakonice district, southern Bohemia.

Ca²⁺ a malý obsah iontů PO₄³⁻ (Černohous & Husák 1986). S výjimkou velkého obsahu chloridů jsou naměřené hodnoty v souladu s údaji v zahraniční literatuře (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Szańkowski & Kłosowski 1999). U nás se tato vegetace vyskytuje v nížinách a pahorkatinách, výjimečně vystupuje do podhorského stupně. Nejvýše položené výskyty pocházejí ze Šumavy z nadmořské výšky 730–740 m (Bufková & Rydlo 2008).

Dynamika a management. Tato asociace je přirozenou vegetací mezotrofních až eutrofních vod v nivách nížinných řek. U nás byla hojná přibližně do sedmdesátých let 20. století, poté však ustoupila vlivem rozsáhlých regulací vodních toků. V nádržích se vyvíjí zpravidla až po vytvoření vrstvy organického bahna na dně. Je pravděpodobné, že alespoň na některých místech sukcesně navazuje na asociaci *Potamo pectinatis-Myriophylletum spicati*, která má širší ekologickou amplitudu a osídluje i nádrže v počátečním stadiu sukcese. Při postupné sedimentaci organického bahna vznikají vhodnější podmínky pro rozvoj porostů *Nuphar lutea*, které potlačují submerzní vrstvu společenstva. Navazujícím sukcesním stadiem této asociace jsou společenstva třídy *Lemnetea* a později *Phragmito-Magno-Caricetea*, zejména svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*. Vzhledem k velké produkci biomasy v porostech druhu *Nuphar lutea* (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179) postupuje zazemňování nádrží zarostlých tímto druhem dosti rychle. Zejména při absenci disturbancí, především pravidelných záplav, mohou již během několika desítek let vzniknout podmínky pro existenci společenstva nevhodné, jako je příliš mělká voda, časté vysychání nádrže nebo silná vrstva organického bahna znemožňující uchycení kořenů. Kvůli omezenému množství zdrojových lokalit a obtížnému šíření velkých a těžkých diaspor stulíku mezi izolovanými vodními nádržemi je přirozená obnova společenstva v současnosti problematická. V některých územích, např. nad soutokem Moravy a Dyje, se proto dnes *Nymphaeo-Nupharetum* vyskytuje hlavně v umělých kanálech a naopak v mrtvých ramenech a aluviálních tůních chybí (Vicherek et al. 2000). Management u dobře vyvinutých porostů této asociace je bezzásahový. Ideální je, pokud se v území vyskytuje dostatek vodních nádrží v různých stadiích sukcese, mezi

nimiž je možný přenos diaspor. V říčních nivách ovlivněných člověkem, kde nová stanoviště vznikají jen výjimečně nebo vůbec, je někdy nutné odstranit část sedimentů a obnovit průtočnost nádrží.

Rozšíření. Druh *Nuphar lutea* je rozšířen v teplotní až boreální zóně Evropy a západní polovině Asie (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). Tomu odpovídá i rozšíření asociace *Nymphaeo-Nupharetum*, která však v některých zemích není odlišována od asociace *Nymphaeetum albae*. Dosud byla doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 1980, 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Velké Británie (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Dánska (Lawesson 2004), jižního Finska (Dierßen 1996), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Zanaboni & Pascoli 1988, Venanzoni & Gigante 2000), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Slovinska (Gaberščik et al. 2003), Chorvatska (Randelović et al. 1993), Srbska (Blaženčić & Blaženčić 1983, Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Černé hory (Blaženčić & Blaženčić 1989), Albánie (Buzo 2000), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), Estonska (Miljan 1933), dolního Povolží a podhůří Jižního Uralu v evropské části Ruska (Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004) a z jihozápadní Sibíře (Kiprijanova 2000). V České republice se toto společenstvo vyskytuje roztroušeně v aluviích větších řek, mimo ně je však dosti vzácné. Větší počet údajů pochází z toku a aluviálních tůní Ohře (Pivoňková & Rydlo 1992), Berounky (Rydlo 1986b, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Otavy (Rydlo 1994a), Vltavy (Rydlo 2000c, 2006b, Rydlo & Vydrová 2000, Bufková & Rydlo 2008), Labe (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 1987b, 1998c, 1999a, 2005a, 2006b, 2007b, 2008b), Mrliny (Rydlo 1991a), Cidliny (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1990b, Turoňová 2008), Orlice (Černohous & Husák 1986, Rydlo jun. 2008), Lužnice (Albrecht & Urban 1986,



Obr. 40. Rozšíření asociace VBA01 *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Nuphar lutea* podle floristických databází.

Fig. 40. Distribution of the association VBA01 *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Nuphar lutea*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Husák & Rydlo 1992), Nežárky (Rydlo 1998d), Dyje (Vicherek 1960, Fiala 1964) a Moravy (Šeda & Šponar 1982, Petrová 2005). Mimo říční nivy existují údaje například z Plzeňska (Sofron 1979), Blatenska (Šumberová, nepubl.), Prahy (Rydlo, nepubl.), Dokeska (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Stančík 1995, Turoňová & Rychtařík 2002) a Kokořínska (Husák & Rydlo 1985, T. Kučera & Špryňar 1996). Výskyty v rybnících mají často původ v záměrných výsadbách.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití, je však významná pro zachování diverzity vodních makrofytů a na ně vázaných živočichů. Mrtvá ramena řek s porosty této asociace jsou typickým krajinným prvkem středoevropských nížinných aluvií. V rybníčním hospodaření jsou porosty stulíku vnímány pozitivně, neboť je na ně vázána řada bezobratlých sloužících jako potrava ryb. Rozsáhlé a husté porosty však zastíňují vodu a omezují její prohřívání a prokysličování, proto je někdy nutné je omezovat. Stulík žlutý je v některých zemích využíván jako léčivá rostlina (Hejný in Hejný 2000a: 81–82) a bývá rovněž pěstován pro okrasu v zahradních nádržích. Asociace je ohrožena především silnou eutrofizací

a úbytkem aluviálních vod, ať už v důsledku jejich přímého ničení nebo přirozeného zanášení sedimenty, a omezením záplav při regulacích vodních toků.

Syntaxonomická poznámka. Asociace *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae* Nowiński 1927 v původním pojetí (Nowiński 1927) zahrnovala jak porosty s *Nuphar lutea*, tak s *Nymphaea alba*. V našem pojetí do ní řadíme porosty s dominantním druhem *Nuphar lutea*, který se v důsledku poněkud odlišné ekologie vyskytuje i na místech a v územích, kde *Nymphaea alba* neroste. Asociaci typifikujeme snímek 1 z tabulky II v práci Nowiński (1927: 482) – lectotypus hoc loco designatus.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Nuphar lutea*, which usually has large leaves that float on the water surface, but in flowing or deep still water it produces only submerged leaves. It occurs in mesotrophic to eutrophic water of oxbows, alluvial pools, channels and lentic sections of streams, but it is rare in fishponds. Most often it is found at water depths of 50–150 cm, but it tolerates even strong fluctuations of the water level. In the Czech Republic it occurs mainly in the floodplains of large lowland rivers.

VBA02

Nymphaeetum albae**Vollmar 1947**

Vegetace eutrofních vod teplých oblastí s leknínem bílým

Tabulka 3, sloupec 2 (str. 117)

Nomen conservandum propositum (proti *Myriophyllo verticillati-Nupharetum* Hueck 1931)

Orig. (Vollmar 1947): *Nymphaeetum albae minoris* Vollmar (*Nymphaea alba* var. *minoris*)

Syn.: *Myriophyllo verticillati-Nupharetum* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Myriophyllo verticillati-Nupharetum* Hueck 1931 (potenciální správné jméno), *Nymphaeetum albo-candidae* Passarge 1957, *Nupharo luteae-Nymphaeetum albae* Tomaszewicz 1977 p. p.

Diagnostické druhy: *Nuphar lutea*, ***Nymphaea alba***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Nymphaea alba***

Dominantní druhy: *Ceratophyllum demersum*, ***Nuphar lutea*, *Nymphaea alba***

Formální definice: *Nymphaea alba* pokr. > 25 % NOT
Oenanthe aquatica pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Tato asociace je fyziognomicky podobná asociaci předchozí, liší se však velkou pokryvností leknínu bílého (*Nymphaea alba*) a větší druhovou bohatostí. V natantní vrstvě může vedle leknínu dosahovat velké pokryvnosti i stulík žlutý (*Nuphar lutea*) a dále se v ní vyskytují zejména drobné pleustofyty, jako jsou *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*. V submerzní vrstvě dosahuje velké pokryvnosti *Ceratophyllum demersum*, přitomno bývá i *C. submersum*, *Myriophyllum verticillatum* a některé druhy rdestů (*Potamogeton* spp.). Do porostů v mělké vodě mohou vstupovat i druhy rákosin. V porostech této asociace se zpravidla vyskytuje 2–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–16 m².

Stanoviště. *Nymphaeetum albae* se u nás váže především na stojaté aluviální vody, jako jsou mrtvá ramena a tůně, vzácně je lze nalézt i v rybnících a v řekách s pomalu tekoucí vodou. Na rozdíl od předchozí asociace vyžaduje toto společenstvo vyrovnanější vodní režim. Nesnáší přílišné kolísání

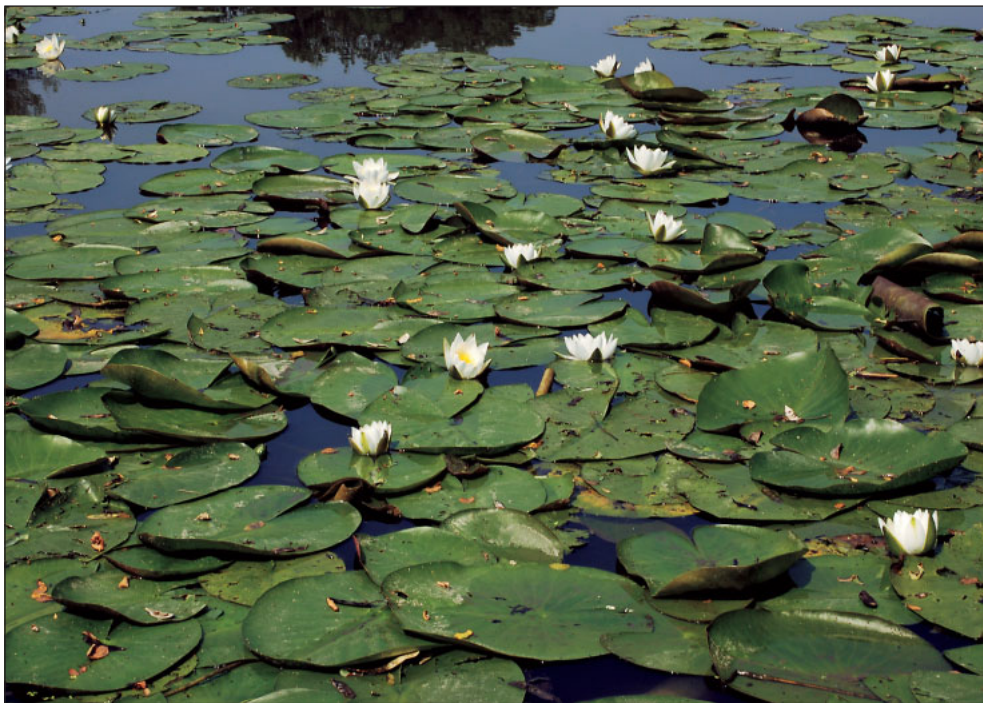
výšky vodního sloupce ani výrazné proudění, a proto se nevyskytuje v rychleji tekoucích vodách ani tůních, které pravidelně, byť krátkodobě vysychají (Rodwell 1995, Ořáhelová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Stanoviště jsou plně osluněná nebo mírně zastíněná. Nádrže jsou zpravidla v pokročilejším stadiu zazemnění, s vrstvou organogenního bahna na dně. Společenstvo se nachází nejčastěji ve vodách o hloubce 50–100 cm, ze zahraničí je uváděno až z hloubek 2 m (Rodwell 1995). Vody s výskytem této vegetace jsou většinou mezotrofní nebo eutrofní. Podle údajů ze zahraničí se jejich pH pohybuje v rozmezí 7,0–9,3, zatímco pH substrátu je poněkud nižší. Obsah živin ve vodě se zpravidla pohybuje v širokém rozmezí, např. obsah iontů NH₄⁺ kolísá v rozmezí 0,1–1 mg.l⁻¹, PO₄³⁻ 0–1,2 mg.l⁻¹ a Ca²⁺ 5–70 mg.l⁻¹, podobně je tomu i u substrátu (Szańkowski & Klosowski 1999, Pelechaty & Kałuska 2003). Ekologická amplituda společenstva je pravděpodobně ještě širší, neboť zmiňované studie proběhly na jednom typu stanoviště. Některými autory (např. Pott 1995) je společenstvo uváděno i z dystrofních vod.

Dynamika a management. Společenstvo je přirozeným článkem sukcese mezotrofních a eutrofních vod v nivách velkých nížinných toků. Sukcesně navazuje na některá společenstva svazů *Potamion* (Ořáhelová in Valachovič et al. 1995: 153–179) nebo na asociaci *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*, přičemž obsazuje mělké tůně a mrtvá ramena v pokročilejší fázi zazemnění. Dále v sukcesi následují společenstva třídy *Lemnetea* a *Phragmito-Magno-Caricetea*. Stanoviště asociace *Nymphaeetum albae* byla nejvíce postižena regulacemi vodních toků v průběhu 20. století. Společenstvo se vyznačuje velkou produkcí biomasy, a tím přispívá k rychlému zazemňování (Koch 1926, Ořáhelová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Po omezení záplav se tento proces ještě urychlil, mělké tůně trpí nedostatkem vody a omezila se i tvorba nových stanovišť. Kvůli těmto změnám v druhé polovině 20. století společenstvo z většiny dřívějších lokalit vymizelo, mimo jiné i proto, že na rozdíl od stulíkových porostů asociace *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae* jen výjimečně osídluje vodní toky (u nás zřejmě jen Labe; Rydlo 2007b). Ačkoli i v minulosti bylo *Nymphaeetum albae* pravděpodobně vzácnější než ekologicky plastičtější *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*, dnes je rozdíl v četnosti výskytu mnohem výraz-

nější (Rydlo 2005a). Pro udržení této vegetace je nezbytné občasné odstranění části sedimentů na dně nádrže. Takový zásah však nelze provést celoplošně. Důležité je rovněž zajištění vyrovnaného vodního režimu, což je však v regulovaných říčních nivách obtížné. Na některých místech byly do aluviálních vod vysazeny hybridní lekníny běžně pěstované v zahradních nádržích, které jsou odolnější než *Nymphaea alba*. Jejich případné křížení s tímto druhem nebylo doloženo, neboť výsadby byly prováděny do nádrží, kde se žádné lekníny nevyskytovaly. Tito kříženci by však mohli způsobit genetickou korozi původních populací *N. alba*, a proto je žádoucí porosty leknínů nejasného původu omezovat.

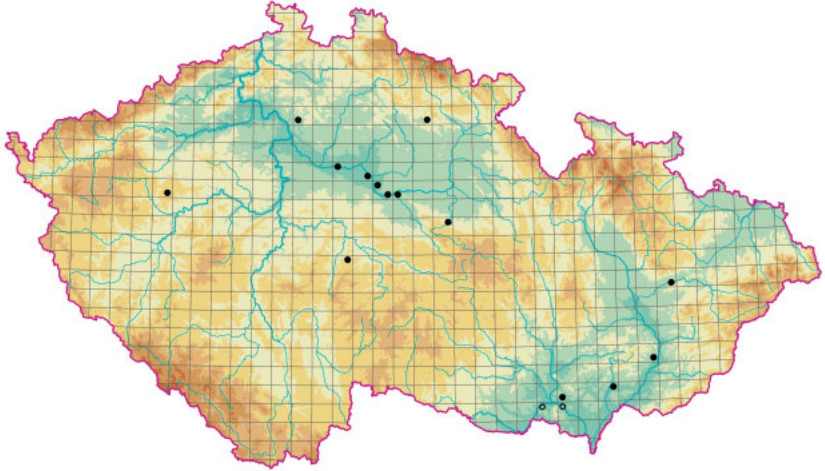
Rozšíření. Tato asociace je, stejně jako dominantní druh *Nymphaea alba*, rozšířena v temperátní zóně Evropy včetně Středomoří, na severu zasahuje vzácně až do zóny boreální. Ostrůvkovitý výskyt asociace je možný i v západní Asii a severní Africe (Meusel et al. 1965). V některých zemích není odlišována od asociace *Nymphaea albae*-*Nupharretum luteae*. Dosud byla doložena z Pyrenejského

poloostrova (Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Velké Británie (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Rakouska (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Bolpagni et al. 2003, Tomaselli et al. 2006), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Ofaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Srbska (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Chorvatska (Randelović et al. 1993), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Albánie (Ruci et al. 2000), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Řecka (Dimopoulos et al. 2005), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), jižní Skandinávie (Dierßen 1996) a Astrachaňské oblasti a podhůří Jižního Uralu v evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004). Údaje o výskytu této asociace mimo Evropu zatím nejsou



Obr. 41. *Nymphaetum albae*. Porost leknínu bílého (*Nymphaea alba*) v Labi u Klavár na Kolínsku. (J. Rydlo jun. 2007.)

Fig. 41. A stand of *Nymphaea alba* in the Labe river near Klavary, Kolín district, central Bohemia.



Obr. 42. Rozšíření asociace VBA02 *Nymphaeetum albae*.

Fig. 42. Distribution of the association VBA02 *Nymphaeetum albae*.

k dispozici. V České republice se dříve vyskytovala roztroušeně v nivách větších nížinných řek, kde však v současnosti existuje už jen několik lokalit. Byla zjištěna v aluviálních vodách ve středním Polabí (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2002, 2005a, 2007b, 2008b), dolním Podyjí (Vicherek 1960, Fiala 1964) a Pomoraví (Petrová 2005), z rybníků je doložena na Rakovnicku (Rydlo 2007d), Kokořínsku (Husák & Rydlo 1985), Jičínsku (Rydlo 1979), Vlašimsku (Pešout 1996), Chrudimsku (Šafářová, nepubl.), Hodonínsku (Krátký, nepubl.) a od Lipníka nad Bečvou (Filippovová, nepubl.). Z dalších známých lokalit chybějí fytoocenologické snímky. Výskyty na některých místech, zejména v zámeckých rybnících, pravděpodobně pocházejí z výsadeb.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nebyla nikdy přímo hospodářsky využívána, má však velký význam pro zachování biodiverzity a tradičního rázu lužních krajiny. Na porosty této asociace je vázáno mnoho druhů bezobratlých, kteří slouží jako potrava ryb (Kuczyńska-Kippen & Nagengast 2006), ale rozsáhlé porosty jsou pro rybníční hospodaření nepříznivé. Vzhledem k vzácnosti této asociace je však její vliv na rybníkářství zanedbatelný. Dominantní druh *Nymphaea alba* byl v minulosti využíván v lidovém léčení, jeho oddenky sloužily k vydělávání kůží a díky vysokému obsahu škrobu i jako potravina v dobách nouze, zatímco semena se někdy využívala jako náhražka kávy (Mabberley

1996, Hejný in Hejný 2000a: 82–83). Asociace je ohrožena především silnou eutrofizací a úbytkem aluviálních vod, ať už v důsledku jejich přímého ničení, nebo přirozeného zanášení sedimenty.

Nomenklatorická poznámka. Původní popis této asociace (Vollmar 1947) obsahuje jako diagnostický a dominantní taxon *Nymphaea alba* var. *minor*. Tento taxon je některými fytoocenology odlišován od ostatních populací druhu *N. alba* na základě drobných listů a výskytu v oligotrofních a dystrofních vodách chladnějších oblastí, např. v Alpách a některých oblastech Německa a Polska. Většina taxonomů však tuto varietu nerozlišuje, neboť druh *N. alba* je morfologicky velmi proměnlivý (Tomšovic in Hejný et al. 1988: 355–363) a pravděpodobně jde o ekomorfozu v prostředí s nedostatkem živin. Proto zde nepoužíváme jméno *Nymphaeetum minoris*, nýbrž *Nymphaeetum albae*. V souladu se zde použitou metodikou by zřejmě bylo možné rozlišit pro tuto asociaci dvě varianty lišící se spektrem průvodních druhů, a to mezotrofní až eutrofní variantu a dystrofní variantu. U nás však porosty *Nymphaea alba* s druhy dystrofních vod dosud nebyly zjištěny. Potenciálně správným jménem této asociace by bylo *Myriophyllo verticillati-Nupharetum* Hueck 1931, jehož originální diagnóza obsahuje čtyři snímky, v nichž ve třech dominuje *Nymphaea alba* a v jednom je vyrovnaná pokryvnost druhů *Nuphar lutea* a *Nymphaea alba*. Toto jméno,

obsahující v názvu *Nuphar lutea*, ale použité pro asociaci s dominantním *Nymphaea alba*, by bylo zavádějící, a proto navrhuje konzervaci jména *Nymphaeetum albae* Vollmar 1947.

■ **Summary.** This association includes aquatic vegetation dominated by *Nymphaea alba*, which is often accompanied by *Nuphar lutea*. It is confined to mesotrophic to eutrophic oxbows and alluvial pools with limited fluctuations of the water table, which are usually 50–100 cm deep. It does not occur in flowing water. In the terrestrialization successional series it replaces vegetation of submerged macrophytes and significantly contributes to water body filling by its high biomass production. In the Czech Republic it used to be distributed in the floodplains of lowland rivers, but it significantly declined due to river regulations in the last decades.

VBA03

Nymphaeetum candidae

Miljan 1958

Vegetace mezotrofních vod chladnějších oblastí s leknínem bělostným

Tabulka 3, sloupec 3 (str. 117)

Orig. (Miljan 1958): *Nymphaeetum candidae*

Syn.: *Potamo natantis-Nymphaeetum candidae* Hejný 1948 ms. (§ 1), *Potamo natantis-Nymphaeetum candidae* Hejný et Husák in Dykyjová et Květ 1978

Diagnostické druhy: *Nuphar lutea*, ***Nymphaea candida***, *Potamogeton natans*

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Nymphaea candida***, *Potamogeton natans*

Dominantní druhy: ***Nymphaea candida***, ***Potamogeton natans***

Formální definice: *Nymphaea candida* pokr. > 25 %
NOT *Nuphar lutea* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní leknín bělostný (*Nymphaea candida*), jehož na hladině plovoucí listy často vytvářejí rozsáhlé, avšak ne zcela zapojené porosty. V natantní vrstvě se pravidelně vyskytuje také *Potamogeton natans*, běžné jsou i drobné pleustofyty,

zejména *Lemna minor*, a v teplejších oblastech do porostů vstupuje i *Nuphar lutea*. Submerzní vrstva bývá zpravidla vyvinuta slabě nebo chybí. Tvoří ji některé rdesty (např. *Potamogeton acutifolius* a *P. crispus*), lakušníky (*Batrachium* spp.) a další ponořené makrofyty. V rámci třídy *Potametea* jde o druhově chudé až středně bohaté společenstvo, zpravidla s 3–5 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–16 m².

Stanoviště. U nás se tato vegetace vyskytuje v extenzivně obhospodařovaných rybnících a stojatých aluviálních vodách, vzácně i v klidných úsecích toků od nížin do podhorského stupně, mimo naše území i v jezerech. Optimum výskytu má na rozdíl od asociace *Nymphaeetum albae* spíše v chladnějších a vlhčích oblastech, u nás od pahorkatin výše. Výjimkou je střední Polabí, kde se *Nymphaeetum candidae* vyskytuje podobně jako *Nymphaeetum albae* a *Nymphaea albae-Nupharetum luteae* přímo v Labi (Rydlo 2007b) a dříve bylo známo i z labských tůní (Černohous & Husák 1986, Rydlo 2005a). Nesnáší vyschnutí substrátu, v teplejších oblastech proto osídluje hlavně hlubší nádrže nebo říční tišiny, kde je i v létě dostatek vody. V podhorských oblastech lze tuto vegetaci nalézt i ve vodách s letní hloubkou kolem 20–30 cm. Stanoviště bývají plně osluněná až polostinná. Dno je zpravidla jílovité, hlinité nebo písčité, na povrchu většinou s vrstvou organogenního, často rašelinného bahna. Tato vegetace má optimum v živinami chudých vodách, osídluje však spektrum stanovišť od oligomezotrofních a dystrofních až po slabě eutrofní. Přesnějších údajů o chemismu vody bylo od nás uveřejněno velmi málo, k substrátu nejsou k dispozici vůbec. Podle měření na třech lokalitách v jižních a východních Čechách se pH vody pohybovalo v rozmezí 6,0–7,3 (Černohous & Husák 1986, Hejný, nepubl.). Dusík ve vodě převažoval v amonné formě a jeho obsah byl poměrně velký, zatímco obsah iontů PO₄³⁻ malý. Tyto hodnoty jsou v souladu s údaji z Polska, s výjimkou pH vody, které dosahovalo až hodnoty 9. Nejčastější však byly hodnoty v rozsahu 6,0–7,0 (Tomaszewicz 1979, Szańkowski & Kłosowski 1999, Spałek 2008).

Dynamika a management. Toto společenstvo je přirozeným článkem sukcese v kyselých oligomezotrofních vodách. Může se objevit již v počátečním stadiu sukcese, kdy dno tvoří minerál-



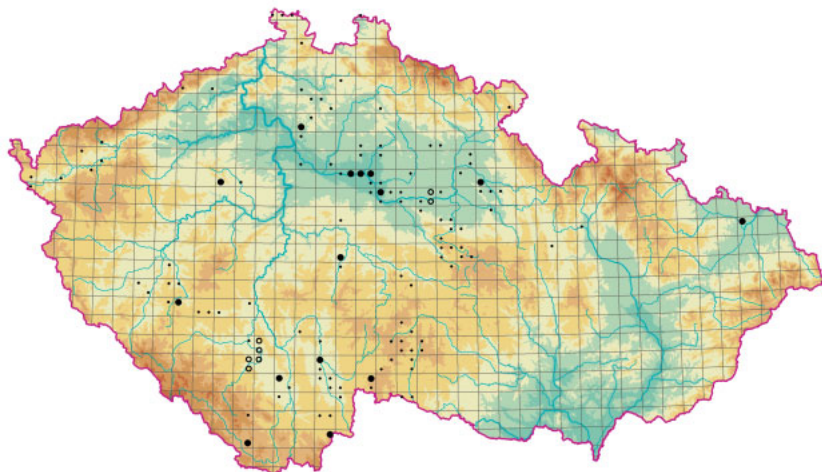
Obr. 43. *Nymphaeetum candidae*. Porost leknínu bělostného (*Nymphaea candida*) v Hejškově rybníce u Nových Hradů na Českobudějovicku. (Z. Otýpková 2006.)

Fig. 43. A stand of *Nymphaea candida* in Hejškův fishpond near Nové Hradý, České Budějovice district, southern Bohemia.

ní substrát bez vrstvy organického sedimentu. V přirozených podmínkách, zejména v jezerech, probíhá sukcese velmi pomalu a asociace je zde dlouhodobě stabilní. S postupným zameňňováním se objevují rákosiny, zejména asociace *Equisetum fluviatilis* a *Phragmitetum australis*. Ty zpočátku tvoří s porosty asociace *Nymphaeetum candidae* mozaiku, se snižující se hloubkou vody je však pomalu vytlačují. V eutrofních nádržích je vývoj poněkud odlišný. V sukcesi se uplatňuje větší soubor druhů a společenstev včetně porostů pleustofytů třídy *Lemnetea*. K eutrofizaci může sice, např. v říčních nivách, dojít i přirozenou cestou ještě před zameňňováním nádrže, mnohé výskyty asociace v eutrofních rybnících jsou však zjevně pozůstatkem z období před silným zvýšením trofie prostředí. V minulosti byla u nás tato asociace běžným typem vodní makrofytní vegetace téměř po celém území státu s výjimkou jižní Moravy a Karpat. K jejímu většímu rozšíření přispělo zakládání rybníků. Po intenzifikaci rybníčního hospodaření ve 20. století společenstvo výrazně ustoupilo a zachovalo se především v lesních rybnících a oblastech s menší intenzitou zemědělské výroby. Zrychlené

zameňňování a velký obsah živin v sedimentech zřejmě přispěly k ústupu této vegetace i ze stojatých vod v aluviích. Řešením by mohlo být šetrné odstranění sedimentů, tak, aby zůstala zachována semenná banka na dně nádrží. Kromě těchto jednorázových zásahů, které se provádějí v intervalu několika desetiletí, je management této vegetace převážně bezzásahový. Protože druh *Nymphaea candida* je citlivý k letnění rybníků a jejich zimování nasucho (Černohous & Husák 1986), na lokalitách s výskytem jeho porostů by měly být tyto praktiky omezeny. Společenstvo ustupuje také při opakovaném intenzivním mechanickém narušování, např. vlnobitím, které vzniká při průjezdu lodí. U nás byl takový ústup doložen v úseku Labe mezi Chvaleticemi a Mělníkem během období lodní dopravy uhlí, po jejím skončení však společenstvo opět regenerovalo (Rydlo 2007b).

Rozšíření. Na rozdíl od *Nymphaea alba* je *N. candida* rozšířena v chladnějších oblastech s kontinentálním klimatem a jen ojediněle zasahuje do severní části Středomoří a atlantské západní Evropy (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986).



Obr. 44. Rozšíření asociace VBA03 *Nymphaeetum candidae*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Nymphaea candida* podle floristických databází.

Fig. 44. Distribution of the association VBA03 *Nymphaeetum candidae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Nymphaea candida*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

To se odráží i v celkovém areálu asociace *Nymphaeetum candidae*, který zaujímá hlavně severní, střední a východní Evropu, odkud zasahuje až na západní Sibiř. V jižní a jihovýchodní Evropě tato asociace pravděpodobně zcela chybí. Je udávána ze Skandinávie (Dierßen 1996), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), Estonska (Miljan 1958) a z východní poloviny evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991, Teterjuk & Solomešč 2003, Jamalov et al. 2004). Někdejší výskyt asociace v Rakousku, kde je *Nymphaea candida* řazena mezi vyhynulé druhy, je sporný (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78). Mimo Evropu existuje pouze údaj ze západní Sibiře (Kiprijanova 2000), kde je však tato asociace asi poměrně hojná, a z Mongolska (Hilbig 2000b). Z České republiky je asociace hojněji doložena z toku Labe a vzácně i z aluviálních tůní ve středním Polabí (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 2007b, 2008b) a z rybníků ve východních Čechách (Černohous & Husák 1986), historické údaje existují i z Vodňanska

a Protivínska (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný, nepubl.). Větší počet lokalit se dosud zachoval i na Třeboňsku, a to v rybnících i starých ramenech v nivě Lužnice, k dispozici je však pouze jediný fytoecnologický snímek (J. Navrátilová, nepubl.). Dále bylo *Nymphaeetum candidae* zaznamenáno na Klatovsku (Krátký, nepubl.), Rakovnicku (Rydlo, nepubl.), Kokořínsku (Husák & Rydlo 1985), Vlašimsku (Pešout 1996), Českobudějovicku (Vydrová et al. 2009), Šumavě (Šumberová, nepubl.), v podhůří Novohradských hor (Černý & Husák 2004), na Novobystřicku (Boublík, nepubl.) a Ostravsku (Prymusová 2001). Porosty této asociace na Dokesku jsou doloženy pouze snímky, v nichž *Nymphaea candida* dosahuje malé pokryvnosti (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Stančík 1995, Turoňová & Rychtařík 2000), a proto nejsou zobrazeny v mapě. Společenstvo zcela schází a pravděpodobně se nikdy nevyskytovalo na jižní a střední Moravě a v Karpatech, kde chybí druh *N. candida* (Tomšovic in Hejný et al. 1988: 355–363).

Variabilita. Vnitřní variabilita této asociace je malá. Lze však rozlišit porosty z živinami chudších vodních nádrží v chladnějších oblastech, v nichž se konstantně a s větší pokryvností vyskytuje *Pota-*

Tabulka 3. Synoptická tabulka asociací vegetace mohutných vzplývavých vodních rostlin (třída *Potametea*, část 1: *Nymphaeion albae*).

Table 3. Synoptic table of the associations of vegetation of large aquatic plants with leaves floating on the water surface (class *Potametea*, part 1: *Nymphaeion albae*).

- 1 – VBA01. *Nymphaeo albae-Nupharetum luteae*
- 2 – VBA02. *Nymphaeetum albae*
- 3 – VBA03. *Nymphaeetum candidae*
- 4 – VBA04. *Nupharetum pumilae*
- 5 – VBA05. *Trapetum natantis*
- 6 – VBA06. *Nymphoidetum peltatae*
- 7 – VBA07. *Potamo natantis-Polygonetum natantis*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7
Počet snímků	151	21	22	8	12	22	87
<i>Nymphaeo albae-Nupharetum luteae</i>							
<i>Nuphar lutea</i>	100	29	27	.	.	5	1
<i>Nymphaeetum albae</i>							
<i>Nymphaea alba</i>	1	100	.	.	.	5	.
<i>Nymphaeetum candidae</i>							
<i>Nymphaea candida</i>	4	.	100	.	.	9	1
<i>Potamogeton natans</i>	5	5	41	13	8	18	2
<i>Nupharetum pumilae</i>							
<i>Nuphar pumila</i>	.	.	.	100	.	.	.
<i>Elodea canadensis</i>	6	.	9	63	.	5	2
<i>Utricularia australis</i>	1	10	18	38	.	9	3
<i>Sparganium emersum</i>	11	5	9	38	.	.	.
<i>Trapetum natantis</i>							
<i>Trapa natans</i>	.	.	.	.	100	9	.
<i>Salvinia natans</i>	.	.	.	.	17	.	.
<i>Najas marina</i>	1	.	5	.	17	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	36	33	32	13	58	23	13
<i>Nymphoidetum peltatae</i>							
<i>Nymphoides peltata</i>	.	.	.	.	.	100	.
<i>Potamo natantis-Polygonetum natantis</i>							
<i>Persicaria amphibia</i>	1	5	18	.	8	14	100
Ostatní druhy s vyšší frekvencí							
<i>Lemna minor</i>	50	52	59	38	67	45	24
<i>Ceratophyllum demersum</i>	15	24	14	13	17	23	3
<i>Lemna trisulca</i>	3	29	5	.	.	5	1

mogeton natans a několik druhů ponořených makrofytů, a porosty z nížinných vod o vyšší trofii, do nichž často zasahují druhy *Nuphar lutea*, *Sagittaria sagittifolia* a v nichž větší pokrývnosti dosahuje *Spirodela polyrrhiza*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. Její význam spočívá především v zachování biodiverzity vodních makrofytů a na ně vázaných bezobratlých i obratlovců. V rybnících poskytuje rybám úkryt před predátory, zejména rybožravými ptáky, a napomáhá rozmnožení přirozené potravy ryb. Tato asociace je ohrožena především eutrofizací vod a zvyšováním jejich pH v důsledku intenzivního hnojení a vápnění rybníků, splančů živin z okolních pozemků a depozice atmosférického dusíku. V říčních aluviích je největším nebezpečím rychlé zazenňování a vysychání, případně přímé ničení stojatých vod. Výskyty v Labi mohou být ohroženy vlnobitím při velké frekvenci lodní dopravy a úpravami břehů a říčního koryta.

■ **Summary.** This association includes open stands of *Nymphaea candida*, which occur in oligo-mesotrophic to slightly eutrophic, in places also dystrophic water. It is most common in fishponds with low-intensity management and alluvial water bodies in colline to submontane landscapes. It does not tolerate complete drainage of the water body. Vegetation with *N. candida* is a component of natural successional series in water bodies, however, succession in oligo-mesotrophic water bodies is rather slow. In the Czech Republic, localities of this vegetation type are scattered mainly at mid-altitudes of the Bohemian Massif, but it also occurs in the floodplain of the middle Labe river.

VBA04

Nupharetum pumilae

Miljan 1958

Vegetace oligomezotrofních vod se stulíkem malým

Tabulka 3, sloupec 4 (str. 117)

Orig. (Miljan 1958): *Nupharetum pumili*

Syn.: *Nupharetum pumilae* Oberdorfer 1957 prov.

(§ 3b), *Nupharetum pumilae* Oberdorfer ex Müller et Görs 1960

Diagnostické druhy: ***Elodea canadensis***, ***Nuphar pumila***, *Sparganium emersum*, *Utricularia australis*

Konstantní druhy: *Elodea canadensis*, ***Nuphar pumila***

Dominantní druhy: ***Elodea canadensis***, ***Nuphar pumila***

Formální definice: *Nuphar pumila* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově velmi chudé společenstvo, v němž se vedle dominantního a diagnostického stulíku malého (*Nuphar pumila*) vyskytuje zpravidla jen jeden nebo dva další druhy vodních makrofytů. Patří k nim některé ponořené rdesty (např. *Potamogeton obtusifolius*), bublinatky (např. *Utricularia australis*) a další druhy vázané na živinami chudší kyselá vody. Výskyt druhu *Ceratophyllum demersum* již indikuje eutrofizaci stanoviště a možný ústup společenstva. Porosty zpravidla dosahují pokrývnosti přibližně 60–90 %. Na rozdíl od většiny ostatních makrofytních společenstev s výraznou dominantou v natantní vrstvě (např. *Nymphaea alba*-*Nupharetum luteae*) je druhová chudost asociace podmíněna spíše omezeným množstvím živin než nedostatkem světla pod vodní hladinou. V porostech této asociace na našich lokalitách se zpravidla vyskytuje 2–5, někdy až 8 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–20 m².

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje v extenzivně využívaných rybnících, mrtvých ramenech horních toků řek a mimo naše území i v jezerech. Vodní nádrže jsou zpravidla osluněné, s vrstvou organogenního, nejčastěji rašelinného bahna na dně. Optimální podmínky pro svůj výskyt nachází tato asociace v oligomezotrofních až mezotrofních vodách. Společenstvo přežívá i při určitém stupni eutrofizace (Kozłowski & Eggenberg 2005). Podrobnější údaje k chemismu vody a substrátu byly publikovány z Polska (Szarńkowski & Kłosowski 1999). Podle nich se společenstvo vyvíjí ve vodách s minimálním obsahem iontů SO₄²⁻, Na⁺, K⁺ a Ca²⁺, avšak velkým obsahem NO₃⁻. Rovněž substrát je zpravidla chudý sodíkem a vápníkem. Z toho je zřejmé, že se společenstvo vyhýbá oblastem vápnatých hornin a nádržím s přirozeně nebo antropogenně vyšším obsahem jednodomocných solí. Lze však předpokládat i klimatické omezení, neboť toto společenstvo, podobně jako *Nymphaeatum can-*

didae, osidluje chladnější a vlhčí oblasti a je citlivé k letnímu vyschnutí substrátu. Hejný & Husák (in Dykyjová & Květ 1978: 23–64) poukazují na ústup společenstva při ponechání rybníků bez vody přes zimu. Pozorování z jedné naší rybníční lokality však ukazují, že mrazivou zimu společenstvo přežívá na obnaženém bahně velmi dobře a zřejmě může být dokonce posíleno vyklíčením semenáčků na jaře (Zvonař, nepubl.).

Dynamika a management. Historické údaje o výskytu této asociace a druhu *Nuphar pumila* jsou u nás vzácné (Hejný et al. 1982b). Společenstvo sice osídlilo i rybníky, ale na rozdíl od jiných oligotrofních typů vodní vegetace zde pravděpodobně nebylo příliš časté ani před intenzifikací rybníčního hospodaření ve 20. století. Podobná situace je popisována i z dalších zemí západní, střední a jižní Evropy, kde je tato vegetace glaciálním reliktem (Kozłowski & Eggenberg 2005). Porosty s *N. pumila*

se objevují teprve v pokročilejších stádiích sukcese mělkých vod o nižší trofii, kdy se na dně hromadí rašelinné bahno. Rybníky s takovými podmínkami jsou u nás vzácné, případně se vhodný substrát vyskytuje v hlubokých částech rybníka, nevhodných pro uchycení vodních makrofytů. Z mnoha lokalit u nás i v zahraničí asociace vymizela vlivem eutrofizace a konkurence makrofytní vegetace lépe přizpůsobené na tyto podmínky. Management této vegetace je obtížný, neboť spočívá v ochraně vodních nádrží před znečištěním, k němuž může dojít i vlivem atmosférického spadu nebo splachu živin a toxických látek z okolních pozemků. Ve vodách bohatých živinami je vhodné sledovat stav ostatní makrofytní vegetace a případně ji omezovat ve prospěch druhu *N. pumila*.

Rozšíření. Pro *Nuphar pumila* se udává eurosibiřské rozšíření, přičemž nejčastěji se vyskytuje v boreální oblasti Evropy a temperátní zóně Asie.



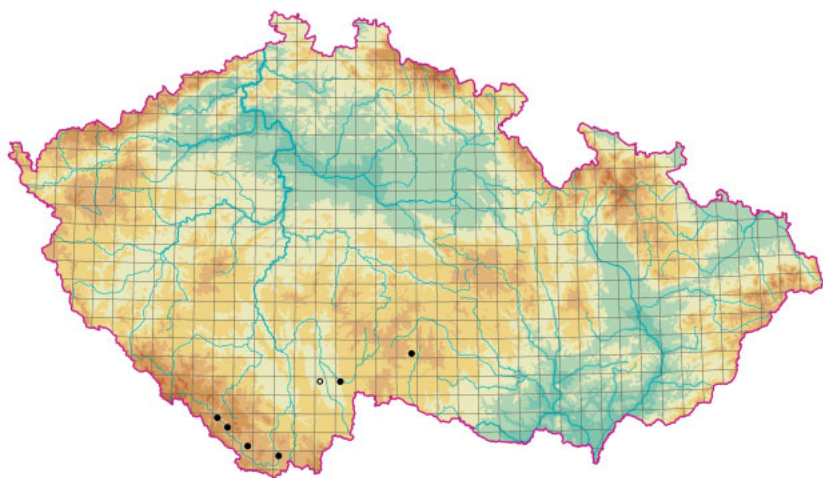
Obr. 45. *Nupharetum pumilae*. Porost stulíku malého (*Nuphar pumila*) v Pláničském rybníce v Černé v Pošumaví na Českokrumlovsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 45. A stand of *Nuphar pumila* in Pláničský fishpond near Černá v Pošumaví, Český Krumlov district, southern Bohemia.

Vzácné výskyty druhu ve střední Evropě jsou považovány za relikty z pozdního glaciálu (Meusel et al. 1965, Kozłowski & Eggenberg 2005). Asociace je doložena z Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Švýcarska (Kozłowski & Eggenberg 2005), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), Estonska (Miljan 1958), Skandinávie (Dierßen 1996), severovýchodní části evropského Ruska (Teterjuk & Solomešč 2003), podhůří Jižního Uralu (Jamalov et al. 2004), západní Sibiře (Kiprijanova 2000, Taran & Tjurin 2006), Mongolska (Hilbig 2000b) a Japonska (Yoshioka in Numata 1974: 211–236, Tachibana & Ito 1980). Pravděpodobný je i výskyt v Číně (Fu & Wiersema 2001). V mnoha evropských zemích je pokládána za ohroženou a je možné, že některé výskyty již od doby uveřejnění posledních nálezů zanikly. V České republice se tato vegetace v minulosti vyskytovala na horním toku Vltavy na Šumavě, v Třeboňské pánvi a na Českomoravské vrchovině (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34). Nejbohatší porosty se zachovaly v mrtvých ramenech horní Vltavy mezi Volary a Želnavou na Šumavě (Bufková & Rydlo 2008), izolovaný výskyt byl zaznamenán i v mrtvém rameni u Nahořan

jižně od Českého Krumlova (Šumberová, nepubl.). Z rybníků jsou fytoocenologickými snímky doloženy dva výskyty v Třeboňské pánvi (rybník Velký Pannenský, Hejný, nepubl., a rybník u Pístiny, Hejný et al. 1982b), které však již zanikly, a dosud existující výskyty v Doupském rybníce u obce Doupě v Jihlavských vrších (Chytrý, nepubl., Šumberová, nepubl.) a v rybníce Pláničský na Šumavě (Šumberová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo je ohrožováno především eutrofizací vod v důsledku intenzivního hospodaření přímo ve vodách či na okolních pozemcích nebo v důsledku atmosférické depozice. Menší porosty na izolovaných lokalitách mohou být ohroženy i jinými faktory, např. přímým ničením člověkem nebo živočichy či vyschnutím nádrže. Na některých lokalitách s živinami bohatší vodou se *Nuphar pumila* vyskytuje společně s *N. lutea* a vznikají populace kříženců *N. ×intermedia*, které zpravidla přetrvávají i po ústupu *N. pumila*. Hybridizace bývá považována za jeden z ohrožujících faktorů druhu *N. pumila* a jeho vegetace. Hybridizace však může být jen jedním ze symptomů degradace stanoviště, při kterém je v eutrofním prostředí možné uchycení druhu *N. lutea* (Kozłowski & Eggenberg 2005). Introgresi genů *N. lutea* v populacích *N. pumila* a v důsledku toho i případné další oslabování populací *N. pumila* nelze vyloučit.



Obr. 46. Rozšíření asociace VBA04 *Nupharetum pumilae*.

Fig. 46. Distribution of the association VBA04 *Nupharetum pumilae*.

■ **Summary.** This association includes species-poor aquatic vegetation dominated by *Nuphar pumila*, occurring in oligo-mesotrophic to mesotrophic water bodies, especially fishponds with low-intensity management and oxbows in the floodplains of upper river courses. *Nuphar pumila* appears only in the advanced stages of terrestrialization, when the bottom is covered with organic sediment. This rare vegetation type occurs only in the upper Vltava floodplain in the Šumava Mountains and the Bohemian-Moravian Uplands. Historical records are also from the Třeboň Basin.

VBA05

Trapa natans Kárpáti 1963

Vegetace mělkých eutrofních vod teplých oblastí s kotvicí plovoucí

Tabulka 3, sloupec 5 (str. 117)

Orig. (Kárpáti 1963): *Trapa natans* nov. ass.

Syn.: *Trapa natans-Nymphoidetum peltatae* Oberdorfer 1957 p. p. (§ 36, nomen ambiguum), *Trapa natans* Müller et Görs 1960 (fantom), *Trapa natans*-Bestände Müller et Görs 1960

Diagnostické druhy: *Najas marina*, *Salvinia natans*, *Spirodela polyrrhiza*, ***Trapa natans***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*,

Trapa natans

Dominantní druhy: *Ceratophyllum demersum*, ***Trapa natans***

Formální definice: *Trapa natans* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Dominantou porostů je kotvice plovoucí (*Trapa natans*). Převážná část biomasy je soustředěna na vodní hladině, kde kotvice vytváří mohutné růžice kosníkovitých listů se ztlustlými řapíky vyplněnými aerenchymatickým pletivem. Pomocí dlouhého stonku porostlého ponořenými čárkovitými listy a později bohatě větvenými adventivními kořeny jsou rostliny ukotveny ve dně nádrže. V natantní vrstvě porostů se dále uplatňují zejména drobné pleustofyty, nejčastěji *Lemna minor*. Submerzní vrstva bývá vzhledem k velkému zápoji dominanty slabě vyvinuta a tvoří ji hlavně druhy, které dobře snášejí zástin, např. *Ceratophyllum demersum* a *Potamogeton pectinatus*. V porostech této asociace u nás bylo většinou zjištěno 3–6 druhů na ploše 4–50 m².

Stanoviště. *Trapa natans* osídluje stojaté až mírně tekoucí vody, u nás nejčastěji mrtvá říční ramena a rybníky. Stanoviště jsou zpravidla plně osluněná až mírně zastíněná. Dno je hlinité až jílovité, často se silnou vrstvou organogenního sedimentu. Společenstvo se vyskytuje ve vodách o hloubce 50–250 cm (Tomaszewicz 1979, Ořaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Snáší i výraznější pokles vody v nádrži nebo i její krátkodobé vyschnutí za předpokladu, že substrát úplně nevyschne. Vody s výskytem této asociace jsou eutrofní, přesnější údaje o chemismu se však v literatuře různí. Hejný (in Hejný 2000a: 108–109) uvádí výskyt druhu *Trapa natans* ve vodách chudých ionty Ca²⁺ a bohatých Mn²⁺. V Polsku byl ve vodách s výskytem asociace *Trapa natans* zjištěn velký obsah celkového železa, iontů Ca²⁺, K⁺ a PO₄³⁻ a naopak nízký obsah NH₄⁺; pH se pohybovalo v neutrální oblasti. Pro substrát na dně nádrží bylo zjištěno slabě kyselé pH, malý obsah Ca²⁺ a Na⁺, ale velký obsah PO₄³⁻ a NO₃⁻ (Szańkowski & Kłosowski 1999). Je však nejisté, nakolik jsou tyto údaje přenositelné na naše území. Ve střední Evropě se tato asociace váže především na teplé nížiny a pahorkatiny. V oblastech s velmi teplými a suchými léty, kde mělké vody v létě zcela vysychají, je tato vegetace velmi vzácná nebo chybí.

Dynamika a management. Tato vegetace je přirozeným článkem sukcese mělkých eutrofních vod. *Trapa natans* je jednoletý druh, jehož výskyt je často efemérní. Díky tomu má *Trapa natans* někdy charakter pionýrské vegetace a může osídlit i vodní nádrže v raném stadiu vývoje bez organického sedimentu na dně (Ořaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Pokud se tato vegetace na lokalitě vyskytuje opakovaně, přispívá svou velkou produkcí biomasy k rychlému zameškování nádrže. U nás se společenstvo v minulosti v některých oblastech často objevovalo v rybnících, dodnes se však zachovalo jen vzácně. Hnojení ani vápnění tuto vegetaci neovlivňují (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Pravděpodobnými příčinami ústupu jsou narušování dna při silné obsádce tržního kapra, místy i vyhrnutí rybníčních sedimentů spolu s diasporami. Společenstvo je rovněž citlivé k ponechání rybníka přes léto nebo přes zimu bez vody a k příliš časnému sečení porostů, např. již v červnu (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Dominantní druh *Trapa natans* si udržuje dlouhodobou klíčivost semen,



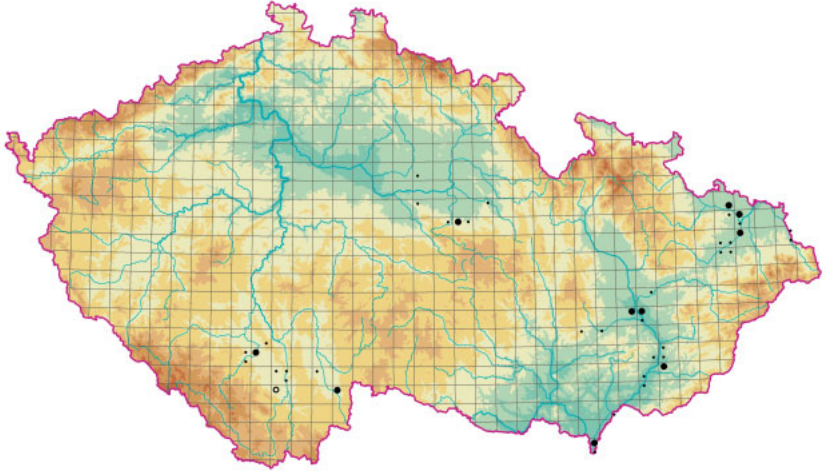
Obr. 47. *Trapa natans*. Porost kotvice plovoucí (*Trapa natans*) v sádkách u Dolního Benešova na Opavsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 47. A stand of *Trapa natans* in a fish storage pond near Dolní Benešov, Opava district, northern Moravia.

chráněných proti vlivům prostředí v dřevnatých plodech s ostrými hroty – ty zamezují pohybu plodů po dně a jejich zanesení do části nádrže s nepříznivými podmínkami, především velkou hloubkou vody. Klíčení semen a počáteční vývoj semenáčků může probíhat i v anoxickém prostředí (Menegus et al. 1992). Při vyschnutí nádrže však semena brzy ztrácejí klíčivost. Možnost regenerace populací ze semenné banky na dně je proto například v mělkých aluviálních vodách kvůli jejich častému periodickému vysychání omezená. Obnovu nebo další šíření populací však může podpořit přenos plodů mezi vodními nádržemi vodou, na tělech vodních ptáků nebo větších savců a s rybářským náčiním. Některé nové výskyty společenstva mají zjevně tento původ. Management této vegetace je převážně bezzásahový. V případě velkého nárůstu biomasy je s ohledem na další složky ekosystému nutné částečné omezení porostů kotvice.

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Trapa natans*, se přirozeně vyskytuje v teplejších oblastech Eurasie a v Africe a byl zavlečen i do Severní

Ameriky a Austrálie (Meusel et al. 1978, Casper & Krausch 1981, Hultén & Fries 1986). Podle paleoekologických nálezů byla *T. natans* v teplejších obdobích postglaciálu v Evropě mnohem častější a zasahovala až do Skandinávie (Hultén & Fries 1986, Pott 1995). *Trapa natans* je doloženo pouze z některých zemí Evropy a Asie, ačkoli se lze domnívat, že druh ve větší části svého areálu vytváří porosty přiřaditelné k této asociaci. Absence údajů souvisí hlavně s chybějícím fytoecologickým výzkumem v některých zemích a s nejednotným taxonomickým chápáním dominantního druhu. V Evropě je tato vegetace doložena z Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Rakouska (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Tomaselli et al. 2006), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Chorvatska (Topić 1989), Albánie (Ruci et al. 2000, Mullaj et al. 2007), Srbska (Kojić et al. 1998, Stevanović et



Obr. 48. Rozšíření asociace VBA05 *Trapetum natantis*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Trapa natans* podle floristických databází.

Fig. 48. Distribution of the association VBA05 *Trapetum natantis*; small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Trapa natans*, according to floristic databases.

al. 2003, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunská (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006) a dolního Povolží v evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991). Z Asie byly publikovány údaje o výskytu vegetace s dominantní *Trapa natans* z Japonska (Tsuchiya & Iwaki 1983). V České republice je tato vegetace známa z jižních Čech, především z Vodňanska a Českobudějovicka, východních Čech a jižní, střední a severní Moravy (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). O některých výskytech je známo, že pocházejí z výsadeb, např. na Vodňansku (Jílek 1936, Podubský 1948), v požární nádrži v Kurovicích na Kroměřížsku a na lokalitách mimo nivu Moravy na Uherskohradišsku (Hrabec, nepubl.). Fytcenologickými snímky je *Trapetum natantis* doloženo z rybníka Velká Okrouhlice u Vodňan (Šumberová, nepubl.), několika rybníků severozápadně od Českých Budějovic (Hejný, nepubl.), rybníka Nové Jezero u Lutové na Třeboňsku (J. Navrátilová, nepubl.), rybníka Farář u Bítovan v Železných horách (Černohous & Husák 1986), sádek v Dolním Benešově (Šumberová, nepubl.), rybníků Velký Vaček a Kačírek u Polanky nad Odrou (Sovík 2004), Štěpán mezi Hlučínem a Ostravou (Prymusová 2001) a dalších lokalit na Ostravsku (Koutecká 1980), rybníků Pod Hrází u Kojetína a Chropyňského u Chropyně (Krátký,

nepubl., Otýpková, nepubl.), prostředního ze soustav tří rybníků u Popovic na Uherskohradišsku (Šumberová, nepubl.) a z oblasti soutoku Moravy a Dyje (Šumberová, nepubl.). Některé z těchto lokalit již zanikly, většinou jde však o recentní výskyty. Z mnoha historických i dosud existujících lokalit, např. z rybníků v okolí Hluboké nad Vltavou (Jílek 1936), však snímky chybějí.

Hospodářský význam a ohrožení. U nás toto společenstvo patří k vzácným typům vegetace a jako takové nemá přímé hospodářské využití. Je důležité pro zachování biodiverzity mokřadní vegetace i společenstev vodních bezobratlých, která jsou na tuto vegetaci vázána. V rybnících poskytují *Trapetum natantis* úkryt rybám a zvyšuje přirozenou produkci rybí potravy (Hejný 2000a: 108–109). Při masovém výskytu, zejména v extrémně teplých letech, však mohou porosty působit problémy v rybničním hospodaření, neboť zabraňují pronikání světla pod vodní hladinu a prokysličování vody i svrchní vrstvy sedimentu (Bartoli et al. 2004). Rovněž urychlují zanášení nádrží organickým bahnem. Již od pravěku se plody kotvice, tzv. vodní ořechy, sbíraly a výživná semena z nich získaná se jedla buď syrová, nebo různě upravená. Rovněž se používala jako krmivo pro prasata. Využití kotvice ve výživě lidí i zvířat

dosud přetrvává v zemích jihovýchodní Asie, kde se tento druh i pěstuje (Mabberley 1996, Goren-Inbar et al. 2002). Zřejmě i proto se kotvice značně rozšířila mimo svůj původní areál a v současnosti je v mnoha zemích považována za nebezpečný invazní druh (Lacoul & Freedman 2006a). Díky schopnosti akumulovat v sobě velké množství živin mohou být porosty *Trapa natans* využity při čištění vod (Bartolík et al. 2004).

■ **Summary.** This association is dominated by *Trapa natans*, an annual aquatic macrophyte rooted in the bottom, but producing most biomass on the water surface. It occurs in eutrophic water bodies such as oxbows and fishponds. Its occurrence can be ephemeral, but on sites with more permanent occurrence it significantly contributes to terrestrialization. Due to its edible seeds *T. natans* was probably introduced by humans to various areas outside its natural range. In the Czech Republic it occurs in southern and eastern Bohemia and lowland areas of Moravia.

VBA06

Nymphoidetum peltatae

Bellot 1951

Vegetace mělkých stojatých vod teplých oblastí s plavínem štítnatým

Tabulka 3, sloupec 6 (str. 117)

Nomen mutatum propositum et nomen conservandum propositum (proti *Limnanthemum peltati*-*Potameteum pectinatifolium* Allorge 1921)

Orig. (Bellot 1951): Asociación de *Limnanthemum nymphoides* (*Limnanthemum nymphoides* = *Nymphoides peltata*)

Syn.: *Limnanthemum peltati*-*Potameteum pectinatifolium* Allorge 1921 (potenciální správné jméno), *Trapa natan-tis*-*Nymphoidetum peltatae* Oberdorfer 1957 p. p., *Nymphoidetum peltatae* Oberdorfer et Müller in Müller et Görs 1960, *Polygono-Nymphoidetum* van Donselaar et al. 1961

Diagnostické druhy: ***Nymphoides peltata***

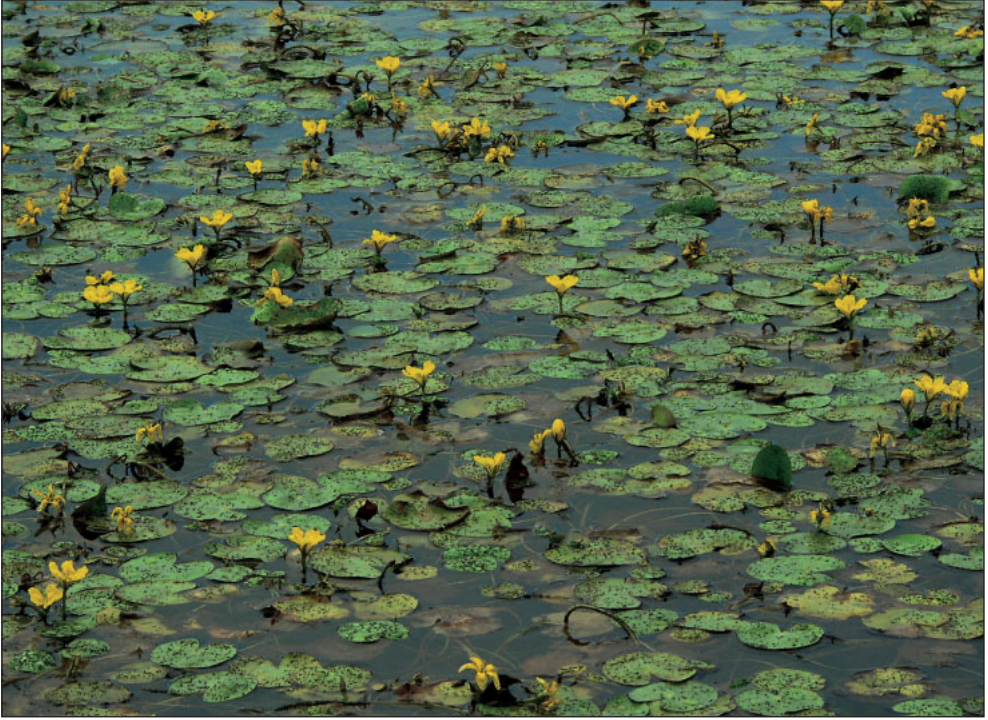
Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Nymphoides peltata***

Dominantní druhy: ***Nymphoides peltata***

Formální definice: *Nymphoides peltata* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje plavín štítnatý (*Nymphoides peltata*). Rostliny jsou v substrátu dna ukotveny dlouhým oddenkem a z ponořeného stonku vyrůstají na dlouhých řapících malé okrouhlé listy, které plavou na hladině a dosahují pokryvnosti až 90 %. V létě plavín rozkvétá velkými žlutými květy a vytváří nápadný barevný aspekt. Jde o druhově chudou vegetaci, v jejíž natantní vrstvě se vedle dominanty uplatňují především drobné pleustofyty, např. *Lemna minor*. Submerzní vrstvu, je-li přítomna, tvoří především druhy snášející nedostatek světla, např. *Ceratophyllum demersum*, *Lemna trisulca* a *Myriophyllum spicatum*. Při vyschnutí vody v nádrži do porostů vstupují jednoleté druhy obnažených dnů. V porostech této asociace na našich lokalitách bylo zaznamenáno zpravidla 2–6 druhů na ploše 4–16 m².

Stanoviště. Tato vegetace se u nás v současnosti nachází téměř výhradně v rybnících, ačkoli v minulosti byly známy i četné výskyty v mrtvých ramenech a aluviálních tůňích (Krátký 2007). Ze zahraničí existují rovněž údaje o výskytu v melioračních kanálech, klidných úsecích řek, přirozených jezerech, periodických mokřadech a rýžovištích. Stanoviště jsou plně osluněná až mírně zastíněná. Dno je nejčastěji jílovité, bez větší vrstvy organogenního sedimentu. U nás se *Nymphoidetum peltatae* vyskytuje nejčastěji ve vodách hlubokých 50–150 cm, dobře však snáší i letní nebo zimní vyschnutí vody v nádrži (Hejný & Husák in Dyk-jová & Květ 1978: 23–64). V létě může dominantní druh tvořit terestrické formy na mokřém bahně. V současnosti se *Nymphoidetum peltatae* u nás vyskytuje pouze v eutrofních vodách, ačkoli může existovat i ve vodách mezotrofních (Otaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Mezotrofní rybníky se však na našem území zachovaly pouze v chladnějších polohách, které jsou pro výskyt společenstva nepřiznivé. Podrobné informace o chemismu vody a substrátu na lokalitách této vegetace u nás chybějí. Podle zahraničních pramenů je tato asociace vázána na vody o neutrálním až slabě alkalickém pH, s velkým obsahem iontů Na⁺, K⁺, Cl⁻, NO₃⁻ a PO₄³⁻. Substrát je chudý sírany a celkovým dusíkem a naopak bohatý ionty K⁺, NO₃⁻ a PO₄³⁻ (Szańkowski & Klosowski 1999). Pro rozvoj druhu *Nymphoides peltata* je rovněž nezbytný dostatečný přísun vápníku, což omezuje jeho výskyt v oblastech s nevápnitými horninami (Smits



Obr. 49. *Nymphaeoides peltatae*. Porost plaviny štítnatého (*Nymphaeoides peltata*) v rybníce Nechvil u Čakova na Českobudějovicku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 49. A stand of *Nymphaeoides peltata* in Nechvil fishpond near Čakov, České Budějovice district, southern Bohemia.

et al. 1992). Tato vegetace je vázána na teplejší oblasti. U nás je historicky doložena pouze z nížin a teplých pahorkatin. Porosty v chladnějších oblastech často pocházejí z výsadeb, což je i případ nejvýše položeného výskytu společenstva v České republice u Nové Pece na Šumavě (730 m n. m.; Šumberová, nepubl.). Jako jedno z mála makrofytních společenstev zasahuje i do území s výrazně kontinentálním klimatem, což zřejmě souvisí s jeho značnou tolerancí k vyschnutí vodní nádrže i zasolení stanoviště.

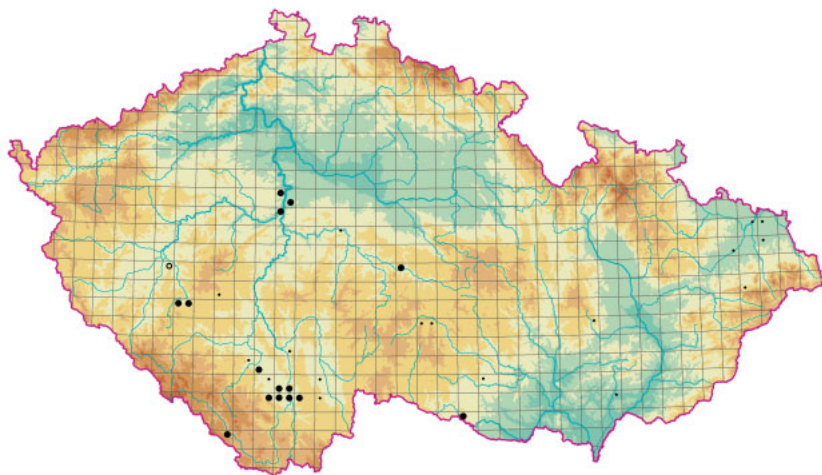
Dynamika a management. Společenstvo je přirozenou vegetací mělkých eutrofních a mezotrofních vod, přičemž se objevuje již v raných stadiích sukcese, protože *Nymphaeoides peltata* k zakořenění ve dně vyžaduje pevnější minerální substrát. S postupnou sedimentací řídkého organického bahna se však vytrácí. Omezuje se i jeho schopnost regenerace ze semen převrstvených bahnem na dně vodní nádrže. K podobné situaci může dojít

i při splachu ornice z okolních pozemků do vodní nádrže. Po odstranění sedimentů je však možná obnova populace ze semen usazených na dně nádrže i po několika letech. Pro klíčení semen je důležité, aby se nacházela na mokřém, nezaplaveném substrátu nebo v mělké vodě (Krátký 2007). V rybnících je proto k udržení a obnově populací nezbytné občasné snížení vodní hladiny. Nejlépe vyhovuje částečné letnění po část vegetačního období, které se dosud běžně praktikuje na plůdkových rybnících; právě v nich se nachází většina existujících porostů této asociace u nás. Semena *N. peltata* se díky drobným háčkům snadno šíří na nohou a peří vodních ptáků, takže druh má velký potenciál kolonizovat nová stanoviště. Jde o vytrvalý druh, který je však schopen výrazně se rozrůst a vykvést již v prvním roce po vyklíčení (Krátký 2007). Je možné i šíření částí oddenků nebo lodyh s listy vodou. Kolonizace nových stanovišť však probíhá spíše v oblastech s teplejším vegetačním obdobím. Například v severním Bulharsku se po

povodních tato vegetace vytváří na zaplavených polích (Šumberová, nepubl.). U nás se v posledních letech objevují spíše porosty ze záměrných výsadeb rostlinného materiálu neznámého původu (Krátký 2007). V příznivých podmínkách, a to i na našem území, se společenstvo může chovat expanzivně. V takových případech je nezbytné jeho omezení, např. sečí, po které však dobře regeneruje (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Oťaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Někde je častější výskyt této vegetace dáván do souvislosti s pastvou dobytka, která potlačuje konkurenčně silné typy mokřadní vegetace, zejména rákosiny, ve prospěch konkurenčně slabších a světlomilných společenstev vodních makrofytů mělkých vod (Horvat et al. 1974, Hilbig 1995). Samotnému druhu *N. peltata* se kvůli obsahu hořkých a toxických látek většina býložravců vyhýbá (Hejný in Hejný 2000a: 84).

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Nymphoides peltata*, je přirozeně rozšířen v teplých oblastech Eurasie. Nejčastější je v západní, střední a východní Evropě, naopak do jižní Evropy zasahuje jen vzácně a na Britských ostrovech a ve Skandinávii je jeho výskyt považován za druhotný (Meusel et al. 1978, Hultén & Fries 1986). Asociace *Nymphoidetum peltatae* je doložena z mnoha zemí Evropy

i z Asie. Pravděpodobný je její výskyt i v Severní Americe, kam byl plávin štítnatý zavlečen (Hultén & Fries 1986). Fytcenologická literatura k těmto oblastem však chybí. V Evropě je asociace doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Itálie (Bolpagni et al. 2003, Tomaselli et al. 2006), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Dánska (Dierßen 1996), jižního Švédska (Larson 2007), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Oťaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Srbska (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Chorvatska (Topić 1989), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Albánie (Ruci et al. 2000, Mullaj et al. 2007), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006) a Astrachaňské oblasti v evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991). Z Rakouska je znám pouze historický výskyt (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78). Z Asie byly publikovány údaje o výskytu na západní a jihozápadní Sibiři (Kiprijanova 2000, Taran 2000), v Mongolsku (Hilbig



Obr. 50. Rozšíření asociace VBA06 *Nymphoidetum peltatae*. Část lokalit zachycených na mapě se vztahuje k výsadbám druhu *Nymphoides peltata*. Malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Nymphoides peltata* podle floristických databází.
Fig. 50. Distribution of the association VBA06 *Nymphoidetum peltatae*. Some sites shown on the map are related to deliberate introductions of *Nymphoides peltata*. Small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Nymphoides peltata*, according to floristic databases.

1995), indickém Kašmíru (Zutshi & Vass 1971, Zutshi 1975) a Japonsku (Miyawaki 1983). Krátký (2007) uvádí recentní výskyt porostů *Nymphoides peltata* v České republice z několika rybníků v Českokubovické pánvi, Maňovického rybníka u Nepomuku, Ostravska a z Písečného rybníka u Milotic na jižní Moravě. V uvedených oblastech i mimo ně byl v posledních letech zjištěn větší počet nových výskytů, z nichž některé zcela jistě nebo pravděpodobně pocházejí z výsadeb. Z mnoha historických lokalit v jižních a západních Čechách a na jižní a střední Moravě však plavín štítnatý zcela vymizel (Krátký 2007). Fytcenologickými snímky je asociace doložena z jižní části Prahy (Krátký, nepubl., Rydlo, nepubl.), z rybníků v okolí Starého Plzece (Červená et al. 1978), Nepomuku (Krátký, nepubl.), Českých Budějovic, Hluboké nad Vltavou a Vodňan (Hejný, Krátký, Šumberová, vše nepubl.), ze soustavy rybníčků s chovem raků u Nové Pece na Šumavě (Šumberová, nepubl.), od Ledče nad Sázavou (Rydlo, nepubl.) a Čížova na Znojemsku (Rydlo, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití a její význam spočívá především v zachování biodiverzity mokřadů. Na rybnících zvyšuje strukturální diverzitu prostředí, což je důležité pro společenstva vodních bezobratlých. V plůdkových rybnících tak výrazně přispívá k rozvoji přirozené rybí potravy. Rozsáhlé porosty této asociace však nadměrně zastiňují vodu, omezují její prokysličování a mohou hlavně v horkých létech výrazně přispět ke kyslíkovému deficitu a úhynu ryb i dalších vodních živočichů. Rovněž podporují zabahnění vodních nádrží. Pro svůj dekorativní vzhled bývá plavín štítnatý často pěstován v zahradních nádržích. V některých zemích se řadí mezi nebezpečně invazní neofyty (Lacoul & Freedman 2006a, Larson 2007). Ve střední Evropě však *Nymphoides peltatae* patří mezi ohrožené typy vegetace, ustupující v důsledku nadměrné eutrofizace, vysoušení mokřadů, zakamňování vodních nádrží a změn v rybníčním hospodaření.

Nomenklatorická poznámka. Asociace *Limnanthemo peltati-Potametum pectinati* Allorge 1921 zahrnuje v originální diagnóze porosty s několika různými dominantními druhy (např. i *Hydrocharis morsus-ranae*) a není zřejmé, ke které dnes rozlišované asociaci se toto jméno vztahuje. Proto navrhuje konzervaci jména *Nymphoides peltatae*

Bellot 1951 proti *Limnanthemo peltati-Potametum pectinati* Allorge 1921.

■ **Summary.** This association, dominated by *Nymphoides peltata*, occurs in lowland eutrophic fishponds, but historical records are also from oxbows, alluvial pools and mesotrophic water bodies. It occurs in 50–150 cm deep water, but tolerates drops of the water table to the level of the bottom and indeed requires such drops for seed germination. It grows in water bodies with mineral bottom, therefore it is common in early successional stages but it declines with accumulation of organic sediments. Its localities are scattered in warm areas across the country, but in many historical localities this vegetation type disappeared due to strong eutrophication, terrestrialization and changes in fishpond management. At the same time, *N. peltata* has been introduced as a decorative plant to several fishponds even in cooler areas.

VBA07

Potamo natantis-Polygonetum natantis Knapp et Stoffers 1962

Vzplývavá vegetace s rdesnem obojživelným

Tabulka 3, sloupec 7 (str. 117)

Orig. (Knapp & Stoffers 1962): *Potameto-Polygonetum natantis* (*Polygonum amphibium* f. *natans* = *Persicaria amphibia*, *Potamogeton natans*)

Syn.: *Polygonetum natantis* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), Stad. *Polygonum amphibium* Tímár 1950 (§ 3d), *Polygonum amphibium aquaticum*-Gesellschaft Görs in Oberdorfer et al. 1977, *Polygonetum natantis* Soó ex Brzeg et Wojterska 2001

Diagnostické druhy: ***Persicaria amphibia***

Konstantní druhy: ***Persicaria amphibia***

Dominantní druhy: ***Persicaria amphibia***

Formální definice: *Persicaria amphibia* pokr. > 25 % NOT skup. *Cirsium arvense* NOT skup. *Eleocharis ovata* NOT skup. *Malva neglecta* NOT *Alopecurus pratensis* pokr. > 25 % NOT *Bidens frondosa* pokr. > 5 % NOT *Nuphar lutea* pokr. > 25 % NOT *Persicaria lapathifolia* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Strukturu porostů udává rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*),



Obr. 51. *Potamo natantis*-*Polygonetum natantis*. Porost vodní formy rdesna obojživelného (*Persicaria amphibia*) v Horním Mušlovském rybníce u Mikulova na Břeclavsku. (J. Danihelka 2002.)

Fig. 51. A stand of the aquatic form of *Persicaria amphibia* in Horní Mušlovský fishpond near Mikulov, Břeclav district, southern Moravia.

kteří ve vodě vytváří dlouhé stonky, na hladině zakončené několika široce kopinatými listy. V létě se na konci prýtů objevují hustá klasnatá květenství sytě růžových květů. Dominantní druh velmi často dosahuje pokryvnosti pouze do 50 %. Spektrum průvodních druhů je různorodé a zahrnuje drobné pleustofyty (např. *Lemna minor*), vodní makrofyty kořenící ve dně (např. *Batrachium aquatile* s. l.), emerzní mokřadní druhy (např. *Equisetum fluviatile*) a jednoleté druhy obnažených den. Nestálé druhové složení porostů souvisí s širokou ekologickou amplitudou druhu *Persicaria amphibia* ve vztahu k vlhkosti a obsahu živin v prostředí. Celkově však jde o druhově velmi chudou vegetaci, obsahující nejčastěji jen 1–4 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–25 m². Výrazně druhově bohatší jsou porosty na krátce obnažených rybníčních dnech, kde se na srovnatelně velké ploše může vyskytovat více než 15 druhů. Druhově bohaté porosty suchozemské, zpravidla sterilní formy druhu *P. amphibia* na vlhkých polích, v nichž se vyskytuje široké spektrum polních plevelů, již nezařazujeme do této asociace.

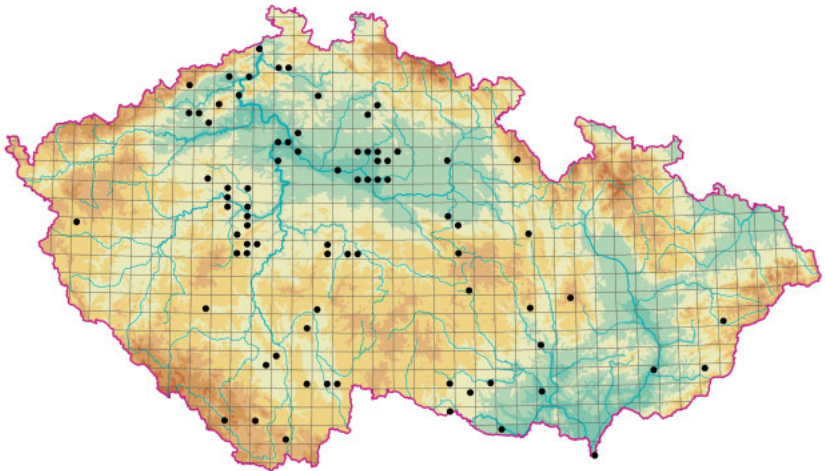
Stanoviště. Porosty této asociace u nás osídlují různé typy stojatých a mírně tekoucích vod, nejčastěji okraje rybníků, rybí sádky, pískovny, kanály, mrtvá říční ramena, aluviální tůně, mělká pobřeží přehradních nádrží a klidné úseky toků. Stanoviště jsou zpravidla plně osluněná, dno nejčastěji hlinité, jílovité, štěrkovité nebo kamenité, někdy s vrstvou organogenního bahna. Hloubka vody je různá a během vegetačního období může silně kolísat. Publikované fytoocenologické snímky z našeho území byly pořízeny v mělkých vodách do hloubky 1 m (např. Rydlo 2005a, 2006a, b, c), avšak lze předpokládat, že na některých lokalitách rdesno obojživelné koření v hloubkách až kolem 2–3 m, jak se uvádí ze zahraničí (Tomaszewicz 1979, Ořaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Rdesno obojživelné snáší přechodné vyschnutí substrátu, na trvale nezaplavené půdě však přechází do terestrické formy a stává se součástí jiných typů vegetace. Údaje o chemismu vody a substrátu nebyly u nás publikovány, v zahraniční literatuře se však různí. Společenstvo bylo nejčastěji nalezeno v mezotrofních až mírně eutrofních vodách

(Szańkowski & Kłosowski 1999, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Nurminen 2003). Reakce vody a substrátu se pohybuje v širokém rozmezí pH 4,5–9,0 (Tomaszewicz 1979, Partridge 2001, Takamura et al. 2003). Szańkowski & Kłosowski (1999) zjistili na polských lokalitách nízký obsah iontů NO_3^- a Na^+ v substrátu v porovnání s jinými asociacemi svazu *Nymphaeion albae*. *Persicaria amphibia* však snáší i silné znečištění prostředí a v oblastech s vysokým průmyslovým zatížením vod jsou její porosty často jedinou makrofytní vegetací (Partridge 2001). V přirozeně eutrofních vodách bez výrazného kolísání výšky vodního sloupce je tato vegetace konkurenčně znevýhodněna vůči makrofytům s větší biomasou, naopak převahu získává v periodicky vysychajících nádržích (Partridge 2001, van Geest et al. 2005b). Podle některých pramenů je *P. amphibia* citlivá k vymrznutí (Partridge 2001), úplné zničení porostů je však zřejmě možné jen při současném vyschnutí substrátu, jinak přežívá v oddencích nebo semenech. Rozšíření společenstva i v kontinentálních oblastech (Kiprijanova 2000) a výskyt až do horského stupně u nás ukazují na jeho odolnost vůči nízkým teplotám.

Dynamika a management. *Potamo-Polygonetum* je přirozeným článkem sukcese mělkých eutrofních

a mezotrofních vod. Objevuje se již na stanovištích v počátečním stadiu zazemnění, kde bohatý kořenový systém dominantního druhu zpevňuje dno a břehy a usnadňuje další sukcesí (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). *Persicaria amphibia* se může šířit vegetativně úlomky oddenků anebo pomocí semen, která konzumují a rozšiřují ptáci a ryby (Partridge 2001). To vysvětluje výskyt společenstva i na izolovaných lokalitách antropogenního původu, např. v pískovnách. Ve vodách v pokročilejším stadiu sukcese společenstvo často tvoří mozaiku s porosty rákosin, při dalším zazemňování se druh *P. amphibia* stává součástí porostů vysokých ostríc, kde je však jeho pokrývnost omezena. Management této vegetace je bezzáasahový, neboť jde o běžné společenstvo, které nevyžaduje speciální ochranu. Porosty dobře regenerují po seči i postřiku herbicidy (Partridge 2001), na rozdíl od vegetace některých jiných makrofytů však jejich omezování zpravidla není nutné, neboť alespoň u nás se expanzivně nerozrůstají. Opakovaná pozorování na některých lokalitách ukazují, že porosty zaujímají po několika letech přibližně stejnou plochu (Šumberová, nepubl.).

Rozšíření. *Persicaria amphibia* je přirozeně rozšířena v temperátní a boreální zóně celé severní polokoule, místy zasahuje až do subtropů (Meusel



Obř. 52. Rozšíření asociace VBA07 *Potamo natantis-Polygonetum natantis*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 52. Distribution of the association VBA07 *Potamo natantis-Polygonetum natantis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

et al. 1965). Druhotně se rozšířila i na jižní polokouli, např. v jižní Africe a Jižní a Střední Americe (Hultén & Fries 1986, Partridge 2001). Vzhledem ke své široké ekologické amplitudě se však tento druh v některých územích může vyskytovat jen jako součást jiných typů mokřadní nebo vlhkomilné vegetace a neutváří samostatné společenstvo. Asociace *Potamo-Polygonetum* je známa převážně z Evropy a některých oblastí Asie. V některých zemích s pravděpodobným výskytem nebyla doložena kvůli absenci výzkumu vodní vegetace nebo nebyla rozlišována jako samostatná asociace. V Evropě existují údaje ze Španělska (Arnáiz & Molina 1985, Izco et al. 2000), Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Velké Británie (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Itálie (Lastrucci et al. 2010), Srbska (Lakušić et al. 2005), Chorvatska (Devillers & Devillers-Terschuren 2001a), Albánie (Mullaj et al. 2007), Rumunska (Sanda et al. 1999), Bulharska (Tzonev & Šumberová, nepubl.), Ukrajiny (Dubyna 2006), Astrachaňské oblasti, podhůří Jižního Uralu a rovin na severovýchodě evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991, Teterjuk & Solomešč 2003, Jamalov et al. 2004), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006) a Estonska (Trei & Pedusaar 2006). Z Asie byly publikovány údaje o výskytu této vegetace na západní i východní Sibiři (Chytřý et al. 1993, Kiprijanova 2000, Taran & Tjurin 2006), v Mongolsku (Hilbig 2000b) a Japonsku (Takamura et al. 2003). Dále je společenstvo doloženo z Oregonu v USA (Christy 2004). V České republice se tato vegetace vyskytuje roztroušeně po celém území od nížin do horského stupně. Největší počet fytoocenologických snímků pochází z Českého středohoří (Rydlo 2006c, e, h), Polabí (Rydlo 1991a, 2005a), Českého krasu a Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111, Rydlo 2000a), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a),

Vlašimska (Pešout 1996) a jihozápadní Moravy (Rydlo 1995b, Šumberová, nepubl.). Z některých velkých rybníčních oblastí, např. z Blatenska, Českobudějovicka a Třeboňska, existuje jen velmi málo údajů (Hejný, Husák, Šumberová, vše nepubl.). Je to však dáno spíše přehlížením tohoto společenstva. Naopak z Poodří je společenstvo sice hojně doloženo (Koutecká 1980), ale fytoocenologické snímky nejsou přesně lokalizovány, a proto nejsou zobrazeny v mapě.

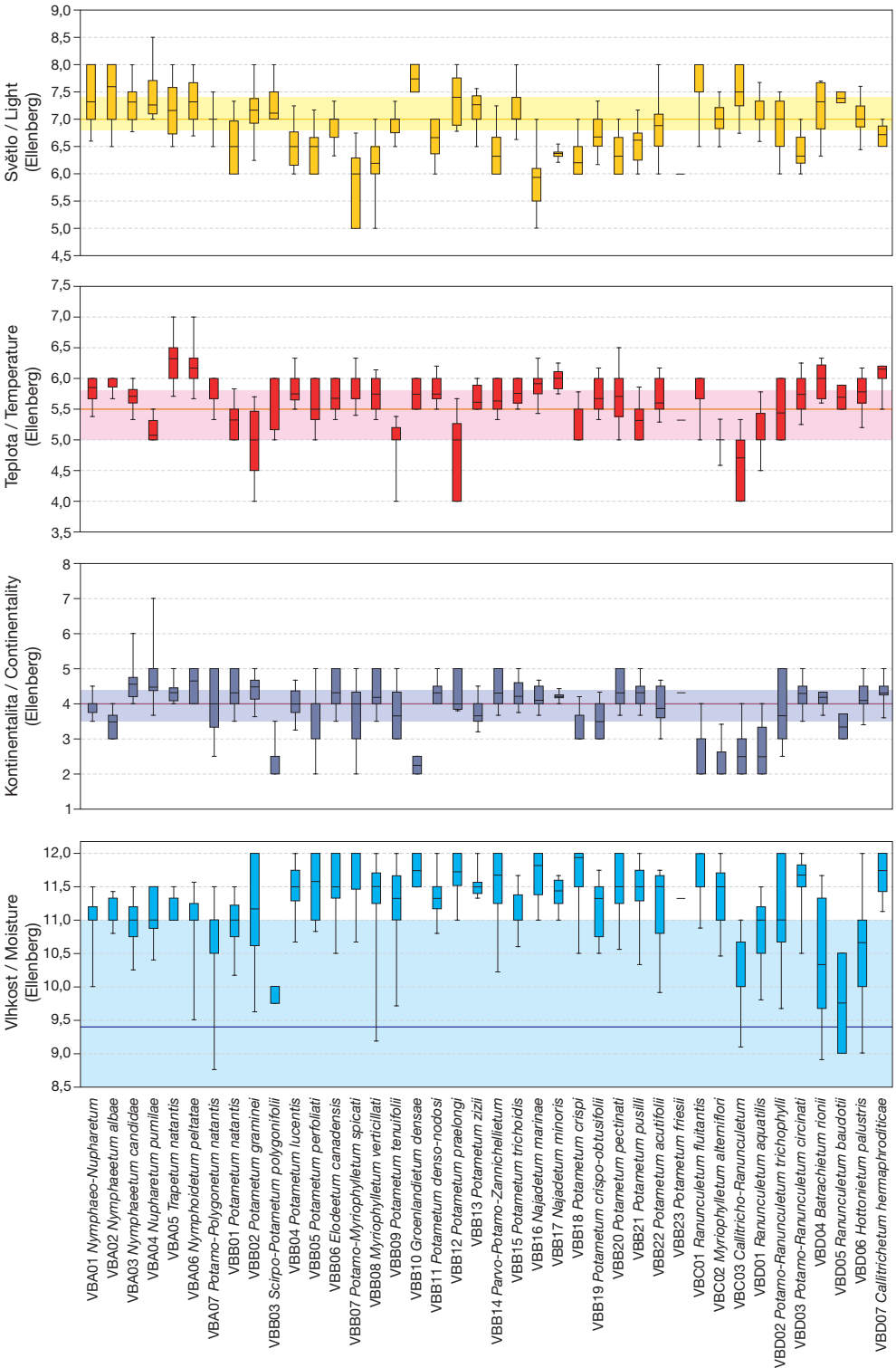
Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je vhodná pro rekultivace zaplavených materiálových jam, kde může přispět k rychlejšímu osídlení vegetací. Lze ji použít rovněž pro zpevnění břehů větších vodních nádrží ohrožených vlnobitím (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34). Přispívá k okysličování vody u dna nádrží a sedimentů dna, a tím i k jejich snazší mineralizaci (Takamura et al. 2003). V přírodě je na ni vázán výskyt mnoha druhů bezobratlých (Dvořák & Best 1982), a v rybnících tak zvyšuje přirozenou produkci rybí potravy. Rovněž poskytuje rybám úkryt před predátory. Dlouhé ponořené stonky rdesna oboživelného jsou vhodnou třecí podložkou. Tento druh se někdy pro svůj dekorativní vzhled pěstuje v zahradních nádržích. Jde o léčivou rostlinu s farmaceutickým využitím (Hejný in Hejný 2000a: 85), u níž byly ověřeny příznivé účinky například na imunitní systém (Smolarz et al. 2003). Toto společenstvo u nás nepatří k ohroženým.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Persicaria amphibia*, which forms usually open stands with leaves floating on the water surface. It occurs in mesotrophic to eutrophic water bodies with still or slowly moving water, e.g. at the margins of fishponds and water reservoirs, in fish storage ponds, flooded sand pits, channels, oxbows and other types of alluvial pools, and lentic sections of streams. It is associated with both early and late stages of terrestrialization. The dominant species is well adapted to habitat desiccation; in such conditions, it occurs in a terrestrial growth form. Localities of this association are scattered across the Czech Republic from the lowlands to mountain areas.

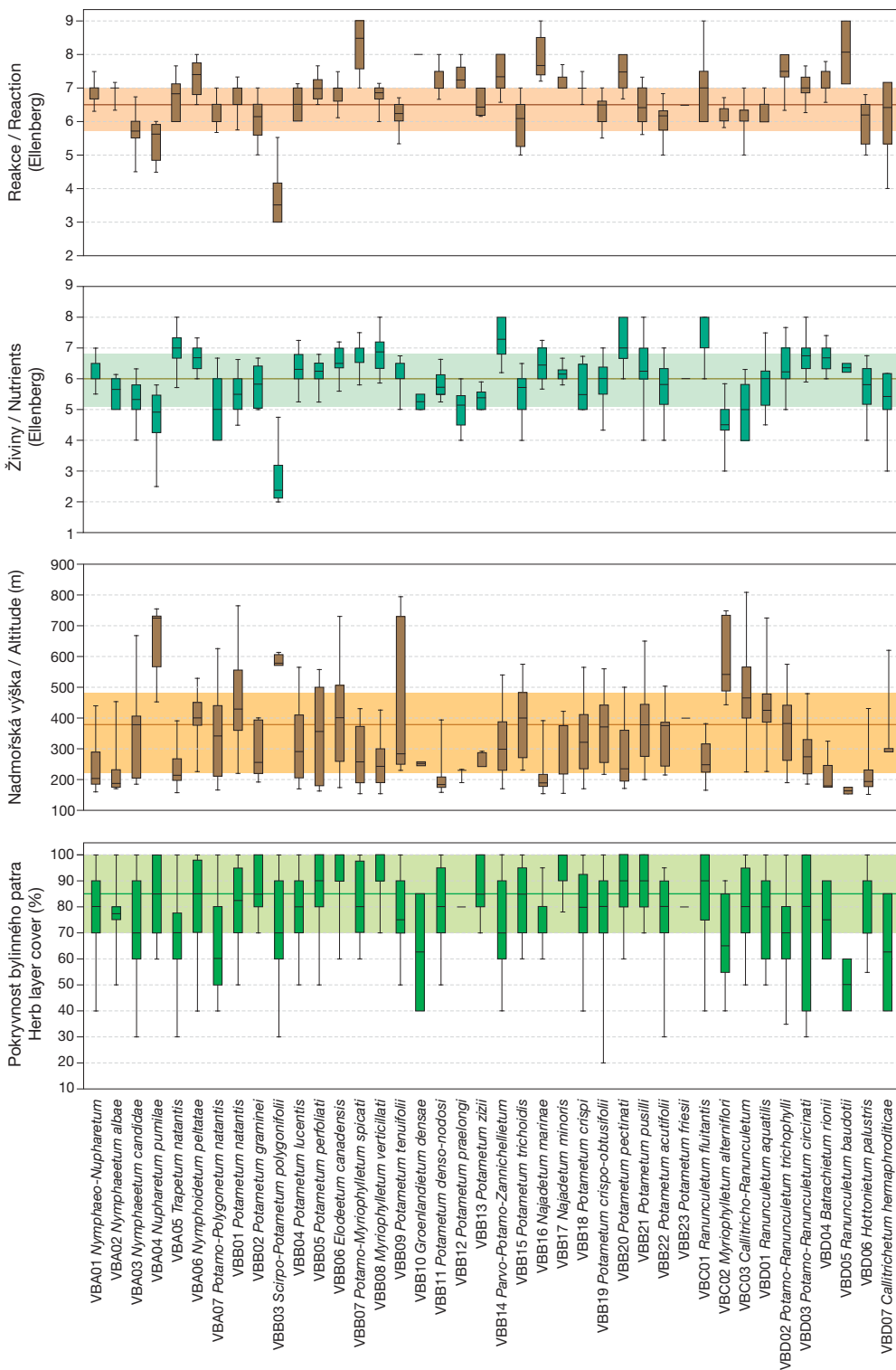
▷ **Obr. 53.** Srovnání asociací vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 24 na str. 78.

Fig. 53. A comparison of associations of vegetation of aquatic plants rooted in the bottom by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. See Fig. 24 on page 78 for explanation of the graphs.

Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně (Potametea)



Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně (*Potametea*)



Svaz VBB

Potamion Miljan 1933

Vegetace převážně ponořených vodních rostlin zakořeněných ve dně

Orig. (Miljan 1933): Assoziationsverband *Potamion*
Syn.: *Potamion eurosibiricum* Koch 1926 p. p. (§ 34a),
Magno-Potamion eurosibiricum Vollmar 1947,
Parvo-Potamion eurosibiricum Vollmar 1947, *Eu-*
-Potamion (Koch 1926) Oberdorfer 1957, *Magno-*
-Potamion (Vollmar 1947) den Hartog et Segal
1964, *Parvo-Potamion* (Vollmar 1947) den Hartog
et Segal 1964, *Potamion pusilli* (Vollmar 1947) den
Hartog et Segal 1964 (fantom), *Potamion pectinati*
(Koch 1926) Görs 1977

Diagnostické druhy: *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*, *P. natans*, *P. pectinatus*, *P. pusillus* agg.

Konstantní druhy: *Lemna minor*

Do tohoto svazu řadíme vodní vegetaci s dominantí druhů rodu *Potamogeton*, případně také *Elodea*, *Groenlandia*, *Myriophyllum*, *Najas* a *Zannichellia*. Většinou jde o jednoděložné rostliny s drobnými úzkými listy rostoucí ponořené ve vodě. Vzácněji jsou zastoupeny druhy s velkými listy členěnými v jemné úkrojky (*Myriophyllum* spp.) nebo s velkými celistvými, ponořenými nebo na hladině plovoucími listy (část druhů rodu *Potamogeton*). Ve srovnání s druhy svazu *Nymphaeion albae* je biomasa rostlinných jedinců tvořících vegetaci svazu *Potamion* malá. Mnoho druhů však vytváří husté monodominantní porosty prorůstající celým vodním sloupcem mělkých nádrží, takže celkové množství vyprodukované biomasy není zanedbatelné. Všechny druhy tohoto svazu mají drobné, nenápadné, většinou bezobalné květy sedící buď jednotlivě v paždí listů a opylované vodou (např. *Zannichellia*), nebo v době květu vynořené nad hladinu, zpravidla seskupené do klasovitých květenství, a opylované větrem, vzácněji hmyzem (např. *Potamogeton*).

Rozmnožování a šíření druhů se děje semeny nebo vegetativně úlomky lodyh s listy, oddenky, turiony nebo hlízami. Vedle šíření vodou je u mnoha druhů velmi časté šíření na tělech nebo v zaživacím

traktu živočichů. Experimentálně byla prokázána endozoochorie prostřednictvím ryb (Agami & Waisel 1988) a zejména některých druhů vodních ptáků (Agami & Waisel 1986, Green et al. 2002, Figuerola et al. 2003). Během tahů vodního ptactva se některé druhy makrofytů mohou šířit na značné vzdálenosti a náhle se objevit i v oblastech, kde dosud nebyly pozorovány nebo byly považovány za vyhynulé. Takový výskyt, v některých letech i masový (např. při nadprůměrně vysokých letních teplotách), má však často jen přechodný charakter, případně se opakuje v mnohaletých intervalech. Tento způsob šíření se týká hlavně druhů vytvářejících v příznivých podmínkách velké množství biomasy, která tvoří důležitou součást potravy některých ptáků, zejména vrubozobých (Ides-tam-Almquist 1998). U běžných druhů vodních makrofytů s velkým areálem ornitochorie přispívá k výměně genů z různých částí areálu (King et al. 2002). To může mít velký význam pro přežití těchto druhů v měnícím se prostředí. Semena po průchodu zaživacím ústrojím ptáků i ryb mívají oproti stavu před požitím změněnou klíčivost. Často klíčí rychleji, neboť tvrdé osetí bývá během zpracování potravy narušeno mechanicky (např. požerákovými zuby u kaprovitých ryb) nebo chemicky trávicími šťávami (Teltscherová & Hejný 1973, Hay et al. 2008). Výskyt natrávených i nenatrávených, a tedy za různých podmínek klíčících semen je výhodný pro kolonizaci i dlouhodobější přežití druhu na stanovišti (Santamaría et al. 2002).

Populace vodních ptáků ovlivňují vegetaci vodních makrofytů nejen spásáním, ale také eutrofizací působenou exkrementy. Disturbance může vést k vystředání konkurenčně silného dominantního druhu, např. *Potamogeton pectinatus*, jinou dominantou, která se více rozšíří po vypasení biomasy dominanty původní (Holm & Clausen 2006, Klaassen & Nolet 2007). Podobný vliv mohou mít i jiné skupiny herbivorních živočichů, zejména ryby (Cross 1969, Cassani & Caton 1983, Nurminen et al. 2003), vodní savci (např. nutrie; Prigioni et al. 2005) a někteří bezobratlí (Spencer & Lekić 1974, Sheldon 1987, Gross et al. 2001, Elger et al. 2002, 2006, Parker & Hay 2005, Barrat-Segretain & Lemoine 2007), čehož se někdy využívá při eliminaci invazních nebo expanzivních makrofytů.

Vedle přirozených faktorů ovlivňuje diverzitu rostlinných společenstev tohoto svazu také člověk. Podobně jako u ostatních typů vodní vegetace patří k nejčastějším příčinám změn eutrofizace

a následná expanze konkurenčně silnějších druhů. Na stanovištích s omezeným predačním tlakem drobného zooplanktonu (např. v chovných rybnících) může po obohacení živinami dojít také k přemnožení mikroskopických řas, a tím ke zhoršení průhlednosti vody. Malá průhlednost vody často také souvisí se silnou obsádkou tržního kapra, který při hledání potravy ve dně nádrže víří bahno. Rovněž vyrývá ze dna kořeny vodních makrofytů, a působí tak přímou destrukcí porostů. Tyto faktory vedou k ústupu společenstev druhů náročnějších na kvalitu vody, citlivých k mechanickému narušování dna nebo v eutrofním prostředí konkurenčně slabých.

Ohrožením pro tuto vegetaci je i přímé ničení stanovišť, např. zasypávání odpady, nebo ponechání spontánní sukcesí, která je v eutrofních podmínkách rychlá a hlavně u menších vodních nádrží vede k rychlému zániku ponořené vodní vegetace. Ochrana společenstev svazu *Potamion* by proto ve většině případů neměla vést k vyloučení hospodářské činnosti, ale pouze k jejímu usměrňování. Například v rybnících s porosty vzácnějších eutrofních společenstev svazu *Potamion* je vhodný chov plůdku kapra nebo dravých ryb, případně střídání plůdku a tržního kapra. V letech s obsádkou tržních ryb se sice makrofytní porosty většinou nevytvářejí, ale díky narušování dna se omezuje organické zabahnění nádrže a tím i šíření expanzivních druhů makrofytů. Rovněž se dostávají na povrch diaspory uložené v hlubších vrstvách sedimentu. V letech s obsádkou plůdku je pak opět možná regenerace bohatých makrofytních společenstev z půdní semenné banky nebo turionů (van de Haterd & Ter Heerd 2007). Klíčení většiny druhů lze podpořit přechodným snížením hladiny vody v rybníce. V nádržích s porosty druhů indikujících kyselou oligotrofní vody je možný extenzivní chov pstruha nebo jiných lososovitých ryb.

Na rozdíl od vegetace svazu *Nymphaeion albae* jsou s většinou druhů a společenstev svazu *Potamion* blíže obeznámeni převážně jen specialisté na vodní makrofyty. S výjimkou některých druhů využívaných v akvaristice proto není záměrné pěstování a vysazování druhů této vegetace do přírody příliš časté. Častý je však náhodný přenos diaspor vodních makrofytů například s lodní dopravou nebo při rybolovu. V rybářské praxi se rozlišuje jen několik běžnějších rodů a druhů této vegetace (např. *Myriophyllum* spp.,

Potamogeton crispus a *P. natans*), což může vést k ničení porostů vzácnějších druhů, neboť jsou považovány za jiné, potenciálně expanzivní druhy. V některých případech však může být nezbytné omezit i porosty některého vzácného druhu při lokální expanzi. Chybí-li přesná determinace a znalosti základních biologických vlastností těchto druhů, metody osvědčené při eliminaci běžných makrofytů (např. některé herbicidy) mohou být neúčinné nebo dokonce mohou mít opačný efekt (např. sečení porostů u druhů s rychlou regenerací z úlomků rostlin). Podobná situace může nastat, pokud se objeví nově zavlečené neofyty. S přemnožením makrofytní vegetace tohoto svazu se mohou potýkat i vodohospodáři a provozovatelé rekreačních zařízení nebo lodní dopravy. Na druhé straně mají porosty mnoha druhů praktické využití při čištění odpadních vod, rekultivaci zaplavených těžebních jam, v rybničním hospodaření i jinde.

V části zahraniční literatury jsou některé asociace tohoto svazu na základě častého výskytu ve vodních tocích řazeny do svazu *Batrachion fluitantis* (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). Týká se to například asociací *Groenlandietum densae*, *Potametum denso-nodosi* a *Potametum perfoliatii*. Všechny tyto asociace se mohou vyskytovat i ve stojatých vodách, frekvence výskytu na různých typech stanovišť se však v oblastech s rozdílným klimatem a trofii vod značně liší. V tomto zpracování ponecháváme ve svazu *Batrachion fluitantis* pouze ta společenstva, která se u nás ve stojatých vodách nevyskytují buď vůbec, nebo jen vzácně, zpravidla v mrtvých ramenech řek, kde přetrvávají i po odříznutí ramene od hlavního toku.

Porosty některých rdestů s kožovitými plovoucími listy, zejména *Potamogeton gramineus* a *P. polygonifolius*, se mohou vyskytovat ve velmi mělkých vodách a zvláště v oblastech s atlantským klimatem i na mokřem substrátu. Kvůli tomu jsou porosty těchto druhů často klasifikovány velmi nejednotně. V rámci třídy *Potametea* bývají někdy řazeny do svazu *Ranunculion aquatilis* (např. Arnáiz & Molina 1985, Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Porosty rdestu *Potamogeton polygonifolius* jsou často řazeny i do třídy *Littorelletea uniflorae* (např. Schoof-van Pelt 1973, Julve 1993, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), neboť zejména v západní Evropě se tento druh běžně vyskytuje společně s druhy charakteristickými pro

tuto třídu. Zdánlivá vazba rdestů na určitou hloubku vody zpravidla souvisí na jedné straně s průhledností vody a dostupností světla a na druhé straně s rychlostí vysychání substrátu, která je ovlivněna klimatem oblasti. Jednotlivé druhy rdestů tak mohou v oceánicky laděných částech areálu růst i ve velmi mělkých vodách o horší průhlednosti. V teplých a suchých oblastech, např. ve Středomoří, jsou jejich společenstva většinou vázána na hlubší a nevysychající vody, které zároveň musí mít dobrou průhlednost. Proto nepovažujeme vztah k hloubce vody za vlastnost významnou z klasifikačního hlediska a asociace *Potameton graminei* a *Scirpo fluitantis-Potameton polygonifolii* řadíme do stejného svazu jako ostatní společenstva s převahou rdestů.

V minulosti se na našem území vzácně vyskytovala asociace *Potameton colorati* Allorge 1921, doložená z minerálně bohatých vod v komplexech polabských černav v okolí Lysé nad Labem a Mělnické Vrutice. Až donedávna byly tato asociace i její diagnostický druh *Potamogeton coloratus* v České republice považovány za vymizelé (Hejny in Moravec et al. 1995: 27–34, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). V roce 2010 se podařilo obnovit vitální populaci *Potamogeton coloratus* u Lysé nad Labem z půdní semenné banky (Kaplan & Formanová, nepubl.). Jelikož však nemáme k dispozici ani starší fytoocenologické snímky, neuvádíme tuto asociaci v přehledu syntaxonů.

■ **Summary.** This alliance includes aquatic vegetation dominated by various species of *Potamogeton*, and in some cases also of *Elodea*, *Groenlandia*, *Myriophyllum*, *Najas* and *Zannichellia*. Most of them have narrow submerged leaves or leaflets, although some have large entire leaves, which are either submerged or with blades floating on the water surface. Biomass produced by this vegetation type is smaller than that produced by the *Nymphaeion albae* vegetation, although quite often the dominant species occupies the entire water column. Dominant species of the *Potamion* communities have small inconspicuous flowers, either water-pollinated or emerging above the water surface and pollinated by wind.

VBB01

Potameton natantis Hild 1959

Vodní vegetace chladnějších oblastí s rdestem vzplývavým

Tabulka 4, sloupec 1 (str. 147)

Orig. (Hild 1959): *Potameton natantis*

Syn.: *Potameton natantis* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), *Polygono-Potameton natantis* Soó 1964, *Myriophyllo alterniflori-Potameton natantis* Rivas-Martínez et al. 2001

Diagnostické druhy: ***Potamogeton natans***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Potamogeton natans***

Dominantní druhy: ***Potamogeton natans***

Formální definice: *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Callitriche palustris* s. l. pokr. > 25 % NOT *Eleocharis palustris* agg. pokr. > 25 % NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT *Glyceria fluitans* pokr. > 25 % NOT *Hippuris vulgaris* pokr. > 25 % NOT *Nuphar lutea* pokr. > 25 % NOT *Nymphaea candida* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % *Potamogeton alpinus* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton nodosus* pokr. > 25 % NOT *Sparganium emersum* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Sparganium natans* pokr. > 25 % NOT *Stratiotes aloides* pokr. > 5 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*). Jeho eliptické až široce vejčité, zpravidla načervenalé nebo nahnědlé lesklé listy vytvářejí na hladině vodních nádrží souvislé, často téměř zapojené porosty. Tyto porosty jsou extrémně druhově chudé, nezdívka jednodruhové, nebo se v nich s malou pokrývností vyskytují drobné pleustofyty (např. *Lemna minor*), případně druhy přesahující z litorální zóny (např. *Equisetum fluviatile*). Má-li dominantní druh *Potamogeton natans* menší pokrývnost, bývá dobře vyvinuta i submerzní vrstva. Uplatňují se v ní i druhy náročnější na průhlednost vody, jako jsou *Elodea canadensis*, *Utricularia australis* a některé rdesty, např. *Potamogeton lucens*. Nejčastěji byly ve snímcích této asociace zjištěny 2–4 druhy na ploše 4–25 m².

Stanoviště. Tato vegetace osídluje různé typy mělkých stojatých a mírně tekoucích vod, u nás nejčastěji menší rybníky, dále jezírka v lomech a pískovnách v pokročilejším stadiu sukcese, mrtvá říční ramena, aluviální tůňe, kanály a klidné úseky toků. Mimo naše území se vyskytuje i v jezerech. Hloubka vody na našich lokalitách se pohybuje nejčastěji v rozsahu 20–100 cm (Rydlo 2005a, 2006a, d), v zahraničí byla tato vegetace doložena i z vod hlubokých 2 m i více (Tomaszewicz 1979, Blaženčič & Blaženčič 2005). Dno nádrží může mít různý charakter. Nejrozsáhlejší porosty nacházíme v nádržích bez pravidelných disturbancí, kde se ukládá organické bahno. Často jde o sedimenty s větším podílem nerozložených organických zbytků, někdy zrašeliněle. Výskyt této asociace je však běžný i v nádržích s minerálním dnem tvořeným jílovitým nebo hlinitým bahnem nebo pískem. Stanoviště mohou být plně osluněná, společenstvo však dobře snáší i zástín, a proto patří k nejběžnějším typům vodní vegetace v lesních rybnících. Ty

jsou pro rozvoj této vegetace vhodné i díky menší úživnosti prostředí. Podle zahraničních pramenů je tato asociace nejčastější ve vodách mezotrofních, avšak může se vyskytovat i ve vodách oligomezotrofních nebo eutrofních (Doll 1991b, Rodwell 1995, Szańkowski & Kłosowski 1999, Balevičienė & Balevičius 2006). Na zahraničních lokalitách se pH pohybovalo v širokém rozmezí, ve vodě od 6,5 do 9,0 a v substrátu dna od 5,0 do 8,5 (Géhu 1961, Tomaszewicz 1979, Szańkowski & Kłosowski 1999). Z našeho území je k chemismu vody a substrátu k dispozici jen údaj z jedné lokality na Pardubicku, kde bylo zjištěno pH vody 7,3, pH substrátu 4,6 a v porovnání s jinými společenstvy vodních makrofytů malý obsah dusíku ve vodě, vápníku ve vodě i v substrátu a celkového fosforu v substrátu (Černohous & Husák 1986). Tato vegetace snáší i výrazný pokles vodní hladiny a krátkodobě je schopna přežít i na vlhkém obnaženém bahně. Je běžná v oblastech s dlouhými mrazivými zimami, do území s výrazně kontinentálním klima-



Obr. 54. *Potamogeton natans*. Porost rdestu vzplývavého (*Potamogeton natans*) v rybníčku u Chvalšín na Českokrumlovsku. (K. Šumberová 2009.)

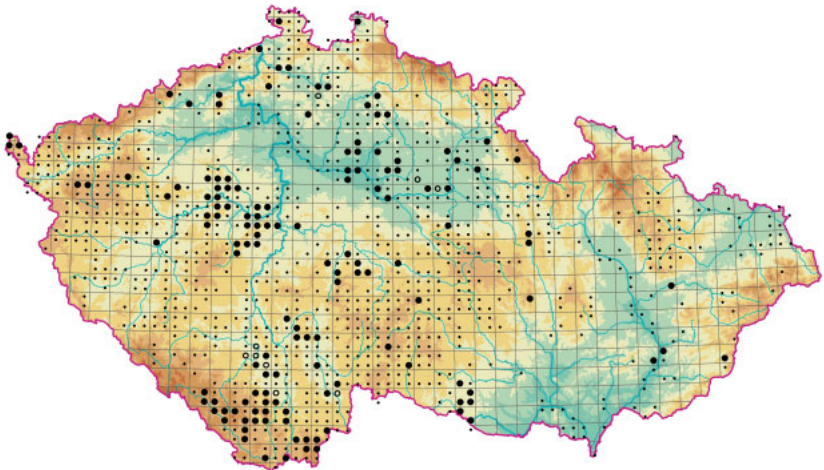
Fig. 54. A stand of *Potamogeton natans* in a small fishpond near Chvalšín, Český Krumlov district, southern Bohemia.

tem však nezasahuje. U nás se vyskytuje od nížin do hor. Největší hustota jejích lokalit je v chladnějších pahorkatinách, což nejspíš souvisí s tmavním častějším výskytem mezotrofních vod.

Dynamika a management. Tato vegetace představuje přirozený článek sukcese oligomezotrofních až mezotrofních vod. Dominantní druh *Potamogeton natans* se objevuje již v raném stadiu zazemňování vodních nádrží, roste však dosti pomalu a rozsáhlé porosty vytváří teprve v pozdější fázi sukcese. Ve srovnání s mnoha jinými druhy vodních makrofytů nereaguje na přidání živin nebo zvýšení teploty větší produkcí biomasy (Lacoul & Freedman 2006b). Je proto pravděpodobné, že v eutrofních vodách je *P. natans* znevýhodněn v konkurenci s jinými makrofyty s velkou biomasou a schopností rychlého růstu. S postupující sukcesí dochází i k výraznějšímu rozrůstání některých typů rákosin, s nimiž *Potametum natantis* může vytvářet mozaiku. Na některých lokalitách je tato asociace pozůstatkem druhově bohatšího společenstva *Nymphaetum candidae*, jehož diagnostický druh *Nymphaea candida* je výrazně citlivější k eutrofizaci, letnění, zimování rybníků nasucho a odbahňování než *Potamogeton natans* (Černohous & Husák

1986). K rozšíření této vegetace u nás významnou měrou přispěl člověk zakládáním rybníků, na nichž *Potametum natantis* pravděpodobně patřilo až do období výrazné intenzifikace rybníčního hospodaření v druhé polovině 20. století k nejčastějším typům makrofytních porostů. K expanzivnímu rozrůstání porostů během jediného vegetačního období většinou nedochází. Na rybářsky obhospodařovaných lokalitách může být nezbytné odstranit část porostů, pokud je jimi pokryta většina vodní hladiny; tento zásah však obvykle postačuje opakovat ve víceletých intervalech. Výrazný pokles hladiny vody v nádrži *Potamogeton natans* přežívá v terestrických formách se zkrácenými stonky, substrát však nesmí úplně vyschnout. Přezimuje v oddencích na dně nádrže a je schopen přežít i ve vypuštěném rybníce, pokud bahno nepromrzne do hloubky. V mírných zimách přezimují i listy, které si ponechávají asimilační funkci až do jara, kdy je postupně nahrazují listy nové. Největšího rozvoje dosahují porosty v červenci až srpnu, kdy kvete dominantní druh.

Rozšíření. Asociace *Potametum natantis* se vyskytuje především v temperátní až boreální zóně Eurasie. V oblastech s mediteránním klimatem je



Obr. 55. Rozšíření asociace VBB01 *Potametum natantis*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Potamogeton natans* podle floristických databází.

Fig. 55. Distribution of the association VBB01 *Potametum natantis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Potamogeton natans*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

častější ve vysokohorských jezerech (Blaženčic & Blaženčic 2005). Tato vegetace je doložena z Pyrenejského poloostrova (Izco et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Velké Británie (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Venanzoni & Gigante 2000, Bolpagni et al. 2003, Tomaselli et al. 2006), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Oťaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Srbska a Černé hory (Blaženčic & Blaženčic 2005, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Estonska (Miljan 1933), dolního Povolží, podhůří Jižního Uralu a severovýchodu evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991, Teterjuk & Solomešč 2003, Jamalov et al. 2004), západní Sibiře (Taran 2000, Taran & Tjurin 2006) a Japonska (Suzuki et al. 1981). Existují i údaje ze severní Afriky (Maroko; Kaplan, nepubl.) a USA (Oregon a Aljaška; Boggs 2000, Christy 2004). Doložený výskyt asociace odráží celosvětové rozšíření druhu *Potamogeton natans* (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). V dosavadním přehledu vegetace České republiky (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34) tato asociace nebyla rozlišována. Vyskytuje se však roztroušeně po celém území od nížin do horského stupně. Je hojně doložena z Ašska (Rydlo 2007a), Českého středohoří (Rydlo 2006c, e, h), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Českého krasu (Rydlo 2000a), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Šumavy a Pošumaví (Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo & Vydrová 2000, Rydlo 2006d, Buřková & Rydlo 2008), Novohradských hor a podhůří (Černý & Husák 2004), Třebořska (Hejný et al. 1982b, Husák & Rydlo 1992), Táborska (Douda 2003), Vlašimska (Pešout 1994, 1996), středního Polabí (např. Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 2005a), Kokořnska (Husák & Rydlo 1985), Českého ráje (Rydlo 1999b), severovýchodních Čech (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1995a, Prausová 2002, Rydlo jun. 2008) a jihovýchodního

okraje Českomoravské vrchoviny (Rydlo, nepubl.). Z Českobudějovické pánve jsou k dispozici hlavně starší údaje (Hejný, nepubl.), novější záznamy pocházejí jen z několika málo lokalit (Vydrová et al. 2009, Hroudová, nepubl.). V současnosti zde společenstvo v důsledku větší trofie vody v rybnících není příliš časté a vyskytuje se spíše v okolních pahorkatinách. V některých teplých nížinných oblastech, zejména podél toku Labe nad soutokem s Vltavou a na jižní a střední Moravě, byla tato vegetace patrně vždy vzácná nebo chyběla.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímý hospodářský význam, zvětšuje však strukturní rozmanitost vodního prostředí, a tím i diverzitu společenstev vodních živočichů. V rybníčním hospodaření je považována za přínosnou, neboť poskytuje rybám úkryt před predátory a podporuje rozvoj přirozené rybí potravy (Hartman et al. 1998). Rozsáhlé porosty však stíní vodu a zabraňují jejímu prokysličování. Společenstvo je citlivé na silnou eutrofizaci a mechanické narušování. Z některých oblastí zřejmě ustoupilo, v současnosti je však výskyt stabilizovaný a nejeví tendenci k dalšímu ústupu.

■ **Summary.** This species-poor vegetation type is dominated by *Potamogeton natans*, which forms dense stands of broad leaves floating on the water surface. It occurs mostly in mesotrophic, but also in oligotrophic or eutrophic water bodies with 20–100 cm deep, still or slowly moving water, e.g. in small fishponds, pools in quarries and sand pits, oxbows, alluvial pools, channels, and lentic sections of streams. *Potamogeton natans* often appears in the early stages of terrestrialization, but it grows slowly and forms extensive stands only in the later successional stages. This association occurs from the lowlands to mountain areas across the Czech Republic.

VBB02 *Potameteum graminei* Lang 1967 Vegetace mělkých vod s rdestem trávolistým

Tabulka 4, sloupec 2 (str. 147)

Orig. (Lang 1967): *Potameteum graminei* (W. Koch 1926)
Passarge 1964
Syn.: Ass.-Gr. *Potameteum graminei* (Koch 1926) Pas-

sarge 1964 (§ 3d), *Potameton panormitano-graminei* sensu auct. non Koch 1926 (pseudonym)

Diagnostické druhy: ***Potamogeton gramineus***,
P. pusillus agg.

Konstantní druhy: ***Potamogeton gramineus***

Dominantní druhy: *Alisma gramineum*, ***Potamogeton gramineus***, *P. pectinatus*

Formální definice: *Potamogeton gramineus* pokr.
> 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 %
NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Dominantou porostů je rdest trávolistý (*Potamogeton gramineus*). Jeho lesklé kožovité, eliptické až vejčité plovoucí listy vytvářejí natantní vrstvu porostů, zatímco ponořené stonky s drobnými kopinatými listy tvoří submerzní

vrstvu. Přítomnost natantních a submerzních listů však závisí na podmínkách stanoviště (Kaplan 2002a). Například v hlubší vodě mohou natantní listy zcela chybět, a společenstvo je pak pouze submerzní. S menší pokrývností se vyskytují i další druhy vodních makrofytů, převážně ponořených, např. *Batrachium trichophyllum*, *Potamogeton pectinatus*, *P. pusillus* a *Utricularia australis*. Do porostů v litorální zóně vodních nádrží často vstupují druhy rákosin a vysoké ostřice. V důsledku častého výskytu ve velmi mělkých vodách je toto společenstvo druhově bohatší než většina ostatních asociací třídy *Potametea*. Ve snímcích o velikosti 4–25 m² bylo zpravidla zaznamenáno 3–8 druhů cévnatých rostlin.

Stanoviště. Tato vegetace se u nás vyskytuje v rybnících, vzácně též v zaplavených terénních sníženích a aluviálních tůních. Většinou jde o mělké



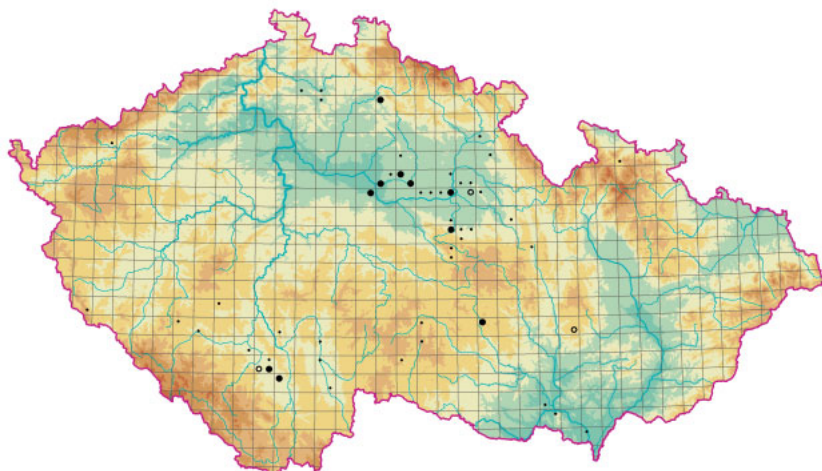
Obr. 56. *Potameton graminei*. Porost rdestu trávolistého (*Potamogeton gramineus*) s širokými natantními a úzkými ponořenými listy v Mostištském rybníce u Mostiště na Žďársku. (Z. Kaplan 2009.)

Fig. 56. A stand of *Potamogeton gramineus* with broad natant and narrow submerged leaves in Mostištský fishpond near Mostiště, Žďár nad Sázavou district, Bohemian-Moravian Uplands.

vody o hloubce do 50 cm, vzácněji až do 120 cm. Ze zahraničí jsou známy rovněž výskyty v jezerech, přehradních nádržích a pomalu tekoucích vodách, kde při dobré průhlednosti vody porosty zasahují až do hloubek kolem 2–2,5 m (Doll 1991b, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Blaženčík & Blaženčík 2005). Společenstvo snáší výrazný pokles vody i její krátkodobé vyschnutí. Stanoviště jsou plně osluněná až mírně zastíněná. Mají písčité, hlinité nebo jílovité dno, na kterém zpravidla chybí silnější vrstva organického bahna. Podle zahraniční literatury se společenstvo vyskytuje v oligomezotrofních až slabě eutrofních vodách chudých, vzácněji až středně bohatých vápníkem. Reakce vody a substrátu se nejčastěji pohybuje v rozmezí pH 6–7, vzácně až kolem 8 (Spence in Burnett 1964: 306–425, Tomaszewicz 1979, Ořaheřová et al. 1983, Doll 1991b, Ořaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). Asociace je známa z různých klimatických oblastí. V teplejších a sušších částech svého areálu se častěji vyskytuje v hlubších vodách, které v létě nevysychají (Blaženčík & Blaženčík 2005).

Dynamika a management. *Potameton graminei* je přirozenou makrofytní vegetací mělkých vod. Objevuje se již v raném stadiu sukcese, ale z lokalit s nánosy hlubokého sapropelového bah-

na mizí. Na stanovištích, kde je sedimentace bahna omezoována přirozenými nebo antropogenními disturbancemi, se však může vyskytovat i v mozaice s vegetací pokročilejších sukcesních stadií, např. s některými typy rákosin (Doll 1991b). Přirozeným stanovištěm této asociace byla u nás pravděpodobně říční ramena a aluviální tůňe, případně mělké tůňky vzniklé například po vývratech. Společenstvo se zřejmě více rozšířilo se zakládáním rybníků. Neví se však, jak bylo v minulosti hojné, neboť starší fytoocenologické snímky nejsou k dispozici. Po intenzifikaci rybníčního hospodaření však musel následovat ústup této asociace, neboť *Potamogeton gramineus* je druh náročný na čistotu vody. Proto se dnes vyskytuje převážně v rybnících využívaných pro sportovní rybolov, chov rybiho plůdku nebo v rybnících územně chráněných. Tato asociace nemá sklon k expanzivnímu šíření, naopak při větší trofii vody ustupuje konkurenci druhů s větší produkcí biomasy. Ve vodách s dobrou průhledností a s velkým obsahem živin bývají submerzní porosty *P. gramineus* obaleny vláknitými zelenými řasami, které ztěžují fotosyntézu a zhoršují vitalitu porostů. Je možné, že právě z těchto důvodů u nás nacházíme porosty *P. gramineus* hlavně v mělkých vodách, které příležitostně zcela vysychají, což omezuje výskyt konkurenčně silných submerzních makro-



Obr. 57. Rozšíření asociace VBB02 *Potameton graminei*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Potamogeton gramineus* podle floristických databází.

Fig. 57. Distribution of the association VBB02 *Potameton graminei*; small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Potamogeton gramineus*, according to floristic databases.

fytů. Management není při dobré vitalitě porostů nutný. K udržení společenstva na některých lokalitách lze přispět odstraněním živinami bohatých sedimentů, čímž se zmenší úživnost prostředí. Například u Hrobic na Pardubicku se porosty této asociace vyskytují na okrajích jezírek, která byla vyhloubena v rozsáhlých rákosinách (*Phragmites australis*) v zazemněné části rybníka Baroch. Pro většinu ostatních makrofytů je toto prostředí nevhodné, pravděpodobně kvůli nedostatku živin, kolísání vody a zástinu rákosem.

Rozšíření. Tato asociace je známa hlavně z chladnějších částí temperátní až boreální zóny Eurasie, zatímco ve Středomoří je velmi vzácná a vázaná převážně na horská jezera. Údaje o jejím výskytu pocházejí ze Španělska (Velayos et al. 1984, Arnáiz & Molina 1985, Cirujano & Santiago Ibarlucea 2000), Francie (Corillion 1957, Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Skotska (Spence in Burnett 1964: 306–425), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 99–108, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Litvy (Korotkov et al. 1991), Estonska (Treit & Pedusaar 2006), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Chorvatska (Topić 1989), Černé hory (Blaženčić & Blaženčić 2005), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), dolního Povolží a podhůří Jižního Uralu v evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004) a západní Sibiře (Taran 2000, Taran & Tjurin 2006). Výskyt v Rakousku je nejistý (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78). *Potamogeton gramineus* je rozšířen i ve velké části Severní Ameriky (Hultén & Fries 1986) a místy je tam hojný (French & Chambers 1996); porosty s dominantním *P. gramineus* byly zatím zaznamenány na Aljašce (Boggs 2000) a v Oregonu (Kagan et al. 2004). Z České republiky existuje jen malý počet fytoecnologických snímků této asociace. Otaheľová et al. (1983) zmiňují výskyt v jižních Čechách a na Českomoravské vrchovině, ale bez fytoecnologických snímků. Snímky existují z Českého ráje (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1999b), Poděbradska a Kolínska (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1990a, 2005a), Pardubicka (Černohous & Husák 1986, Šumberová, nepubl.),

Železných hor (Černohous & Husák 1986, Jirásek 1998), Vodňanska (Hejný 2000b), od Zlivi na Českokubudějovicku (Šumberová, nepubl.) a Mostišťe poblíž Velkého Meziříčí (Kaplan, nepubl.). Recentní výskyt asociace u Lovětína na Jindřichohradecku (Grulich, nepubl.) není doložen fytoecnologickými snímky. Historicky doložený výskyt asociace u Jedovnic na Blanensku (Otaheľová et al. 1983) již zanikl (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384).

Variabilita. Porosty v hlubších vodách jsou druhově chudší a vyskytují se v nich vedle druhu *Potamogeton gramineus* i některé další vodní makrofyty, např. *Elodea canadensis*, *Potamogeton lucens* a *P. pectinatus*. Do porostů v mělkých vodách zasahují druhy z kontaktní litorální vegetace, např. *Alisma plantago-aquatica* a *Phragmites australis*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. U nás je vzácná a má význam především pro ochranu biodiverzity, neboť *Potamogeton gramineus* patří mezi silně ohrožené druhy. Indikuje vody s nižším obsahem živin, v nichž se často vyskytují i další vzácnější a konkurenčně slabší druhy vodních makrofytů. Tato asociace je ohrožena eutrofizací vod, ničením stanovišť, změnami hospodaření a expanzí konkurenčně silnějších druhů.

Nomenklatorická poznámka. Tato asociace je v literatuře často ztotožňována s asociací *Potamogeton panormitano-graminei* Koch 1926. Ve skutečnosti ve snímcích originální diagnózy (Koch 1926) převažuje druh *Potamogeton pusillus* (syn. *P. panormitanus*), a toto jméno se tedy vztahuje k asociaci *Potamogeton pusilli*. Vzhledem k převažující chybné interpretaci je považujeme za nomen ambiguum.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Potamogeton gramineus*, which has both broad leaves floating on the water surface and narrow submerged leaves. In some stands natant leaves can be absent, and in such cases the plants are entirely submerged. This association is typical of shallow mesotrophic water bodies with a mineral bottom, mainly fishponds but also flooded depressions and alluvial pools. It disappears in later successional stages characterized by mud accumulation. This is a rare vegetation type in the Czech Republic.

VBB03***Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii* Allorge 1921****Vegetace mělkých vod s rdestem rdesnolistým**

Tabulka 4, sloupec 3 (str. 147)

Orig. (Allorge 1921): Association à *Scirpus fluitans* et *Potamogeton polygonifolius*
 Syn.: *Potametum polygonifolii* Segal 1965

Diagnostické druhy: *Juncus bulbosus*, ***Potamogeton polygonifolius***

Konstantní druhy: ***Potamogeton polygonifolius***

Dominantní druhy: ***Potamogeton polygonifolius***

Formální definice: *Potamogeton polygonifolius* pokr. > 25 % NOT *Carex vesicaria* pokr. > 25 % NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT *Juncus bulbosus* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde převážně o maloplošné makrofytní porosty v rychle tekoucích i stojatých vodách, jejichž dominantou je rdest rdesnolistý (*Potamogeton polygonifolius*) se sytější zelenými, široce vejčitými až eliptickými kožovitými listy plovoucími na hladině a s dlouhými kopinatými ponořenými listy. Fyziognomicky odlišné jsou porosty na rašeliništích, kde se *P. polygonifolius* může vyskytovat v terestrické formě se zkrácenými stonky a bez submerzních listů. Tato vegetace je extrémně druhově chudá. Ve fytoecologických snímcích o velikosti 6–16 m² zaznamenaných na našem území se vyskytovaly zpravidla jen 1–4 druhy cévnatých rostlin. K častějším průvodním druhům patří *Carex rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Juncus bulbosus* a *Potentilla palustris*. V mělkých rašelinných tůňkách bývá vyvinuto i mechové patro, tvořené převážně rašeliničky (*Sphagnum* spp.). Ve snímkovém materiálu, který máme k dispozici, se však žádné mechy nevyskytovaly.

Stanoviště. U nás je tato vegetace známa pouze z podhorských potoků a rašelinných okrajů rybníků. Hloubka vody je zpravidla 5–20 cm, vzácněji až 40 cm. V zahraničí se společenstvo vyskytuje i v jezerech s hlubší vodou. Stanoviště mohou být plně osluněná až polozastíněná, dno je v závislosti

na typu stanoviště šterkovité až kamenité, bahnaté, nebo s vrstvou rašelinného sedimentu (Rydlo 2007a). *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii* se vyskytuje v kyselých chladných oligotrofních až mezotrofních vodách. Na zahraničních lokalitách byl zjištěn velmi malý obsah živin, zejména fosforu, a naměřeno pH v rozmezí 4,6–6,5 (Doll 1991b, Thiébaud & Muller 1998, Brouwer & Roelofs 2001), pro naše území však nejsou údaje k dispozici.

Dynamika a management. První údaje o výskytu druhu *Potamogeton polygonifolius* u nás pocházejí teprve z devadesátých let 20. století. Většina existujících lokalit na našem území leží v bývalém hraničním pásmu, které bylo v poválečném období nepřístupné (Nevečeřal & Krahulec 1994, Rydlo 2007a). Vzhledem k přetrvávajícímu extenzivnímu využití krajiny v tomto území lze však předpokládat, že výskyt společenstva je zde dlouhodobě stabilizovaný. K jeho ústupu zřejmě nedošlo ani v rybnících, které se zde většinou vyznačují malým obsahem živin (Rydlo 2007a). V mělkých stojatých vodách *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii* často tvoří mozaiku s jinými typy



Obr. 58. *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii*. Porost rdestu rdesnolistého (*Potamogeton polygonifolius*) v Pekelském potoce u Pastvin v Ašském výběžku. (A. Vydrová 2008.)

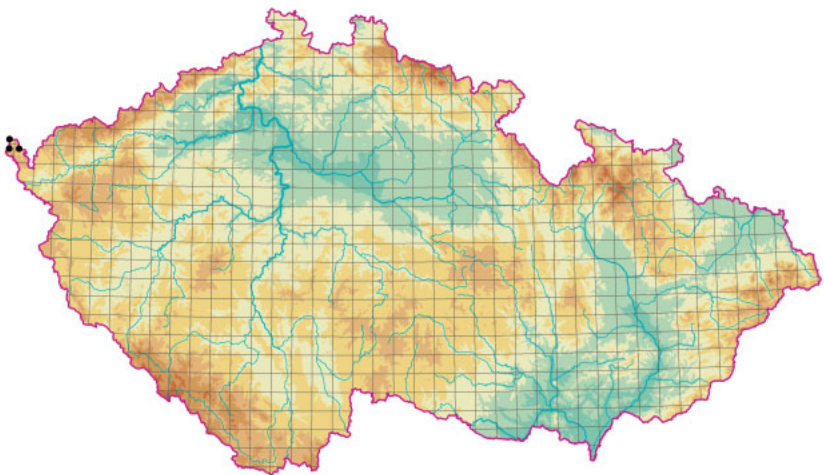
Fig. 58. A stand of *Potamogeton polygonifolius* in Pekelský brook near Pastviny, Cheb district, western Bohemia.

mokřadní vegetace, které na ně navazují v sukcesi. U nás jde hlavně o některé porosty rákosin a vysokých ostřic, např. asociace *Equisetum fluviatilis* a *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*, nebo společenstva vytrvalých obojživelných bylin, zejména asociace *Ranunculo-Juncetum bulbosi* (Rydlo 2007a). Ze zahraničí jsou známy případy vytlačování porostů *Potamogeton polygonifolius* druhem *Juncus bulbosus* při velmi silné acidifikaci, čemuž lze zabránit mírným zvýšením pH na stanovišti (Brouwer & Roelofs 2001). K rychlé sukcesi konkurenčně silnějších typů mokřadní vegetace na stanovištích společenstva *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii* však častěji dochází při eutrofizaci prostředí. Pokud se velké množství živin udržuje v bahně na dně nádrží, je možné obnovit vhodné podmínky pro výskyt asociace odstraněním sedimentů (Brouwer & Roelofs 2001). Na našich lokalitách této vegetace, zejména v tekoucích vodách, v současnosti není nutný žádný management. Na rybnících je možné podle potřeby mírně prohloubit tůňky v rašelinném substrátu nebo odstraňovat porosty konkurenčně silnějších druhů; tyto zásahy však musí zohledňovat výskyt ochrannýsky cenné rašeliníštní vegetace.

Rozšíření. Druh *Potamogeton polygonifolius* má souvislé rozšíření v západní a severozápadní Evropě, odkud zasahuje do jižní Skandinávie, západ-

ní části střední Evropy, na sever Pyrenejského poloostrova, Korsiku a do severozápadní Itálie. Izolované výskyty se nacházejí i v severní Africe a Severní Americe (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Asociace *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii* je pod různými jmény doložena z Portugalska (Costa et al. 1999), Španělska (Arnáiz & Molina 1985), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238) a Francie (Allorge 1921, Corillion 1957, Julve 1993). Pravděpodobně je i výskyt ve Velké Británii, kde jsou porosty s velkou pokrývností *Potamogeton polygonifolius* uváděny jako součást asociace *Nymphaeetum albae* (Rodwell 1995). Výskyty v teplejších oblastech jsou vázány na horské polohy (Arnáiz & Molina 1985). V České republice se tato asociace vyskytuje pouze v Ašském výběžku. Fytocenologickými snímky je doložena z říčky Rokytnice, jejích přítoků a dvou rybníků v jejím povodí, ležících u obce Studánka (Rydlo 2007a). Tyto výskyty se nacházejí na východní hranici rozšíření společenstva ve střední Evropě (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384).

Hospodářský význam a ohrožení. Význam asociace spočívá především v zachování biodiverzity vodních makrofytů. Indikuje malý obsah živin a znečišťujících látek v prostředí, takže nádrže,



Obr. 59. Rozšíření asociace VBB03 *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii*.

Fig. 59. Distribution of the association VBB03 *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii*.

kde se vyskytuje, mohou sloužit jako zdroj pitné vody. Společenstvo je potenciálně ohroženo úpravami vodních toků, eutrofizací a s tím spojenou nežádoucí sukcesí.

Syntaxonomická poznámka. Originální diagnóza této asociace (Allorge 1921) je založena na fytoceologických snímcích ze severní Francie, v nichž se vedle *Potamogeton polygonifolius* vyskytuje s větší pokryvností i západoevropský druh *Eleogeton fluitans*, který v České republice neroste. Není proto jisté, zda tato vegetace odpovídá našim porostům. Jelikož však naše lokality leží na východním okraji areálu vegetace s *Potamogeton polygonifolius*, jsou v porovnání se západoevropskými ochuzené o některé druhy. Přesnější zařazení našich společenstev s *P. polygonifolius* by bylo možné jedině po revizi souboru snímků v rámci celého areálu této vegetace. Některé porosty s dominantním *P. polygonifolius* lze i u nás považovat za přechod mezi vegetací vodních makrofytů a porosty vytrvalých obojživelných rostlin. Porosty s malou pokryvností druhů třídy *Littorelletea uniflorae* lze klasifikovat v rámci asociace *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii*. Analogicky hodnotíme i porosty s *Potamogeton polygonifolius* na rašelinistích: ty lze podle vzájemného poměru pokryvnosti tohoto druhu a druhů rašelinistní vegetace považovat buď za asociaci *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii*, anebo za rašelinistní vegetaci třídy *Oxycocco-Sphagneteta*.

■ **Summary.** This vegetation forms small stands dominated by *Potamogeton polygonifolius*, which possesses both natant and submerged leaves. In mires, this species can occur in a terrestrial growth form without submerged leaves. It occurs in oligotrophic to mesotrophic, usually 5–20 cm deep water of submontane brooks and fishpond margins with peat accumulation. This association has an oceanic distribution range in Europe, and in the Czech Republic it occurs only at a few sites in the westernmost part of the country.

VBB04

Potametum lucentis Hueck 1931 Vegetace mělkých eutrofních vod s rdestem světlým

Tabulka 4, sloupec 4 (str. 147)

Orig. (Hueck 1931): *Potametum lucentis*
Syn.: *Potametum lucentis* Graebner et Hueck 1931 (§ 33), *Potametum natanti-lucentis* Kästner et Flössner 1938, *Potametum perfoliato-lucentis* Blaženčič et Blaženčič 1989 p. p.

Diagnostické druhy: ***Potamogeton lucens***
Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Potamogeton lucens***

Dominantní druhy: *Lemna minor*, ***Potamogeton lucens***

Formální definice: *Potamogeton lucens* pokr. > 25 %
NOT *Alisma gramineum* pokr. > 25 % NOT *Glyceria fluitans* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 50 % NOT *Schoenoplectus lacustris* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje ponořený širokolistý rdest světlý (*Potamogeton lucens*). Vytváří mohutné trsy dlouhých stonků hustě olistěných poloprůsvitnými, světle zelenými listy, které mají často zlatavý odstín. Silně zapojené porosty tohoto rdestu mají nezřídka charakter monocenóz. Existují však i druhově bohatší porosty, v nichž se vedle dominanty vyskytuje i několik dalších druhů rdestů (např. *Potamogeton pectinatus* a *P. trichoides*) a jiných ponořených vodních makrofytů (např. *Batrachium circinatum* a *Ceratophyllum demersum*). Natantní vrstva porostů, pokud je vyvinuta, bývá fragmentární a vyskytují se v ní nejčastěji *Lemna minor*, *Persicaria amphibia* a *Potamogeton natans*. V mělké vodě přistupují některé druhy rákosin a vysokých ostřic, jejich pokryvnost je však zanedbatelná. Počet druhů cévnatých rostlin zaznamenaných v této asociaci se nejčastěji pohybuje v rozmezí 3–6 na ploše 6–25 m².

Stanoviště. Tato vegetace u nás osídluje nejčastěji stojaté a mírně tekoucí vody, zejména rybníky, mrtvá říční ramena, aluviální tůňe, pískovny v pokročilejším stadiu sukcese a klidné úseky toků. Ze zahraničí je uváděna také z jezer, kde zasahuje do hloubek 3–7 m (Tomaszewicz 1979, Blaženčič & Blaženčič 2005, Matuszkiewicz 2007). U nás se vyskytuje zpravidla v hloubkách 50–100 cm, avšak dobře prospívá i v hloubkách kolem 20 cm. Stanoviště s výskytem tohoto společenstva jsou



Obr. 60. *Potamogeton lucens*. Rdest světlý (*Potamogeton lucens*) v malém plůdkovém rybníce u Dívčice na Českobudějovicku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 60. *Potamogeton lucens* in a small fry pond near Dívčice, České Budějovice district, southern Bohemia.

zpravidla plně osluněná. Dno může být jílovité až štěrkovité, často s vrstvou úživného organogenního bahna. Tato vegetace má optimum v mezotrofních až přirozeně eutrofních vodách, které jsou dobře průhledné (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Otaheřlová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Matuszkiewicz 2007). Zahraniční literatura uvádí pH vody 7,0–8,7, pH substrátu až kolem 6, velký obsah iontů Ca^{2+} ve vodě a SO_4^{2-} ve vodě i v substrátu a malý obsah iontů PO_4^{3-} v substrátu (Spence in Burnett 1964: 306–425, Doll 1991b, Blaženčič & Blaženčič 2005, Kłosowski 2006). Ve střední Evropě je tato asociace známa hlavně z nížin a teplejších pahorkatin; naše nejvýše položené lokality leží ve výšce 570–770 m n. m. V jižní Evropě tato vegetace vystupuje až do nadmořských výšek kolem 1400–2000 m (Blaženčič & Blaženčič 2005).

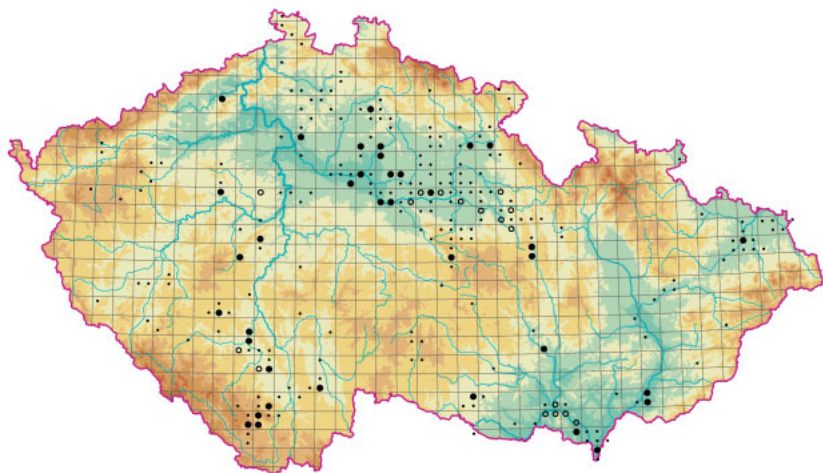
Dynamika a management. Tato vegetace u nás původně osidlovala nejspíše mrtvá říční ramena a později se rozšířila i do rybníků. Upřednostňuje

pokročilejší vývojová stadia vodních nádrží s hlubšími organickými sedimenty na dně (van Geest et al. 2005a). Ve 20. století porosty této asociace z mnoha našich lokalit vymizely vlivem vysychání stanovišť v říčních nivách nebo intenzifikace rybníčního hospodaření. Hlavním negativním vlivem bylo zřejmě silné zvýšení obsádek tržního kapra a následně zmenšení průhlednosti vody (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Naopak vápnění a mírné hnojení za současného udržení dobré průhlednosti vody tuto vegetaci podporuje. V současnosti se takové podmínky vyskytují například v plůdkových rybnících. Překážkou by nemělo být ani letnění rybníků, neboť *Potamogeton lucens* po letnění dobře regeneruje z hluboko uložených mohutných oddenků (Podubský 1948, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Vydrová & Pavlíčko (1999) uvádějí dobrou regeneraci společenstva i po odbahnění rybníků. Toto společenstvo sice někdy, hlavně v menších nádržích, porůstá velkou plochu, ale zpravidla se nechová expanzivně a nemusí být omezová-

no. Jeho management je zpravidla bezzásahový. V sukcesi na ně navazují nejčastěji porosty vodních rostlin nekořenících ve dně, zejména růžkatců (*Ceratophyllum* spp.) a okřehků (*Lemna* spp.). Hejný & Husák (in Dykyjová & Květ 1978: 23–64) uvádějí jako navazující vegetaci na stanovištích s hlubší vrstvou organického bahna asociaci *Potametum natantis*, která se však u nás dnes vyskytuje hlavně v chladnějších pahorkatinách, převážně mimo oblast výskytu asociace *Potametum lucentis*.

Rozšíření. Asociace *Potametum lucentis* je rozšířena v temperátní zóně Evropy a západní Asie, místy zasahuje až do zóny boreální. Diagnostický druh *Potamogeton lucens* se vzácně vyskytuje i v severní Africe, Eritreji a subtropích a tropech východní a jihovýchodní Asie (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). V Evropě je tato vegetace udávána z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Skotska (Spence in Burnett 1964: 306–425), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), země severní Evropy (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Německa (Pott 1995, Görs in

Oberdorfer 1998: 99–108, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Oľahová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Venanzoni & Gigante 2000, Tomaselli et al. 2006), Slovinska (Gaberščik et al. 2003), Chorvatska (Topić 1989), Černé hory (Blaženčić & Blaženčić 1989, 2005), Řecka (Gradstein & Smittenberg 1977, Dimopoulos et al. 2005), Bulharska (Tzounev et al. 2009), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Estonska (Miljan 1933), Astrachaňské oblasti a podhůří Jižního Uralu v evropské části Ruska (Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004), západní Sibiře (Kiprijanova 2000), od jezera Bajkal (Chytrý et al. 1993) a z Mongolska (Hilbig 2000b). V České republice pochází nejvíce doložených výskytů této vegetace z Poděbradska, Nymburska a Pardubicka (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 1987b, 2005a), Českobudějovické pánve a přilehlých pahorkatin (Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.) a dolního Podolí



Obr. 61. Rozšíření asociace VBB04 *Potametum lucentis*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Potamogeton lucens* podle floristických databází.

Fig. 61. Distribution of the association VBB04 *Potametum lucentis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Potamogeton lucens*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

a Pomoraví (Fiala 1964, Šeda & Šponar 1982, Vicherek et al. 2000, Husák in Hrib 2007: 76–92). Dále existují údaje například z Milešovského středohoří (Rydlo 2006e), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Železných hor (Jirásek 1998), Svitavska (Štefka & Šeda 1984) a Poodří (Koutecká 1980, bez bližší lokalizace, Sovík 2004). Nejvýše položené lokality se nacházejí v podhůří Šumavy na Českokrumlovsku v nadmořské výšce 570–580 m, ojediněle až 770 m (Vydrová & Pavlíčko 1999).

Variabilita. Variabilita této vegetace je nevýrazná. V mělkých stojatých vodách nížin se většinou vyskytují druhově bohatší porosty, zatímco v chladnějších oblastech a v tocích jsou častější monocénózy rdestu světlého.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je významná pro zachování biodiverzity mokřadní vegetace a na ni vázaných bezobratlých

i obratlovců. V rybničním hodopodaření je užitečná jako úkryt rybní plůdku, přispívá k okysličování vody a rozvoji rybí potravy. Je ohrožena takovým využitím stanovišť, při kterém dochází k velkému zhoršení průhlednosti vody nebo mechanickému narušování porostů (např. chov silných obsádek tržního kapra, rekreace a lodní doprava), a dále rychlým zazemňováním a vysycháním mělkých vod nebo jejich přímým ničením.

■ **Summary.** This association includes stands of *Potamogeton lucens*, a submerged, broad-leaved species, which occurs in clear, mesotrophic to naturally eutrophic water, usually 50–100 cm deep, with an accumulation of organic sediment on the bottom. Its habitats include fishponds, oxbows, alluvial pools, flooded sand pits in advanced successional stages, and lentic sections of streams. This vegetation type is scattered across the Czech Republic, but it has disappeared from many localities, mainly due to intensification of fishpond management and increase in water turbidity.

Tabulka 4. Synoptická tabulka asociací vegetace převážně ponořených vodních rostlin zakořeněných ve dně (třída *Potametea*, část 2: *Potamion*).

Table 4. Synoptic table of the associations of vegetation of predominantly submerged aquatic plants rooted in the bottom (class *Potametea*, part 2: *Potamion*).

- 1 – VBB01. *Potametum natantis*
- 2 – VBB02. *Potametum graminei*
- 3 – VBB03. *Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii*
- 4 – VBB04. *Potametum lucentis*
- 5 – VBB05. *Potametum perfoliati*
- 6 – VBB06. *Elodeetum canadensis*
- 7 – VBB07. *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati*
- 8 – VBB08. *Myriophylletum verticillati*
- 9 – VBB09. *Potametum tenuifolii*
- 10 – VBB10. *Groenlandietum densae*
- 11 – VBB11. *Potametum denso-nodosi*
- 12 – VBB12. *Potametum praelongi*
- 13 – VBB13. *Potametum zizii*
- 14 – VBB14. *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae*
- 15 – VBB15. *Potametum trichoidis*
- 16 – VBB16. *Najadetum marinae*
- 17 – VBB17. *Najadetum minoris*
- 18 – VBB18. *Potametum crispi*
- 19 – VBB19. *Potametum crispo-obtusifolii*
- 20 – VBB20. *Potametum pectinati*
- 21 – VBB21. *Potametum pusilli*
- 22 – VBB22. *Potametum acutifolii*
- 23 – VBB23. *Potametum friesii*

Tabulka 4

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Počet snímků	204	12	8	68	22	141	92	19	25	2
Potametum natantis										
<i>Potamogeton natans</i>	100	33	13	22	.	9	3	.	20	.
Potametum graminei										
<i>Potamogeton gramineus</i>	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.
Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii										
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus bulbosus</i>	2	.	38	.	.	1	.	.	.	.
Potametum lucentis										
<i>Potamogeton lucens</i>	6	8	.	100	.	1	2	5	.	.
Potametum perfoliati										
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	.	.	1	100	1	2	.	.	.
Elodeetum canadensis										
<i>Elodea canadensis</i>	11	.	.	1	5	100	5	5	24	.
Potamo pectinati-Myriophylletum spicati										
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	.	.	9	23	4	100	11	.	.
Myriophylletum verticillati										
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	.	.	4	.	.	3	100	.	.
Potametum tenuifolii										
<i>Potamogeton alpinus</i>	.	.	13	.	.	.	.	.	100	.
<i>Sparganium emersum</i>	7	8	.	1	9	4	1	5	40	.
Groenlandietum densae										
<i>Groenlandia densa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100
Potametum denso-nodosi										
<i>Potamogeton nodosus</i>	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Nuphar lutea</i>	1	.	.	3	23	.	1	11	.	.
Potametum praelongi										
<i>Potamogeton praelongus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potametum zizii										
<i>Potamogeton xangustifolius</i>	.	8	.	1	.	1	.	.	.	.
<i>Ricciocarpos natans</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	2	8	.	4	.	.	.	.	.	.
Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae										
<i>Zannichellia palustris</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
41	8	6	46	26	10	5	130	27	125	66	15	1
5	13	17	4	15	10	.	1	30	9	11	47	.
.	.	67	.	.	.	.	.	4	.	.	13	.
.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.
.	.	67	2	8	20	20	1	15	4	6	20	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
5	13	.	2	4	10	.	9	11	2	.	20	.
12	.	.	4	8	50	40	3	4	7	5	13	.
.	13	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
.	13	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
12	13	.	.	.	.	.	1	7	10	6	7	.
.
100	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.
27	25	.	.	.	10	.	1	.	1	.	.	.
.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	67	.	4	.	.	.	.	1	2	.	.
.	.	33	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.
.	.	.	100	.	.	.	7	4	4	11	.	.

Tabulka 4 (pokračování ze strany 148–149)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Potametum trichoidis</i>										
<i>Potamogeton trichoides</i>	1	.	.	4	.	1	1	.	.	.
<i>Najadetum marinae</i>										
<i>Najas marina</i>	.	8	.	.	.	.	.	5	.	.
<i>Batrachium circinatum</i>	3	17	.	15	.	4	7	5	4	.
<i>Najadetum minoris</i>										
<i>Najas minor</i>	.	.	.	.	.	1	.	5	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	4	8	.	26	5	13	13	5	4	.
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	3	.	1	4	.	.	.
<i>Lemna minor</i>	44	8	.	50	36	56	29	58	36	50
<i>Potametum crispum</i>										
<i>Potamogeton crispus</i>	6	.	.	9	.	13	9	5	4	.
<i>Potametum crispum-obtusifolium</i>										
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	1	.	.	1	.	1	.	5	12	.
<i>Potametum pectinatum</i>										
<i>Potamogeton pectinatus</i>	5	25	.	22	9	5	14	.	.	.
<i>Potametum pusillum</i>										
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	3	33	.	10	14	9	7	16	20	.
<i>Potametum acutifolium</i>										
<i>Potamogeton acutifolius</i>	4	8	.	4	.	.	.	.	4	.
<i>Potametum friesii</i>										
<i>Potamogeton friesii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diagnostické druhy pro dvě asociace										
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	18	.	.	19	23	25	13	26	4	.
<i>Lemna trisulca</i>	4	.	.	19	5	4	2	21	4	.
<i>Utricularia australis</i>	9	17	.	9	.	3	3	5	8	.
Ostatní druhy s vyšší frekvencí										
<i>Callitriche palustris</i> s. l.	3	.	.	6	.	7	2	16	8	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	3	33	.	7	5	4	.	11	4	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	5	17	.	10	5	4	1	5	4	.
<i>Persicaria amphibia</i>	4	8	.	19	.	3	4	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	6	.	25	.	.	2	.	.	4	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	2	8	.	3	.	2	1	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	1	25	.	1	5	1	1	16	.	.
<i>Typha latifolia</i>	1	8	.	1	5	2	2	.	4	.
<i>Typha angustifolia</i>	2	8	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Carex rostrata</i>	1	.	38	.	.	.	.	.	4	.

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
.	.	.	.	100	.	.	1	7	5	8	7	.
.	.	.	.	.	100	20	.	4	.	.	.	.
.	.	.	2	15	20	.	2	4	4	8	7	.
.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.	.
20	13	.	.	19	30	100	9	19	19	14	.	.
12	.	.	4	4	10	40	2	.	12	2	.	.
73	38	50	37	54	20	100	38	56	40	55	33	100
17	38	.	28	8	30	40	100	4	15	9	13	.
.	13	.	.	.	.	.	1	100	1	3	20	.
7	.	17	20	23	30	40	9	.	100	21	20	.
7	.	.	39	12	40	60	6	15	9	100	40	100
.	.	.	2	4	.	.	.	19	.	.	100	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100
61	.	.	17	31	10	100	14	11	15	17	7	.
.	38	67	.	8	.	20	2	19	3	8	13	.
.	.	67	.	8	.	.	1	19	.	9	47	.
.	.	.	13	8	.	20	2	7	6	18	.	.
.	.	.	13	8	.	20	2	4	2	9	13	.
7	13	.	.	8	.	20	2	11	2	2	13	.
5	.	33	.	4	.	.	.	7	1	3	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	3	.	.
.	.	.	2	.	.	20	1	.	2	.	7	.
.	.	33	2	.	20	.	.	4	1	.	.	.
.	.	33	4	.	.	.	.	.	1	2	.	.
.	.	33	.	.	.	.	.	4	1	.	7	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.

VBB05

Potamogeton perfoliati

Miljan 1933

Vegetace mezotrofních vod s rdestem prorostlým

Tabulka 4, sloupec 5 (str. 147)

Orig. (Miljan 1933): *Potamogeton perfoliati*

Syn.: *Potamogeton perfoliato-crispi* Bellot 1951 p. p.,

Potamogeton pectinato-perfoliati den Hartog et

Segal 1964 p. p., *Potamogeton perfoliati* Passarge

1964, *Potamogeton perfoliato-lucentis* Blaženčič et

Blaženčič 1989 p. p.

Diagnostické druhy: *Potamogeton perfoliatus*

Konstantní druhy: *Potamogeton perfoliatus*

Dominantní druhy: *Potamogeton perfoliatus*

Formální definice: *Potamogeton perfoliatus* pokr.

> 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje ponořený rdest prorostlý (*Potamogeton perfoliatus*), který se vyznačuje dlouhými, pevnými, bohatě rozvětvenými a olistěnými lodyhami. Listy jsou poloprůsvitné, s výraznou žilnatinou a ve srovnání s ostatními druhy širokolistých rdestů poměrně malé, což tomuto druhu umožňuje růst i v rychleji tekoucích vodách. Jde o druhově chudé společenstvo, které má nezřídka charakter monocenózy. V rychleji tekoucích vodách se společně s dominantním *P. perfoliatus* vyskytuje např. *Batrachium fluitans*, naopak v pomalu tekoucích a stojatých vodách se mohou objevovat druhy *Lemna minor* a *Nuphar lutea*. Dostí častým průvodním druhem ve všech typech vod je *Myriophyllum spicatum*. V porostech této asociace na našem území byly obvykle zaznamenány 2–4 druhy cévnatých rostlin na ploše 16–25 m². Vzácně bylo vyvinuto i mechové patro tvořené druhem *Fontinalis antipyretica*.

Stanoviště. Tato vegetace osídluje různé typy mezotrofních až eutrofních, tekoucích, vzácněji



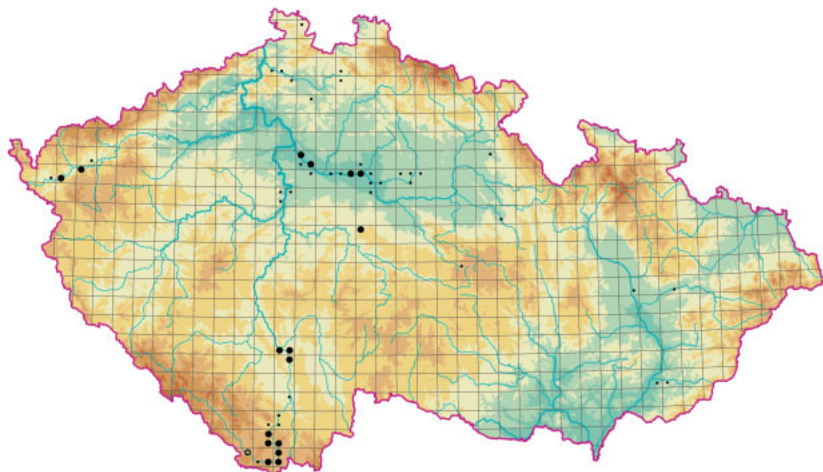
Obr. 62. *Potamogeton perfoliati*. Porost rdestu prorostlého (*Potamogeton perfoliatus*) v řece Ohři pod Chotíkovem na Sokolovsku. (A. Vydrová 2008.)

Fig. 62. A stand of *Potamogeton perfoliatus* in the Ohře river below Chotíkov, Sokolov district, western Bohemia.

i stojatých vod. U nás se v současnosti vyskytuje pouze v řekách a velmi vzácně i v pískovnách a hlinících, ale v minulosti byla místy zjištěna i v rybnících. Společenstvo bylo u nás zaznamenáno převážně ve vodách o hloubce 50–200 cm. V zahraničí je tato vegetace doložena i z jezer, kde díky velké průhlednosti vody zasahuje až do hloubky 5 m (Tomaszewicz 1979, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). Stanoviště jsou zpravidla plně osluněná, substrát dna je nejčastěji minerální, s velkým podílem šterku a kamenů. Jemnozrnější substráty s velkým obsahem organické hmoty nejsou pro tuto vegetaci optimální a indikují přechod ke společenstvům jiných vodních makrofytů, např. k asociaci *Nymphaea albae-Nupharetum luteae*, ve stojatých vodách o vyšší průhlednosti pak k *Potametum lucentis*. Na stanovištích s minerálním substrátem, avšak s vysokou trofii a malou průhledností vody, bývá *Potametum perfoliatum* nahrazeno asociacemi *Potamo pectinatis-Myriophyllum spicatum* nebo *Potametum crispum* (Feldmann & Nöges 2007). S výjimkou jediné hodnoty pH 6,9, naměřené ve Vltavě (Šýkora 1937), nejsou pro asociaci *Potametum perfoliatum* z našeho území k dispozici bližší údaje o chemismu vody a substrátu. Ze zahraničí je asociace většinou uváděna z vod bohatých vápníkem, jejichž pH se pohybuje mezi 7,0 a 8,5 (Tomaszewicz 1979, Paal & Trei 2004, Kłosowski 2006). Poněkud nižší je pH substrátu, ležící v rozmezí 6,2–8,2. Pro substrát je dále charakteristický velmi malý obsah celkového dusíku (Kłosowski 2006). Uvedená měření však pocházejí z jezer, která se mohou zejména trofii vody dosti lišit od našich stanovišť této vegetace. Například v řekách, u nás zejména v Labi, se toto společenstvo vyskytuje i ve vodě s větším obsahem živin a menší průhledností. Společenstvo snáší i chladné prostředí, což dokládá jednak jeho výskyt v chladných proudících vodách a vysokohorských jezerech, jednak areál zasahující do boreální zóny (Dierßen 1996). U nás však bylo i v minulosti doloženo hlavně z nížin a pahorkatin, což zřejmě souvisí s jeho vazbou na vápnné substráty.

Dynamika a management. *Potametum perfoliatum* je přirozenou vegetací tekoucích i stojatých vod, vázanou na raná stadia sukcese a snášející silné mechanické narušování. U nás bylo pravděpodobně vždy omezeno hlavně na toky a do rybníků pronikalo vzácně, o čemž svědčí údaje o výskytu

Potamogeton perfoliatum (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Šlo nejspíš hlavně o průtočné rybníky v oblastech s vápnným podložím (Hejný in Hejný 2000a: 95). Ve druhé polovině 20. století se tato vegetace přechodně objevila v některých rybnících v oblastech s kyselým nevápnitým podložím, což byl důsledek aplikace větších dávek vápna do rybníků. Husák & Krahulec (1994) uvádějí, že na Třeboňsku *Potametum perfoliatum* nahradilo obojívelné porosty asociace *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*. S růstem rybních obsádek a trofie vody a se zhoršením její průhlednosti však společenstvo ve všech oblastech rychle ustoupilo. Je možné, že se projevil i vliv rychlejší sedimentace organického bahna v souvislosti s omezením letnění rybníků nebo konkurence odolnějších vodních makrofytů. Podobný vývoj, směřující ke společenstvu s dominancí *Myriophyllum spicatum*, byl doložen i ze zahraničí (Feldmann & Nöges 2007). V řekách je sukcese vlivem proudění vody více blokována a charakter dna je často mozaikovitý, což umožňuje koexistenci více typů makrofytní vegetace; to je zřejmě jeden z hlavních důvodů přežívání porostů s *Potamogeton perfoliatum* i v tocích se znečištěnou vodou. Ústup porostů druhu *P. perfoliatum* z krajiny asi nejvíce urychlily regulace vodních toků, které omezily vznik nových stanovišť s vhodným substrátem. Ze zahraničí je udávána vazba porostů *P. perfoliatum* na neregulované toky se šterkovitým dnem (Baattrup-Pedersen & Riis 1999). Některé lokality, u nás například v horní Vltavě, zanikly zatopením říčních koryt po výstavbě přehradních nádrží. *Potamogeton perfoliatum* je rovněž citlivý na časté vlnobití, které vzniká například při pohybu motorových plavidel. Ústup v souvislosti s lodní dopravou byl v minulosti zaznamenán v Labi (Rydlo 2007b). V našich tocích se *Potametum perfoliatum* navzdory regulacím dosud vzácně udrželo a například v Labi se v posledních letech díky zlepšení kvality vody a zrušení lodní dopravy uhlí mírně rozšířilo (Rydlo 2007b). Ukazuje to na možnost rychlé regenerace společenstva, jestliže se obnoví příznivé podmínky a je k dispozici zdroj diaspor. Ústup této asociace je doložen i z některých dalších evropských zemí (Wiegand et al. 1991, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), naproti tomu jinde bylo zaznamenáno šíření (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). V severní Evropě *Potamogeton perfoliatum* vlivem eutrofizace osidluje stanoviště s dřívějším výskytem citlivějších druhů, např. *P. alpinus* (Sand-Jensen et al. 2000); to však



Obr. 63. Rozšíření asociace VBB05 *Potamogeton perfoliati*, malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Potamogeton perfoliatus* podle floristických databází.

Fig. 63. Distribution of the association VBB05 *Potamogeton perfoliati*; small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Potamogeton perfoliatus*, according to floristic databases.

souvisí spíše s pozdějším nástupem eutrofizace. Je možné, že ústup společenstva v některých zemích je do jisté míry ovlivněn expanzí jiných makrofytů při oteplování vod, které je způsobeno odpadním teplem nebo prohříváním stojatých vod v extrémně teplých letech. Cílený ochranný management této vegetace je obtížný, protože je hlavně nutné omezit znečištění povrchových vod. Ve stojatých vodách s porosty *Potamogeton perfoliatus* může být zapotřebí občas odstranit vrstvu organického bahna. V úsecích toků s dosud hojným výskytem této vegetace by bylo žádoucí regulovat lodní provoz, včetně malých motorových člunů a skútrů.

Rozšíření. *Potamogeton perfoliatus* se vyskytuje v tropické až arktické zóně Eurasie, severní polovině Afriky, Austrálii a vzácně i v Severní a Střední Americe; ve větší části Severní Ameriky jej nahrazuje příbuzný druh *P. richardsonii* (Hultén & Fries 1986, Wiegleb & Kaplan 1998). V areálu druhu *P. perfoliatus* je možno očekávat i výskyt asociace *Potamogeton perfoliati*. Tato vegetace se pod různými jmény uvádí ze Skotska (Spence in Burnett 1964: 306–425), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 99–108, Rennwald

2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Ofaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Venanzoni & Gigante 2000), Chorvatska (Randelović et al. 1993), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Černé hory (Blaženčić & Blaženčić 1989), Srbska (Blaženčić & Blaženčić 1983, Lakušić et al. 2005), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Estonska (Miljan 1933, Paal & Trei 2004, Trei & Pedusaar 2006), zemí severní Evropy (Dierßen 1996, Nurminen 2003), dolního Povolží a podhůří Jižního Uralu v evropské části Ruska (Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004), západní Sibiře (Kiprijanova 2000, Taran 2000, Taran & Tjurin 2006), od jezera Bajkal (Chytrý et al. 1993), z Mongolska (Hilbig 2000b) a indického Kašmíru (Zutshi 1975). V České republice pochází převážná část fytoecologických snímků z řečiště Labe mezi Nymburkem a Neratovicemi (Rydlo 1987b, 2007b) a z Vltavy mezi Vyšším Brodem a Zlatou Korunou a mezi Hněvkovicemi a Týnem nad Vltavou (Rydlo & Vydrová 2000). Starý údaj je k dispozici i z Vltavy u Frymburka, kde je dnes koryto zaplaveno přehradní nádrží Lipno (Sýkora 1937). Dále existují údaje z řečiště Ohře u obcí

Mostkov poblíž Kynšperka nad Ohří a Staré Sedlo na Sokolovsku (Pivoňková & Rydlo 1992), písčiny u Stratova na Nymbursku (Rydlo 2005a) a hlínku u Chmeliště na Kutnohorsku (Rydlo, nepubl).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je u nás vzhledem ke své vzácnosti významná hlavně pro ochranu biodiverzity mokřadů. Druh *Potamogeton perfoliatus* je hodnocen jako silně ohrožený (Holub & Procházka 2000). V řekách jeho porosty vytvářejí vhodné prostředí pro úkryt a tření ryb a biotop různých bezobratlých (Hejny in Hejny 2000a: 95). Je ceněn i jako akvarijní rostlina. Díky své schopnosti vázat toxické kovy je využitelný při čištění odpadních vod (Greger & Kautsky 1991, Hejny in Hejny 2000a: 95, Prasad & Freitas 2003). Za příznivých podmínek, zejména při dobré průhlednosti vody, může dojít k masovému rozvoji porostů, a je tudíž nutné je omezit, např. v rekreačně využívaných vodách (Hilt et al. 2006). Na druhé straně tuto vegetaci ohrožuje masová rekreace, silná eutrofizace, lodní doprava a regulace vodních toků (Baattrup-Pedersen & Riis 1999, Kuczyńska-Kippen et al. 2003, Rydlo 2007b).

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by submerged species *Potamogeton perfoliatus*. It occurs in mesotrophic to eutrophic rivers, rarely also in flooded sand and loam pits, at water depths of 50–200 cm. In the past it was also recorded in some fishponds. It is typical of early stages of terrestrialization, which are characterized by a mineral bottom with stones and gravel. In the Czech Republic this is a rare vegetation type, occurring mainly in some sections of the Labe, Vltava and Ohře rivers.

VBB06

Elodeetum canadensis Nedelcu 1967

Vodní vegetace s vodním morem kanadským

Tabulka 4, sloupec 6 (str. 147)

Orig. (Nedelcu 1967): Ass. *Elodeetum canadensis* (Pign. 1953) Soó 1964

Syn.: *Helodeetum canadensis* Eggler 1933 (§ 2b, nomen nudum), Aggrpm. ad *Anacharis canadensis* e *Potamogeton crispus* Pignatti 1953 (§ 3c), *Elodeetum canadensis* Pignatti 1953 (fantom),

Elodeetum canadensis Soó 1964 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: ***Elodea canadensis***

Konstantní druhy: ***Elodea canadensis*, *Lemna minor***

Dominantní druhy: ***Elodea canadensis***

Formální definice: *Elodea canadensis* pokr. > 50 %
NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT
Nymphoides peltata pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Schoenoplectus lacustris* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Vzhled porostů určuje ponořený druh vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*). Jeho dlouhé ohebné stonky, které jsou hustě porostlé drobnými průhlednými listy, obvykle volně vzplývají v hlubších vrstvách vodního sloupce. Pouze ve velmi mělkých vodách prorůstají až k hladině. Tato vegetace je značně druhově chudá, nejčastěji s 2–4 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–100 m², avšak nezděka ji tvoří pouze dominantní druh. Ostatní druhy ponořených vodních makrofytů se objevují vzácně a dosahují malých pokryvností. Patří k nim například běžnější druhy rdestů, jako je *Potamogeton crispus*. Natantní vrstva porostů chybí nebo bývá slabě vyvinuta; tvoří ji nejčastěji *Lemna minor*.

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje ve stojatých i mírně tekoucích vodách, jako jsou rybníky, rybí sádky, písčiny v pokročilejším stadiu zazemnění, mrtvá ramena řek, příkopy, kanály a klidné úseky toků. Vody jsou hluboké zpravidla 20–70 cm, nesmějí však vysychat, neboť na obnaženém substrátu *Elodea canadensis* rychle hyne. V zahraničí byla tato vegetace doložena i z vod hlubokých 4–5 m (Tomaszewicz 1979). Společenstvo vyžaduje dobře průhlednou vodu, snáší však polostín, a proto se vyskytuje i v lesních aluviálních tůňích. Dno nádrží může být písčité nebo jílovité, často s vrstvou nerozloženého opadu nebo organického bahna. K chemismu vody a substrátu neexistují z našeho území žádné údaje, výskyt společenstva v různých typech vod po celém území však v tomto směru ukazuje na jeho širší ekologickou amplitudu. Ze zahraničí je uváděno pH vody 6,0–9,3 a pH substrátu 6,4–7,4 (Géhu 1961, Tomaszewicz 1979, Kłosowski 2006).

Charakteristický je malý obsah iontů SO_4^{2-} ve vodě (Kłosowski 2006). Hejný (in Hejný 2000a: 62) uvádí, že *Elodea canadensis* je náročná na vyšší obsah vápníku ve vodě. Srovnání chemických vlastností vody pro různá společenstva třídy *Potametea*, provedená v Polsku, však neprokázala výrazné rozdíly v obsahu vápníku ve vodách s výskytem asociace *Elodeetum canadensis* a jiných společenstev. U *Elodeetum canadensis* se obsah iontů Ca^{2+} pohyboval v rozmezí 15–65 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ (Kłosowski 2006). Také častý výskyt bohatých porostů asociace v pstruhových rybníčcích, sycených vodou s malým obsahem minerálních látek, svědčí přinejmenším o velké toleranci k nedostatku vápníku. U nás se toto společenstvo vyskytuje od nížin do podhorského stupně. Nejvýše položené lokality se nacházejí na Šumavě v nadmořských výškách asi 740–750 m (Rydlo 2006d, Buřková & Rydlo 2008). Velký počet recentních lokalit ve vyšších polohách patrně souvisí s častějším výskytem vod s dobrou průhledností v těchto oblastech.

Dynamika a management. *Elodea canadensis* je neofyt zavlečený do Evropy ze Severní

Ameriky v první polovině 19. století (Casper & Krausch 1980, Hejný in Hejný 2000a: 62). U nás se objevila v roce 1879 a velmi rychle se rozšířila, zejména v rybnících (Podubský 1948, Hejný in Hejný 2000a: 62). Ačkoli je asociace *Elodeetum canadensis* u nás i v současnosti považována za běžnou vegetaci eutrofních vod, vzhledem k velkým nárokům dominantního druhu na průhlednost vody ustoupila z chovných rybníků s tržním kaprem. Častěji se vyskytuje pouze v plůdkových rybnících a jiných rybnících speciálního určení, v nichž je malá hustota fytoplanktonu a omezené mechanické narušování dna. V nižších polohách je však toto společenstvo z vhodných stanovišť pravděpodobně vytlačováno vegetací konkurenčně silnějších makrofytů, neboť většina recentních nálezů asociace *Elodeetum canadensis* pochází z chladnějších pahorkatin. Je pravděpodobné, že výskyt této vegetace u nás ve srovnání s minulostí ubylo. To může mít souvislost nejen se změnami v rybničním hospodaření, ale i se spontánním poklesem vitality populací a rychlosti šíření, což je popisováno i z jiných oblastí a mimo rybníky (Bowmer et al. 1995, Rodwell 1995, Greu-



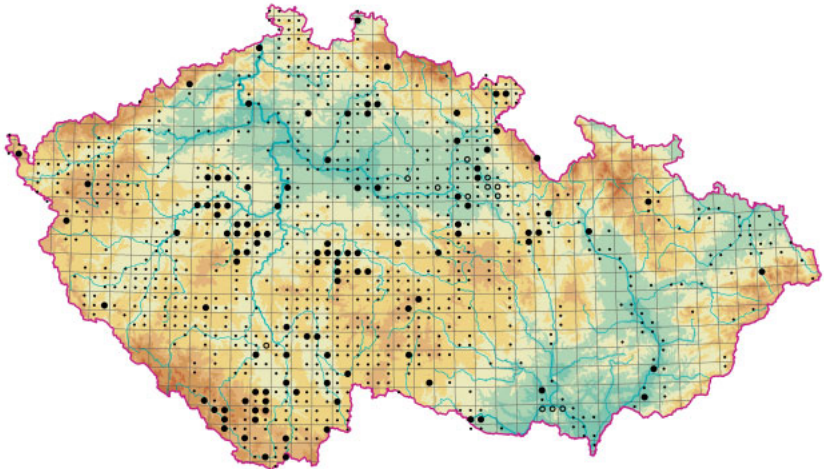
Obr. 64. *Elodeetum canadensis*. Porost vodního moru kanadského (*Elodea canadensis*) v pstruhovém rybníčku u Bečova nad Teplou na Karlovarsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 64. A stand of *Elodea canadensis* in a small trout pond near Bečov nad Teplou, Karlovy Vary district, western Bohemia.

lich & Trémolières 2006, Hussner 2006). Příčinou může být například vyčerpání některých živin na stanovišti (Podubský 1948), což bylo v zahraničí pozorováno i u příbuzné *Elodea nuttallii* (Nagasaka 2004). Na většině území Evropy se vyskytují pouze samičí rostliny, takže je možné jen vegetativní rozmnožování pomocí fragmentů rostlin nebo turionů (Casper & Krausch 1980, Hejný in Hejný 2000a: 62). Management porostů *E. canadensis* může být bezzásahový, ale v případě ohrožení ochránářsky cenných makrofytních společenstev nebo hospodářských problémů je nutné je omezovat. To je však obtížné, neboť při mechanickém odstraňování porosty rychle regenerují z úlomků rostlin; mechanické narušení dokonce u rostlin indukuje intenzivnější tvorbu bočních výhonů (Mielecki & Pieczyńska 2005). Problematické je rovněž potlačování porostů pomocí herbicidů, neboť povrch rostlin je pokryt povlakem symbiotických bakterií a řas, které účinek herbicidů omezují (Bowmer et al. 1995). V rybničním hospodaření se doporučuje zimování nebo letnění rybníků a nasazení obsádky starších ročníků kapra (Podubský 1948, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Tato vegetace představuje v rámci svazu *Potamion* stadium pokročilejší sukcese v mělkých vodách. Navazujícím sukcesním stadiem jsou

společenstva třídy *Lemnetea* nebo rákosiny třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*, s nimiž se *Elodeetum canadensis* nezdívka vyskytuje v mozaice.

Rozšíření. *Elodea canadensis* se přirozeně vyskytuje v temperátní zóně Severní Ameriky, zejména na tichomořském pobřeží, v povodí řeky sv. Vavřince a oblasti Velkých jezer (Bowmer et al. 1995). Z oblasti svého původního výskytu se rozšířila do Evropy a některých oblastí Asie, Afriky, Austrálie a na Nový Zéland (Casper & Krausch 1980, Hultén & Fries 1986, Bowmer et al. 1995). Asociace *Elodeetum canadensis* se uvádí z Velké Británie (Rodwell 1995), Španělska (Gabriel y Galán Moris & Gallo 2004), Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Švédsko (Larson 2007), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Ofahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Rakouska (Egglér 1933), Itálie (Pignatti 1953), Chorvatska (Devillers & Devillers-Terschuren 2001a), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Albánie (Mullaj et al. 2007), Malty (Devillers & Devillers-Terschuren 2001b), Rumunska



Obr. 65. Rozšíření asociace VBB06 *Elodeetum canadensis*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Elodea canadensis* podle floristických databází.

Fig. 65. Distribution of the association VBB06 *Elodeetum canadensis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Elodea canadensis*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

(Nedelcu 1967, Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), podhůří Jižního Uralu v Rusku (Klotz & Köck 1984, Jamalov et al. 2004) a Japonska (Yoshioka in Numata 1974: 211–236). Údaje o výskytu asociace v Severní Americe existují z Oregonu i dalších států USA (Christy 2004). V České republice se *Elodeetum canadensis* vyskytuje roztroušeně po celém území. Nejvíce lokalit je doloženo ze Šumavy a Pošumaví (Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo & Vydrová 2000, Buřková & Rydlo 2008), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Vlašimska (Pešout 1991, 1992, 1994, 1996), východních a severovýchodních Čech (Kovář 1980, Rydlo 1982, 1999a, Černohous & Husák 1986, Jirásek 1998, Stránská 2007, Rydlo jun. 2008) a dolního Podyjí (Fiala 1964). V jihočeských rybníčních pánvích, zejména na Blatensku (Šumberová, nepubl.), Českokubějovicku (Hejný 2000b, Šumberová, nepubl.) a Třeboňsku (Husák & Rydlo 1992, Rydlo 1998d), byla tato vegetace zaznamenána vzácně a většinou se vyskytovala pouze v rybních sádkách nebo menších tocích. Překvapivě málo údajů je k dispozici i ze středního Polabí (Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 1998a, 2006b, 2007b).

Hospodářský význam a ohrožení. *Elodea canadensis* je rostlina používaná v akvaristice; právě akvaristé ji rozšířili i do volné přírody mimo původní areál (Bowmer et al. 1995). V Evropě i na některých dalších kontinentech se chová jako invazní neofyt (Bowmer et al. 1995, Lacoul & Freedman 2006a). U nás byla dříve považována za velmi nebezpečnou rostlinu zejména v rybníčním hospodaření, neboť její rozsáhlé porosty mohou přispívat k posunům pH do silně zásaditých hodnot a úhynu vodních organismů. Při nedostatku slunečního záření vedou ke kyslíkovým deficitům a znesnadňují výlovové práce, zejména u plůdku (Podubský 1948, Hejný in Hejný 2000a: 62). V současnosti, po ústupu porostů asociace *Elodeetum canadensis* z našich rybníků, způsobují problémy v rybníčním hospodaření i na ochranněsky hodnotných lokalitách převážně jiné vodní makrofyty, zejména druhy s bujným růstem v teplých letních měsících. V menší míře mají porosty *Elodea canadensis* pozitivní význam, neboť prokysličují vodu a poskytují úkryt a prostředí pro rozmnožování vodním bezobratlým i obrat-

lovcům. Čerstvé rostliny lze použít jako výživné krmivo pro dobytek a drůbež (Podubský 1948, Hejný in Hejný 2000a: 62).

Poznámka. Zatím na dvou lokalitách, v umělé vodní nádrži v Kinského sadech v Praze (Husák 1992) a v Huřském rybníce v Novohradských horách (Bartošová et al. 2008), byla u nás zaznamenána asociace *Elodeetum nuttallii* Ciocărlan et al. 1997. Její dominantní druh *Elodea nuttallii* pochází stejně jako *E. canadensis* ze Severní Ameriky, jeho areál je však oproti areálu *E. canadensis* posunut poněkud jižněji a zahrnuje hlavně východní polovinu USA (Bowmer et al. 1995). Do Evropy byla *E. nuttallii* zavlečena teprve v první polovině 20. století (Casper & Krausch 1980). V současnosti je rozšířena téměř po celém světě (Hussner 2006). Zatímco v některých evropských zemích, např. ve Velké Británii, Nizozemsku, Německu, Francii a na Slovensku, se tento druh rychle šíří (Rodwell 1995, Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108, Ořahelová & Valachovič 2002, Greulich & Trémolières 2006, Hussner 2006, Bartošová et al. 2008), u nás zatím tento trend potvrzen nebyl. V Japonsku invaze *E. nuttallii* v jezerech výrazně snížila diverzitu přirozené makrofytní vegetace (Hamabata 1991, Nagasaka et al. 2002), v současné době však ustává (Kadono 2004, Nagasaka 2004). Rozsáhlou invazi je možné předpokládat i v Evropě, neboť v některých oblastech populace *E. nuttallii* nahradily i dosavadní porosty *E. canadensis* (Greulich & Trémolières 2006, Hussner 2006). Ačkoli porosty obou druhů rodu *Elodea* se nejčastěji vyskytují v eutrofních vodách, *E. nuttallii* je v tomto prostředí pravděpodobně konkurenčně schopnější, a proto v oblastech s jejím častým výskytem bývají porosty *E. canadensis* pozorovány spíše ve vodách chudších živinami. Pro vody s výskytem *E. nuttallii* je charakteristický zejména vyšší obsah iontů PO_4^{3-} . *Elodea nuttallii* rovněž toleruje větší rozsah teploty vody než *E. canadensis*, která častěji roste v chladnějších vodách (Greulich & Trémolières 2006). Rozsáhlé porosty *E. nuttallii* mají vedle nepříznivého vlivu na biodiverzitu vodních ekosystémů i negativní dopad ekonomický, například omezují rekreační využití vodních nádrží a způsobují problémy při těžbě materiálu v hustě zarostlých těžebních jámách (Hussner 2006).

Druhům rodu *Elodea* je příbuzný a fyziologicky velmi podobný druh *Egeria densa*. Porosty tohoto druhu byly v České republice zatím doku-

mentovány na dvou místech, a to v rybnících v Kinského sadech v Praze na Petříně a v obci Borek u Českých Budějovic (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 312–313); porosty na obou lokalitách však již byly zničeny (Rydlo, nepubl.). *Egeria densa* pochází z Jižní Ameriky a podobně jako předchozí druhy se pěstuje v akváriích i zahradních nádržích, odkud se dostává do volné přírody (Casper & Krausch 1980). V současnosti patří zejména v Severní Americe, Japonsku a na Novém Zélandu k nebezpečným invazním neofytům, ohrožujícím původní makrofytní vegetaci a působícím vážné hospodářské ztráty (Bowmer et al. 1995, Les & Mehrhoff 1999, Kadono 2004, Lacoul & Freedman 2006a). V Evropě by mohl tento druh invadovat hlavně v teplých oblastech, a to především ve vodách využívaných k rekreaci nebo v plůdkových rybnících, neboť vyžaduje vyšší teplotu a průhlednost vody (Barko & Smart 1981). V příznivých podmínkách je konkurenčně silnější než *Elodea nuttallii* (Hussner 2006).

■ **Summary.** This species-poor vegetation type is dominated by *Elodea canadensis*, a neophyte of North American origin, which was introduced to the Czech Republic in the second half of 19th century. Its biomass is usually concentrated in deeper parts of the water column, and therefore this species requires good water transparency. It occurs in eutrophic water bodies such as fishponds, fish storage ponds, flooded sand pits, oxbows, channels and lentic sections of streams. The water in these habitats is usually 20–70 cm deep, but does not recede to expose the bottom. *Elodea canadensis* occurs across the lowland to submontane areas of the Czech Republic, but in recent decades it has been on the decline at some lowland sites due to an increase in water turbidity.

VBB07

Potamo pectinatus- *-Myriophylletum spicatum* Rivas Goday 1964

Vodní vegetace se stolístkem klasnatým

Tabulka 4, sloupec 7 (str. 147)

Orig. (Rivas Goday 1964): *As. nova Potamogeton pectinatus et Myriophyllum spicatum*

Syn.: *Myriophylletum spicatum* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), *Potamo pusilli-Myriophylletum*

spicatum Randelović et Zlatković in Randelović et Blaženčić 1996

Diagnostické druhy: *Myriophyllum spicatum*

Konstantní druhy: *Myriophyllum spicatum*

Dominantní druhy: *Myriophyllum spicatum*

Formální definice: *Myriophyllum spicatum* pokr. > 50 % NOT *Butomus umbellatus* pokr. > 25 % NOT *Menyanthes trifoliata* pokr. > 25 % NOT *Nymphaea alba* pokr. > 25 % NOT *Nuphar lutea* pokr. > 25 % NOT *Sparganium emersum* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudé, nezřídka jednodruhové porosty, v nichž dominuje ponořený stolístek klasnatý (*Myriophyllum spicatum*). Řidčeji se vyskytují některé další druhy ponořených vodních makrofytů, např. *Ceratophyllum demersum*. Natantní vrstva zpravidla chybí nebo je vyvinuta fragmentárně a tvoří ji běžné pleustofyty, jako je *Lemna minor*. Celkový počet druhů cévnatých rostlin se nejčastěji pohybuje v rozmezí 2–4 na ploše 4–25 m², v řekách bývá vzácně vyvinuto i mechové patro tvořené druhem *Fontinalis antipyretica*. Porosty této asociace zpravidla nebývají plně zapojené, pokryvnost se pohybuje nejčastěji v rozmezí 60–90 %. *Myriophyllum spicatum* však většinou vyplňuje celý vodní sloupec ode dna až k hladině. V létě vystupují nad hladinu klasnatá květenství, jejichž horní část tvoří výrazně zbarvené samčí květy s vínově červenými korunními lístky a žlutozelenými tyčinkami. To dodává porostům charakteristický barevný aspekt.

Stanoviště. Druh *Myriophyllum spicatum* se vyznačuje širokou ekologickou amplitudou ve vztahu k vlastnostem vody i substrátu, a proto se jeho porosty mohou vyskytovat v různých typech vod. Upřednostňuje však stanoviště s pravidelným mechanickým narušováním nebo v raném stadiu sukcese. U nás patří *Potamo pectinatus-Myriophylletum spicatum* k nejběžnějším typům makrofytní vegetace na středních a dolních tocích řek. Velmi časté je i v pískovnách a vyskytuje se také v rybnících, mrtvých ramenech a kanálech. Nejčastěji bylo zaznamenáno v hloubkách 20–100 cm, v zahraničních jezerech až v hloubce 3,5 m (Kłosowski 2006). Společenstvo snáší i mírně zakalené vody. Pokud stanoviště v létě krátkodobě vyschne, vytváří *Myriophyllum spicatum* terestrickou formu a přežívá na



Obr. 66. *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati*. Porost stolístku klasnatého (*Myriophyllum spicatum*) v plůdkovém rybníčku u Dívčice na Českobudějovicku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 66. A stand of *Myriophyllum spicatum* in a small fry pond near Dívčice, České Budějovice district, southern Bohemia.

mokrém substrátu. Stanoviště jsou zpravidla plně osluněná. Dno bývá nejčastěji jílovité nebo štěrkovité až kamenité, často s vrstvou organického bahna. Celkový obsah organické hmoty v substrátu je však malý a zpravidla nepřesahuje 20 % (Kłosowski 2006). Velký, anebo naopak příliš malý podíl organické hmoty a živin v substrátu působí na růst *M. spicatum* nepříznivě (Barko & Smart 1986, van Wijck et al. 1994). Vody s výskytem této vegetace jsou mezotrofní až silně eutrofní a vyznačují se vyšší alkalinitou (Spence 1967, Rodwell 1995, Lacoul & Freedman 2006a). Reakce vody uváděná v zahraniční literatuře se pohybuje v rozsahu pH 6,5–9,6, většina hodnot se však nachází mezi 7,7 a 8,5 (Kadono 1982, Rodwell 1995, Kłosowski 2006). Reakce substrátu leží v rozmezí pH 6,0–8,3, nejčastěji 7,0–7,7. Charakteristický je velký obsah iontů Cl^- a SO_4^{2-} ve vodě a malý obsah iontů NO_3^- a celkového dusíku v substrátu (Kłosowski 2006). Tato vegetace se u nás vyskytuje hlavně v nížinách a teplejších pahorkatinách, vystupuje však až do

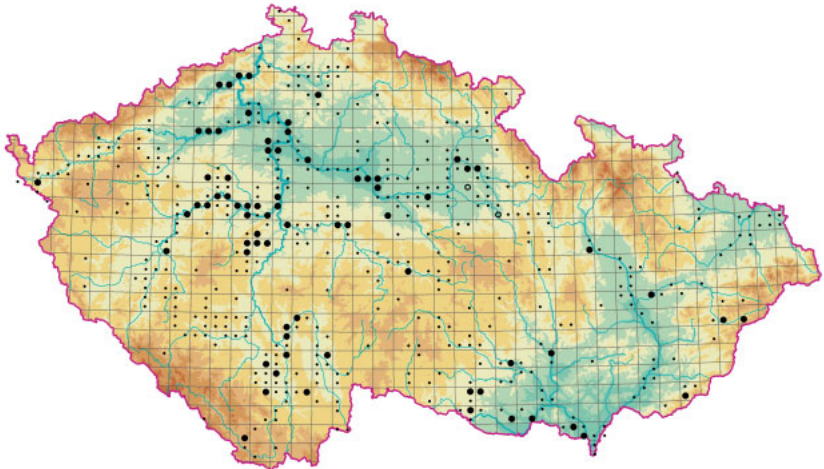
podhorského stupně. Zasahuje i do oblastí s kontinentálním klimatem, kde však osídluje pouze hlubší, nevysychající vodní nádrže (Hilbig 1995).

Dynamika a management. *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati* je ve střední Evropě přirozenou makrofytní vegetací stojatých a tekoucích vod. Má pionýrský charakter a je jedním z prvních společenstev, která osídlují nově vzniklé vodní nádrže nebo stanoviště, z nichž porosty vodních makrofytů přechodně vymizely (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Hargeby et al. 2007). Dlouhodobě snáší mechanické narušování, např. silné proudění v tocích. V těchto podmínkách se může rychle rozšířit, neboť *Myriophyllum spicatum* se rozmnožuje vegetativně pomocí úlomků stonků s listy (Rybicki et al. 2001). Během velkých povodní mohou být sice porosty v řekách z větší části zničeny, ale poté opět snadno regenerují (Rydlo 2005b). Je pravděpodobné, že po založení rybníků osídlovalo *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati*

i tato stanoviště, kde se mohlo v období extenzivního hospodaření snadno šířit. I nyní je *Myriophyllum spicatum* v rybníčním hospodaření jedním z nejlépe známých druhů vodních makrofytů. Společenstvo je v naší krajině natolik časté, že nevyžaduje žádný ochranný management. V některých případech může být nezbytné je omezit, ať už z důvodů ochranných (omezení konkurence pro vzácnější makrofyty) nebo hospodářských (zejména v rybníčním hospodaření). K tomu se používá mechanické odstranění porostů, herbicidy, ponechání vodní nádrže po určitou dobu bez vody nebo vysazení herbivorních živočichů (Cross 1969, Spencer & Lekić 1974). Od nás byly praktické zkušenosti s omezováním porostů stolítku klasnatého publikovány z Břežňského rybníka u Doks. Účinné zde bylo vypuštění rybníka přes zimu, naopak nasazení početné populace amura bílého ani po dvou vegetačních obdobích nevedlo k ústupu porostů (Adamec & Husák 2001). Na asociaci *Potamo pectinatus-Myriophylletum spicatum* sukcesně navazuje vegetace vodních makrofytů s optimem ve vodách s hlubší vrstvou organického bahna na dně, v říčních nivách často například *Nymphaea alba-Nuphar lutea* nebo *Myriophylletum verticillatum*. V rybnících, kde je sukcese omezována odstraňováním porostů makrofytů nebo v inter-

valech několika desetiletí odbahňováním, může *Potamo pectinatus-Myriophylletum spicatum* přetrvávat dlouhodobě nebo se periodicky objevovat krátce po odbahnění.

Rozšíření. Asociace *Potamo pectinatus-Myriophylletum spicatum* je přirozeně rozšířena v temperátní a mediteránní zóně Eurasie a místy zasahuje i do boreální zóny, v Asii i do subtropů. Dále byla zjištěna v Africe, Severní Americe a Jižní Americe, kam bylo *Myriophyllum spicatum* zavlečeno (Casper & Krausch 1981, Hultén & Fries 1986) a kde se pak zejména v USA a Kanadě značně rozšířilo (Cronk & Fennessy 2001). V Evropě je vegetace s dominantním *M. spicatum* pod různými jmény doložena z Pyrenejského poloostrova (Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Velké Británie (Rodwell 1995), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a), jižního Švédska (Hargeby et al. 2007), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Itálie (Tomaselli et al. 2006, Lastrucci et al. 2010), Malty (Devillers & Devillers-Terschuren 2001b), Srbska (Randelović



Obr. 67. Rozšíření asociace VBB07 *Potamo pectinatus-Myriophylletum spicatum*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Myriophyllum spicatum* podle floristických databází.

Fig. 67. Distribution of the association VBB07 *Potamo pectinatus-Myriophylletum spicatum*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Myriophyllum spicatum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

& Blaženčič 1996, Lakušič et al. 2005), Černé hory (Blaženčič & Blaženčič 2005), Albánie (Buzo 2000), Řecka (Dimopoulos et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunská (Nedelcu 1973), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006) a Astrachaňské oblasti a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004). Ve vegetačních přehledech některých zemí není toto společenstvo zmiňováno, ačkoli je jeho výskyt velmi pravděpodobný. Mimo Evropu existují údaje o výskytu této vegetace z Egypta (Zahran & Willis 2009), Afghánistánu (Gilli 1971), indického Kašmíru (Khan et al. 2004), Mongolska (Hilbig 1995, 2000b), severozápadní Číny (Li et al. 2006) a Japonska (Yoshioka in Numata 1974: 211–236, Takamura et al. 2003). Druhotně výskyt v USA a Kanadě, kde *Myriophyllum spicatum* dosahuje velké pokrývnosti (Les & Mehrhoff 1999, Boggs 2000, Cronk & Fennessy 2001, Rybicki et al. 2001), a v Chile (Jaramillo 2004) lze rovněž přiřadit k této asociaci. V České republice se *Potamo pectinatus-Myriophylletum spicati* vyskytuje v nížinách a pahorkatinách po celém území. Nejvíce výskytů bylo doloženo z Českého středohoří (Rydlo 2006f), řečiště Ohře (Pivoňková & Rydlo 1992), Berounky (Rydlo 1986b, 2000a, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), dolního Povltaví a středního Polabí (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1998b, 2005a, 2006b, 2007b), východních Čech (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1995a, Jirásek 1998, Rydlo jun. 2008) a Znojemska (Rydlo, nepubl.). Další záznamy jsou k dispozici například z Českobudějovické pánve (Šumberová, nepubl.), řečiště Lužnice (Husák & Rydlo 1992), Sázavy (Rydlo 1993a), dolního Podyjí (Vicherek et al. 2000, Husák in Hrib 2007: 76–92), Vsetínska (Bartošová et al. 2008) a z Poodří (Koutecká 1980; bez bližší lokalizace). Nejvýše položený výskyt byl zjištěn u Černé v Pošumaví v 740 m n. m. (Šumberová, nepubl.). Skutečný počet lokalit této vegetace je však mnohem větší.

Variabilita. Variabilita této vegetace je malá a nelze ji systematicky hodnotit. V tocích a na stanovištích v nejranějších stadiích sukcese se často vyskytují monocenózy druhu *Myriophyllum spicatum*. Porosty v sukcesně starších stojatých vodách bývají druhově bohatší a zasahují do nich i některé vzácnější druhy makrofytů, např. *Batrachium circinatum* a *Najas marina*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. Její význam, podobně jako u jiných typů vegetace ponořených makrofytů, spočívá v prokysličování vody a zvětšování strukturní diverzity prostředí, v němž může koexistovat větší počet vodních organismů (Dvořák & Best 1982, Tessier et al. 2004). Proto je toto společenstvo prospěšné například v plůdkových rybnících, kde navíc poskytuje plůdku úkryt před predátory. Rozsáhlé porosty však při nedostatku světla odčerpávají kyslík a přispívají k výkyvům pH vody, což může vést k výraznému zpomalení růstu ryb nebo dokonce k jejich úhynu. Porosty rovněž znesnadňují výlovové práce. V Severní Americe patří *Myriophyllum spicatum* k nebezpečným invazním neofytům ohrožujícím původní makrofytní vegetaci a působí rozsáhlé změny v mokřadních ekosystémech (Mills et al. 1996, Les & Mehrhoff 1999, Ruiz et al. 1999, Lacoul & Freedman 2006a). Jelikož je tento druh schopen růst ve značně znečištěných vodách a vázat v sobě toxické kovy (Prasad & Freitas 2003) a rovněž vylučuje látky omezující růst některých bakterií, sinic a řas (Leu et al. 2002, Gross 2003), jsou jeho porosty perspektivní pro využití v čistírnách odpadních vod nebo ve vodních nádržích určených k rekreaci. V současnosti tato vegetace není ohrožena u nás ani jinde v Evropě.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by the submerged species *Myriophyllum spicatum*, which has a broad ecological range, but it is most common in places with regular disturbance or in early successional stages. It is one of the most common aquatic associations in the middle and lower river courses and it also frequently occurs in flooded sand pits, fishponds, oxbows and channels. Water can be turbid; it is usually 20–100 cm deep, but *M. spicatum* tolerates the drying out of its habitat for some period in summer. This association is common across the lowland and mid-altitude areas of the Czech Republic.

VBB08 *Myriophylletum verticillati* Gaudet ex Šumberová in Chytrý 2011 ass. nova Vodní vegetace se stolístkem přeslenatým

Tabulka 4, sloupec 8 (str. 147)

Nomenklatorický typ: Černohous & Husák (1986: 150), snímek označený „Relevé from locality no. 102“ (holotypus hoc loco designatus)

Syn.: *Myriophylletum verticillati* Gaudet 1924 (§ 2b, nomen nudum), *Myriophylletum verticillati* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), *Ceratophylleto-Myriophylletum verticillati* Jankovič 1974 prov. (§ 3b)

Diagnostické druhy: ***Myriophyllum verticillatum***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Myriophyllum verticillatum***

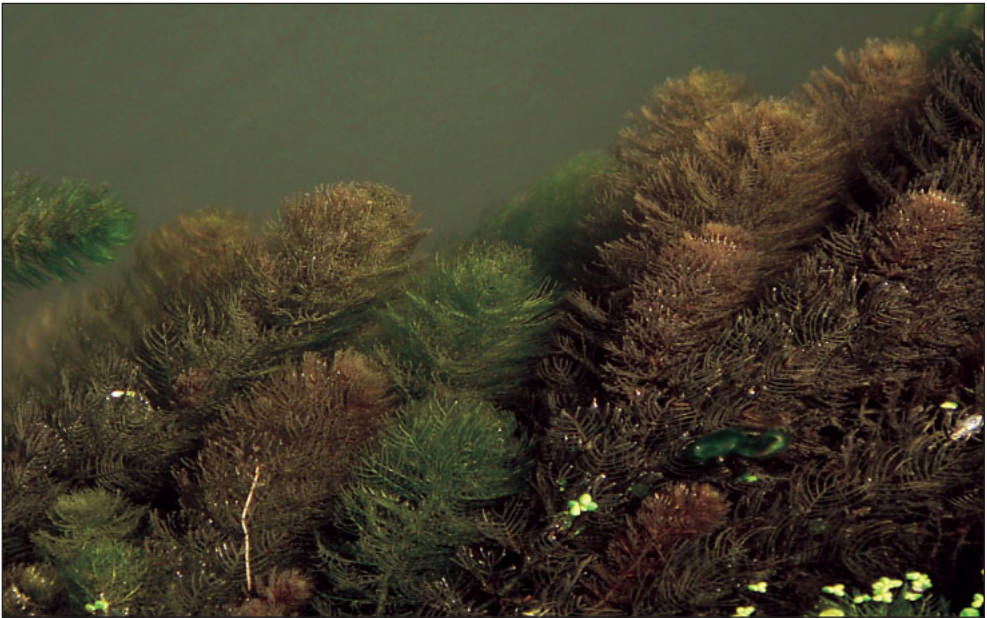
Dominantní druhy: *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Myriophyllum spicatum*, ***M. verticillatum***, ***Spirodela polyrhiza***

Formální definice: *Myriophyllum verticillatum* pokr. > 25 % NOT *Nymphaea candida* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V druhově chudých porostech této asociace dominuje stolístek přeslenatý (*Myriophyllum verticillatum*), jehož lodyhy jsou hustě olistěné dosti dlouhými peřenosečnými listy. Díky hustému olistění bývají porosty zpravidla plně zapojené. Často jsou to monocenózy. Pokud se

vyskytují další druhy, mají vždy malou pokryvnost. Nejčastěji jde o drobné pleustofyty, zejména *Lemna minor*, a dále např. *Ceratophyllum demersum* a některé rdesty. Ve fytoocenologickém materiálu z našeho území převažují porosty s 2–7 druhy cévnatých rostlin na ploše 16–25 m².

Stanoviště. Tato vegetace osídluje mělké stojaté a mírně tekoucí vody, jako jsou mrtvá ramena a aluviální tůňe, menší rybníky, kanály a klidné úseky dolních toků řek. Na rozdíl od asociace *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati* je *Myriophylletum verticillati* vázáno na stanoviště v pokročilejším stadiu zazemnění, zatímco v nedávno vzniklých vodních nádržích se neobjevuje (Doll 1991b, Ofaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Jilovitý, hlinitý nebo štěrkovitý substrát dna nádrží je zpravidla překryt hlubokou vrstvou organického bahna. Toto pozorování je v souladu s analýzou substrátu z Polska, udávající pro *Myriophylletum verticillati* největší obsah organické hmoty v porovnání s několika dalšími společenstvy třídy *Potametea*, zatímco pro *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati* byla zjištěna jedna z nejmenších hodnot (Kłosowski 2006). Stanoviště s výskytem této vegetace jsou



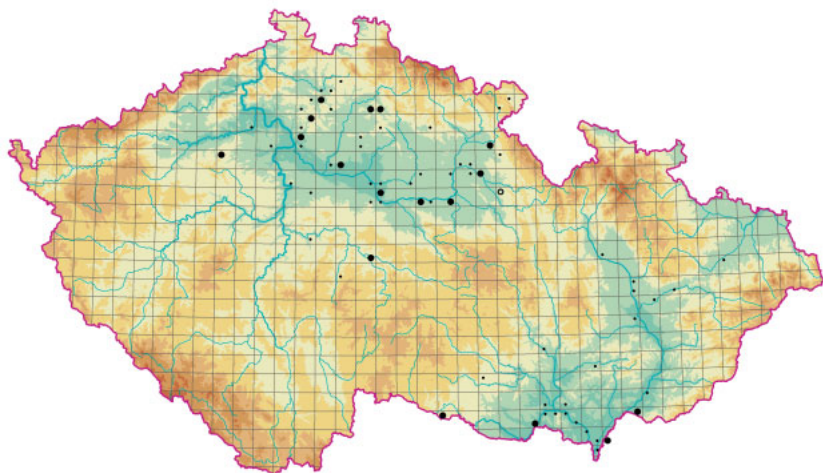
Obř. 68. *Myriophylletum verticillati*. Porost stolístku přeslenatého (*Myriophyllum verticillatum*) v kanále s tekoucí vodou v nivě řeky Moravy u Kostic na Břeclavsku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 68. A stand of *Myriophyllum verticillatum* in a channel with moving water in the Morava river floodplain near Kostice, Břeclav district, southern Moravia.

plně osluněná nebo mírně zastíněná. Hloubka vody se pohybuje v rozmezí 40–100 cm, v zahraničí je však společenstvo uváděno i z hloubek 3,5–5 m (Tomaszewicz 1979, Doll 1991b, Kłosowski 2006). Porosty snáší i krátkodobé vyschnutí vody, kdy *Myriophyllum verticillatum* na mokřím dně vytváří terestrické formy. *Myriophylletum verticillati* se vyskytuje v mezotrofních až přirozeně eutrofních vodách o dobré průhlednosti (Černohous & Husák 1986, Doll 1991b, Kłosowski 2006). Reakce vody měřená na lokalitách v Polsku se pohybovala v rozmezí pH 6,0–8,5, nejčastěji kolem 8,0, a reakce substrátu sahala k hodnotám kolem pH 6,7, nejčastěji se však pohybovala mezi 6,8 a 7,3 (Tomaszewicz 1979, Kłosowski 2006). Charakteristický je malý obsah iontů PO_4^{3-} , NH_4^+ a K^+ ve vodě a velký obsah celkového dusíku i celkového železa a rozpuštěného SiO_2 v substrátu (Kłosowski 2006). Tato vegetace se vyskytuje v nížinách a teplých pahorkatinách; zasahuje i do oblastí s kontinentálním klimatem (Chytrý et al. 1993, Kiprijanova 2000).

Dynamika a management. *Myriophylletum verticillati* je přirozená makrofytní vegetace mělkých vod v pokročilém stadiu sukcese. Na rozdíl od předchozí asociace, *Potamo pectinati-Myrio-*

phyllatum spicati, se mnohem méně rozšířila na antropogenní stanoviště. Zřizování rybníků a různé změny v jejich obhospodařování v průběhu vývoje produkčního rybářství se proto v četnosti jejího výskytu zřejmě příliš neodrazily. Negativní vliv na ni naopak měly regulace vodních toků a s nimi spojený nedostatek vody v nivách, zejména v mělkých tůních v pokročilejším sukcesním stadiu. Mnohé vody se zdánlivě vhodnými podmínkami pro toto společenstvo bývají v současnosti osídleny zpravidla jen vegetací okřehků (převážně *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*), tedy druhů přežívajících i ve velmi mělkých hypertrofních vodách. Porosty *Myriophyllum verticillatum*, podobně jako dalších makrofytů citlivých k častému vysychání vody, se uchovaly především v přirozených i umělých tocích. Tato stanoviště se díky proudění vody dlouhodobě udržují v blokovaném sukcesním stadiu a pro zachování porostů asociace *Myriophylletum verticillati* nevyžadují speciální management. V menších tocích, zejména v umělých kanálech, je občas nezbytné odstranit nadměrné vrstvy sedimentů kvůli zachování retenční kapacity toku. V těchto případech je vhodné odbahňovat po menších úsecích, aby se alespoň v části toku uchovaly podmínky nezbytné pro rozvoj vegetace vázané na



Obr. 69. Rozšíření asociace VBB08 *Myriophylletum verticillati*, existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Myriophyllum verticillatum* podle floristických databází.

Fig. 69. Distribution of the association VBB08 *Myriophylletum verticillati*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Myriophyllum verticillatum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

hlubší organické bahno. U nás se *Myriophyllum verticillatum* nechová expanzivně a zpravidla není nutné je z ochrannářských nebo hospodářských důvodů omezovat.

Rozšíření. Asociace *Myriophylletum verticillati* je přirozeně rozšířena v temperátní zóně Evropy, v Asii zasahuje až do subtropů. Její výskyt je možný i v Severní Americe a severní Africe, kde je doložen druh *Myriophyllum verticillatum*; ten na rozdíl od druhu *M. spicatum* jen vzácně zasahuje do chladných oblastí a nemá druhotné výskyty na jiných kontinentech (Meusel et al. 1978, Casper & Krausch 1981, Hultén & Fries 1986). V Evropě je asociace pod různými jmény uváděna z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Géhu 1961, Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Ofaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Tomaselli et al. 2006), Chorvatska (Randelović et al. 1993, Blaženčić & Blaženčić 1994), Černé hory (Blaženčić & Blaženčić 1989), Srbska (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Finska (Nurminen 2003) a dolního Povolží a podhůří Jižního Uralu v evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004). V Asii je doložena z indického Kašmíru (Zutshi 1975, Khan et al. 2004), západní Sibiře (Kiprijanova 2000) a od jezera Bajkal (Chytrý et al. 1993). V České republice je řídce roztroušena; častěji se vyskytuje v nivách velkých nížinných řek. Fytocenologickými snímky je doložena z Kladenska (Rydlo, nepubl.), Břežehýnského rybníka u Doks (Stančík 1995), Českého ráje (Rydlo 1999b), Kokořínska (Husák & Rydlo 1985), středního Polabí (Rydlo 1982, 2005a, Husák & Rydlo 1985), Vlašimska (Pešout 1996), Náchodska (Rydlo 2006g), Poorličí (Černohous & Husák 1986, Rydlo jun. 2008), Znojemska (Rydlo, nepubl.) a dolního Pomoraví (Rydlo 2000b, Šumberová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. Její hlavní význam spočívá v uchování diverzity vegetace vodních makrofytů a na ni vázaných živočichů. Některé skupiny vodních bezobratlých vytvářejí

v porostech této asociace velmi bohaté populace; u některých druhů zřejmě existuje specifická vazba na *Myriophyllum verticillatum* (Kuczyńska-Kippen & Nagengast 2003, 2006). Porosty jsou též dobrou třecí podložkou a úkrytem pro ryby. Podobně jako *M. spicatum* vylučuje i *M. verticillatum* bioaktivní látky, u nichž byl prokázán inhibiční účinek na růst některých sinic (Hilt et al. 2006); tuto vlastnost by bylo možné využít k omezování sinic v nádržích sloužících k rekreaci nebo jako zdroj pitné vody. Husté porosty v tocích zabraňují odnosu sedimentu, a mají tak protierozní funkci, z dlouhodobého hlediska však urychlují zanášení říčních koryt. *Myriophylletum verticillati* nepatří v Evropě k hojným makrofytním společenstvům, ale většinou není považováno za ohrožené.

■ **Summary.** This vegetation type, dominated by *Myriophyllum verticillatum*, a submerged species, occurs in mesotrophic to naturally eutrophic, clear water, e.g. in oxbows and other types of alluvial pools, small fishponds, channels and lentic sections of streams. In contrast to stands of *M. spicatum*, it occurs in habitats in an advanced stage of terrestrialization, while it is absent in recently established, and rare in man-made water bodies. It is an uncommon vegetation type in the Czech Republic.

VBB09 *Potametum tenuifolii* Kiprijanova et Laščinskij 2000 Vegetace mělkých vod s rdestem alpským

Tabulka 4, sloupec 9 (str. 147)

Orig. (Kiprijanova & Laščinskij jun. 2000): *Potametum tenuifolii* ass. nov. (*Potamogeton tenuifolius* = *P. alpinus*)

Syn.: *Potametum alpini* Br.-Bl. 1949 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Potamogeton alpinus*, *Sparganium emersum*

Konstantní druhy: *Potamogeton alpinus*

Dominantní druhy: *Elodea canadensis*, *Potamogeton alpinus*

Formální definice: *Potamogeton alpinus* pokr. > 25 %
NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT

Phragmites australis pokr. > 25 % NOT *Salix aurita* pokr. > 15 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu tohoto společenstva určuje dominantní rdest alpský (*Potamogeton alpinus*). Jeho lodyhy, bohatě olistěné dlouhými kopinatými listy, tvoří submerzní vrstvu porostů, v níž se dále uplatňují některé úzkolisté rdesty (např. *P. berchtoldii* a *P. obtusifolius*) a z dalších ponořených vodních makrofytů např. *Myriophyllum verticillatum*. Tato vrstva nezřídka dosahuje pokryvnosti 100 %. *Potamogeton alpinus* mívá často vyvinuté i lesklé kožovité vzplývavé listy eliptického tvaru a načervenalého zbarvení. Tyto listy jsou součástí natantní vrstvy porostů, kterou dále tvoří např. *P. natans*. Do porostů této asociace často vstupují i druhy potočních rákosin, např. *Berula erecta* a *Sparganium emersum*, které zde vytvářejí vzplývavé nebo ponořené formy. Zpravidla bylo zaznamenáno 2–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m², výjimečně však nejsou ani porosty o 9 druzích.

Stanoviště. U nás je tato vegetace známa především z horních toků některých řek a potoků, dále z rybníků a jejich napájecích struh a zatopených těžebních jam. Hloubka vody se pohybuje zpravidla v rozmezí 20–60 cm, vzácně dosahuje až 90 cm (Husák & Rydlo 1985, Černošous & Husák 1986, Rydlo 1987a). Ze zahraničí je společenstvo uváděno i z jezer, kde zasahuje až do hloubky několika metrů (Doll 1991b, Schratz in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Ninot et al. 2000). Výrazný pokles vody v nádrži může po krátkou dobu přecházet v pozemní formě, substrát však nesmí úplně vyschnout (Brux et al. 1987). Vody s výskytem této vegetace jsou oligotrofní až mezotrofní, někdy i eutrofní, vždy však dobře průhledné. Substrát dna může být písčité až štěrkovitý nebo jílovitý, obvykle s hlubokou vrstvou organického bahna, která výrazně podporuje růst dominantního druhu (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1987a, Hejný in Hejný 2000a: 90–91, Boedeltje et al. 2005). Stanoviště s výskytem této vegetace jsou plně osluněná nebo mírně zastíněná (Rydlo 1987a). Sporé údaje o chemismu vody a substrátu na našich lokalitách



Obr. 70. *Potamogeton tenuifolii*. Porost rdestu alpského (*Potamogeton alpinus*) v přehradě Naděje u Horní Světlé na Českolipsku. (A. Vydrová 2006.)

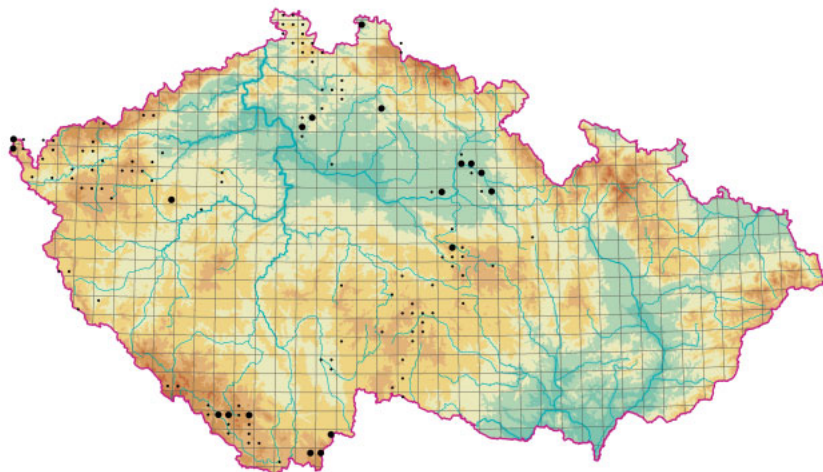
Fig. 70. A stand of *Potamogeton alpinus* in Naděje reservoir near Horní Světlá, Česká Lípa district, northern Bohemia.

této vegetace indikují malý obsah dusíkatých látek a iontů PO_4^{3-} ve vodě i v substrátu (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1987a). Větší obsah iontů NO_3^- ve vodě vede u tohoto druhu, který jako zdroj dusíku preferuje ionty NH_4^+ , k redukci růstu (Boedeltje et al. 2005). Podle měření na dvou lokalitách ve východních Čechách byly zjištěny hodnoty pH pro vodu 7,1 a 7,8, pro substrát 5,2 a 5,6 (Černohous & Husák 1986; v pískovně u Bělče nad Orlicí byl dominantní druh rdestu chybně určen, a snímek z této lokality je proto v originální práci zařazen k asociaci *Potametum praelongi*; Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Vysoký obsah vápníku ve vodě (45,3 a 52,5 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$; Černohous & Husák 1986) toto společenstvo zřejmě snáší, ale nepotřebuje pro svůj rozvoj. V zahraničí bylo *Potametum tenuifolii* zjištěno ve vodách chudých na živiny, jejichž chemismus byl obdobný jako na východočeských lokalitách, ale i ve vodách živinami značně bohatých uvnitř sídel (Spence in Burnett 1964: 306–425, Doll 1991b). Tato vegetace je vázána na chladnější polohy. U nás se vyskytuje od pahorkatin do hor. Nejvýše byla doložena na Šumavě v nadmořských výškách 700–800 m (Rydlo 1995c, Bufková & Rydlo 2008). Lokality v teplejších oblastech, např. na Kokořínsku, se nacházejí v lesních komplexech nebo hlubokých říčních údolích s klimatickou inverzí (Rydlo 1987a). Zahraniční výskyt v horských jezerech zasahuje až do alpského stupně (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Ninot et al. 2000).

Dynamika a management. *Potametum tenuifolii* je přirozenou vegetací vod v pokročilejším stadiu sukcese. Často tvoří mozaiku se sukcesně navazujícími typy vegetace, jimiž jsou nejčastěji porosty rákosin a vysokých ostřic, případně mokřadní olšiny (Husák & Rydlo 1985). Z přirozených stanovišť se společenstvo rozšířilo i do rybníků. Vlivem celkové eutrofizace vod tato vegetace u nás zřejmě značně ustoupila a udržela se hlavně v tocích a nádržích v chráněných územích a oblastech s extenzivním hospodařením, jako je bývalé hraniční pásmo nebo vojenské újezdy. Je možné, že některé výskytly měly přechodný charakter a zanikly například vlivem vysychání mělkých vod v extrémně suchých létech. Tyto procesy však mohly být urychleny i v odohospodářskými úpravami. K ústupu porostů *Potamogeton alpinus* a jejich nahrazení odolnějšími druhy vodních makrofytů došlo i v severozápadní Evropě, kde tato vegetace

byla dříve hojná (Sand-Jensen et al. 2000, Riis & Sand-Jensen 2001, Nurminen 2003). Ochranný management je převážně bezzásahový. Pro podporu této vegetace je možné v oblastech výskytu druhu *P. alpinus* vytvořit nová potenciálně vhodná stanoviště, např. mělké tůňky. Na existujících lokalitách je potřeba monitorovat a případně omezovat šíření sukcesně pokročilejších stadií, např. citlivým odstraněním části sedimentů i s porosty rákosin a vysokých ostřic. Výhodou je, že *P. alpinus* je dosti odolný vůči mechanickému narušování a má velký potenciál při znovuosídlování stanovišť, zejména pomocí úlomků stonků s listy a plovoucích turionů (Wiegleb & Brux 1991, Wiegleb et al. 1991). Dlouhodobé narušování o vysoké intenzitě, u nás například v souvislosti s vodními sporty, může však způsobit vymizení druhu (Riis & Sand-Jensen 2001). Základní podmínkou udržení této vegetace v krajině je zachování mokřadů s čistou vodou.

Rozšíření. Druh *Potamogeton alpinus* má souvislý výskyt v boreální zóně a v chladnějších částech temperátní zóny Eurasie a Severní Ameriky. Vyskytuje se i v Alpách a dalších pohořích střední, jižní a jihovýchodní Evropy a také na Kavkaze (Hultén & Fries 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Asociace *Potametum tenuifolii* byla zatím doložena pod různými jmény ze Španělska a Andorry (Ninot et al. 2000), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Skotska (Spence in Burnett 1964: 306–425), Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Slovenska (Hrivnák et al. 2011), Ukrajiny (Dubyna 2006), Bosny (Redžić 2007), Estonska (Paal & Trei 2004), Litvy (Balevičienė & Balevičiūns 2006) a od jezera Bajkal (Chytrý et al. 1993). Společenstvo není uváděno z evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991), ačkoli jeho výskyt je zde velmi pravděpodobný. V České republice je *Potametum tenuifolii* doloženo z Ašska (Rydlo 2007a), Rakovníka (Rydlo 2007d), nivy Pšovky a jejích přítoků na Kokořínsku (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1987a), Frýdlantského výběžku (Jehlík & Rydlo 2008), Českého ráje (Černohous & Husák 1986), Pardubicka (Černohous & Husák 1986), Poorličí (Černohous & Husák 1986, Rydlo jun. 2008), Želez-



Obr. 71. Rozšíření asociace VBB09 *Potametum tenuifolii*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Potamogeton alpinus* podle floristických databází.

Fig. 71. Distribution of the association VBB09 *Potametum tenuifolii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Potamogeton alpinus*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

ných hor (Černohous & Husák 1986), horního toku Vltavy poblíž Volar (Rydlo 1995c, Buřková & Rydlo 2008), vojenského výcvikového prostoru Boletice na Šumavě (Vydrová & Pavlíčko 1999) a z Novohradských hor (Černý & Husák 2004).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je citlivým indikátorem změn v kvalitě povrchových vod. Její význam dále spočívá v tom, že zvětšuje biodiverzitu mokřadů. *Potamogeton alpinus* je v České republice řazen mezi silně ohrožené a zvláště chráněné druhy (Holub & Procházka 2000). Společenstvo je ohroženo eutrofizací vod a regulací vodních toků.

■ **Summary.** The dominant species of this association, *Potamogeton alpinus*, has submerged, and in some cases also natant leaves. It occurs mainly in brooks, upper sections of rivers, fishponds and flooded loam pits, usually in a depth of 20–60 cm. Its habitats are usually in an advanced stage of terrestrialization. The water is oligotrophic to mesotrophic, in some cases also eutrophic, but always clear. This association is scattered in the mid-altitude areas of the Czech Republic, but in recent decades it has been on the decline on many sites due to eutrophication.

VBB10 *Groenlandietum densae* Segal ex Schipper et al. in Schaminée et al. 1995 Vegetace mezotrofních vod s rdestem hustolístým

Tabulka 4, sloupec 10 (str. 147)

Orig. (Schaminée et al. 1995): *Groenlandietum* Segal ex Schipper, Lanjouw et Schaminée ass. nov. (*Groenlandia densa*)

Syn.: *Groenlandietum densae* de Bolós 1957 (fantom), *Groenlandietum densae* (Oberdorfer 1957) Korneck 1962 (fantom), *Potamogeton densus*-Gesellschaft Korneck 1969 (§ 3c)

Diagnostické druhy: ***Groenlandia densa***

Konstantní druhy: ***Groenlandia densa***, *Lemna minor*

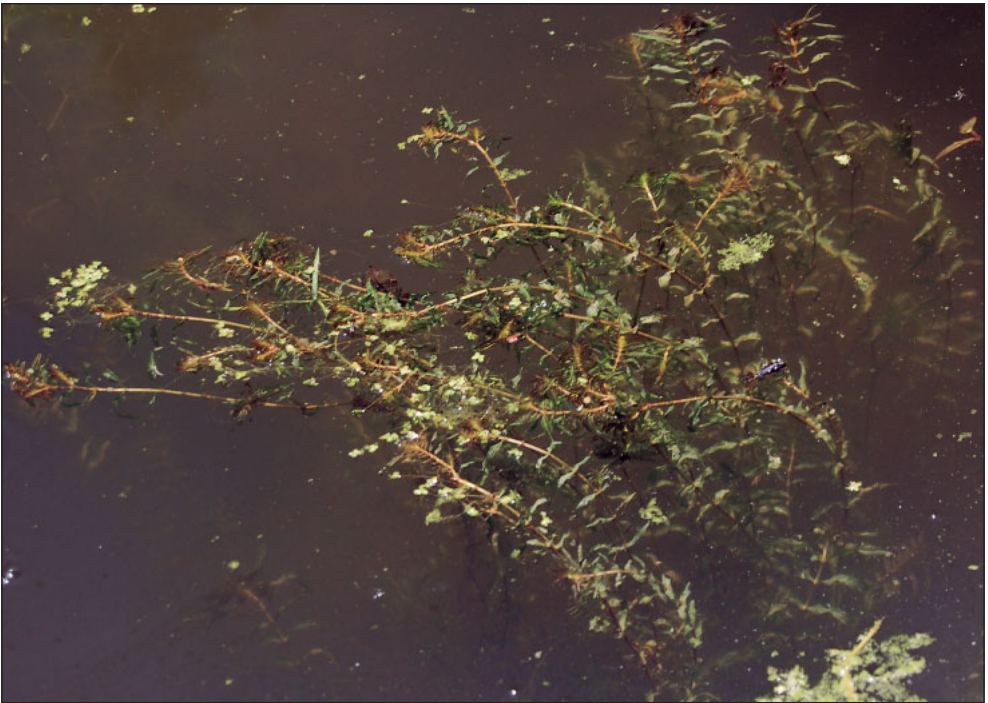
Dominantní druhy: ***Groenlandia densa***

Formální definice: *Groenlandia densa* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje ponořený rdest hustolistý (*Groenlandia densa*). Lodyhy jsou hustě porostlé vstřícnými, úzce kopinatými listy uspořádanými ve dvou řadách. Rostliny tak připomínají oboustranné hřebeny, což dodává charakteristický vzhled celému porostu. V porostech převažuje biomasa submerzní vrstvy, zatímco natantní vrstva bývá vyvinuta jen fragmentárně a tvoří ji zpravidla *Lemna minor*. U nás zaznamenané porosty jsou extrémně druhově chudé, pouze s 1–2 druhy na ploše 10–16 m²; to může souviset i s degradací porostů na naší jediné lokalitě. Ze zahraničí jsou známy druhově bohatší porosty, v nichž se vyskytují další ponořené vodní makrofyty, např. *Potamogeton perfoliatus* a *Zannichellia palustris* (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179).

Stanoviště. Tato vegetace se podle údajů ze zahraničí vyskytuje převážně v tekoucích vodách, vzácněji vstupuje i do vod stojatých, zejména tůní, menších rybníků a zaplavených příkopů (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Ninot et al. 2000,

Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Lawesson 2004). U nás je známa pouze z jediné lokality v pramenném rybníčku, kde roste na místech s vodou hlubokou do 50 cm a jílovitým dnem s tenkou vrstvou organického bahna (Černohous & Husák 1986). Z velmi mělkých vod, maximálně do hloubky 70 cm, jsou porosty druhu *Groenlandia densa* uváděny i ze zahraničí (Velayos et al. 1989, Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Dno na zahraničních lokalitách bylo tvořeno štěrkem nebo organickým bahnem (Ninot et al. 2000, David & Halada 2003). Tato vegetace se vyskytuje v chladnějších vodách s dobrou průhledností, které jsou oligotrofní až eutrofní a bohaté vápníkem (Husák in Hejný 2000a: 66–67, Ninot et al. 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). Na lokalitách tohoto společenstva na Slovensku bylo naměřeno pH vody 7,1–8,0 (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Hodnoty z rozboru vody na jediném našem nalezišti (Klaudisová 1983) ukázaly na velký obsah vápníku, dusičnanů a chloridů a malý obsah hořčíku, zatímco pH se pohybovalo mezi 6,7 a 8,2, což je v souladu s údaji v zahraniční literatuře. V Evropě



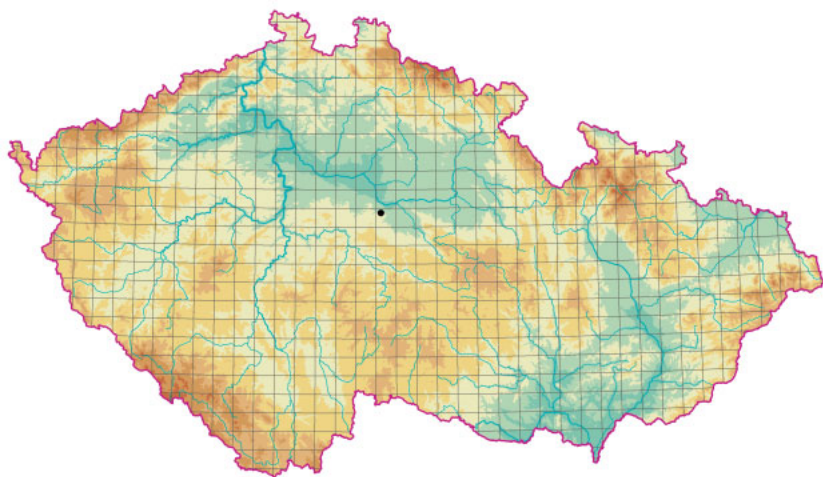
Obr. 72. *Groenlandietum densae*. Porost rdestu hustolistého (*Groenlandia densa*) v rybníčku u Hořan na Kutnohorsku. (J. Rydlo jun. 2007.)

Fig. 72. A stand of *Groenlandia densa* in a small fishpond near Hořany, Kutná Hora district, central Bohemia.

je tato vegetace známa hlavně z nížin a pahorkatin, zpravidla z vápinitého podloží (Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). Ve Středomoří se vyskytuje i v horách v nadmořských výškách přes 1000 m (Lopez 1978, Velayos et al. 1989).

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých vod. O historickém výskytu společenstva na našem území nemáme dostatek údajů. Druh *Groenlandia densa* však u nás byl vždy vzácný, neboť se zde vyskytuje v mezních ekologických podmínkách. Datované doklady o výskytu *G. densa* na našich lokalitách (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384) ukazují, že k výraznému ústupu došlo zřejmě již na přelomu 19. a 20. století, tj. dlouho před silnou eutrofizací vod a regulacemi vodních toků; příčiny tohoto ústupu nejsou dostatečně známy. V současnosti ústup druhu *G. densa* a jeho společenstva souvisí především s eutrofizací vod a je doložen z mnoha zemí Evropy, včetně těch, kde se tato vegetace dříve vyskytovala dosti hojně (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Sand-Jensen et al. 2000, Riis & Sand-Jensen 2001, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). Eutrofizaci zpravidla doprovází rozrůstání makrofytů s optimem ve vodách bohatých živinami, např. *Potamogeton crispus*, *P. pectinatus* nebo *Lemna minor*, fytoplanktonu a vláknitých řas. Konkurence druhů s velkou biomasou a omezení dostupnosti světla

jsou pravděpodobně jedny z nejdůležitějších faktorů podílejících se na mizení porostů *G. densa* (Thomas & Daldorph 1994). Management na lokalitách této vegetace je obtížný, neboť spočívá zejména v zajištění čistoty vody a snížení trofie prostředí. Substráty s velkým podílem organického materiálu negativně ovlivňují růst druhu *G. densa*, pravděpodobně i prostřednictvím toxických látek, které vznikají mikrobiální aktivitou v anaerobním prostředí (Thomas & Daldorph 1994). Výrazný ústup, ale za vhodných podmínek i opětovné rozrůstání porostů nebo jejich regenerace ze semen v půdní semenné bance (Otaheľová & Maglocký in Čeřovský et al. 1999: 174), může proběhnout i během několika málo let. V rybníčku u Hořan na Kutnohorsku byly v polovině sedmdesátých let 20. století pozorovány plošně rozsáhlé a vitální porosty *G. densa*, avšak již koncem sedmdesátých let se z nich vlivem zanášení rybníčku půdou spláchlou z okolí a poklesu vody po poškození hráze zachovaly jen jednotlivé rostliny. Po odstranění bahna, prohloubení části rybníčku a opravě hráze v letech 1982–1984 se obnovily menší porosty *G. densa* (Klaudisová 1983, Rydlo 1986a), avšak na lokalitě pokračovalo další zaměňování, rozrůstání konkurenčně silnějších druhů a stínění okolními dřevinami. Proto bylo na přelomu let 1995 a 1996 na lokalitě odbahněno dno, upravena hráz a postaven suchý poldr k zachycení splachů ornice z okolních polí (Žlebčik 1999). V roce 1997 zarůstala *G. densa* většinu



Obr. 73. Rozšíření asociace VBB10 *Groenlandietum densae*.

Fig. 73. Distribution of the association VBB10 *Groenlandietum densae*.

rybníčku, již v následujícím roce se však více rozšířily porosty vláknitých řas a *Glyceria maxima*. Z toho vyplývá, že vedle managementových zásahů směřujících k zachování vhodného stanoviště je nutné i omezování konkurenčně silnějších druhů. V kultuře *Groenlandia densa* dobře snášela i letní vystavení plnému slunci, teploty vody nad 25 °C a zimní promrznutí vodního sloupce. Porosty regenerovaly v květnu až červnu z oddenků, ale bylo ověřeno i klíčení ze semen. I za kontrolovaných podmínek však někdy docházelo k náhlým úhynům rostlin: ty mohou být buď přirozené po ukončení tvorby semen, nebo reakcí na velkou hustotu porostů a nedostatek živin v substrátu. Ukázalo se, že odběr části biomasy má na celkovou vitalitu porostů příznivý vliv (Žlebčík 1999).

Rozšíření. *Groenlandia densa* se roztroušeně vyskytuje v temperátní zóně Evropy s výraznější koncentrací v její západní, střední a jižní části, odkud zasahuje do severní Afriky a jihozápadní Asie (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Asociace *Groenlandietum densae* se pod různými jmény uvádí z Pyrenejského poloostrova (Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Géhu 1961, Schäfer-Guignier 1994), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Dánska (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Německa (Pott 1995, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179) a středního Turecka (Kaplan, nepubl.). V České republice se *Groenlandia densa* dříve vzácně vyskytovala od středního Polabí po dolní Poorličí, v rybníce Řeka ve Žďárských vrších a na Broumovsku (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Poslední recentní lokalitou s přirozeným výskytem tohoto druhu i asociace *Groenlandietum densae* je rybníček jižně od obce Hořany na Kutnohorsku (Černohous & Husák 1986, Rydlo, nepubl.). Kromě toho je sledováno několik lokalit na Kokořínsku, kam byl druh v nedávné době vysazen (Prausová 2008).

Hospodářský význam a ohrožení. Vzhledem ke své vzácnosti nemá tato vegetace u nás žádný hospodářský význam. Její ochrana je důležitá pro zachování biodiverzity mokřadů. *Groenlandia densa* je u nás řazena mezi kriticky ohrožené druhy (Holub & Procházka 2000). Hlavními ohrožujícími faktory jsou eutrofizace, změna vodního režimu

v souvislosti s vodohospodářskými úpravami a poklesem hladiny podzemní vody a konkurence jiných vodních makrofytů (Klaidisová 1983, Otaheľová & Maglocký in Čeřovský et al. 1999: 174). Společenstvo mohou ohrozit i někteří vodní bezobratlí herbivoři: např. plž plovatka bahenní (*Lymnaea stagnalis*) tento druh silně preferuje oproti jiným makrofytům (Elger et al. 2002).

■ **Summary.** This association is dominated by *Groenlandia densa*, a submerged aquatic species. In the Czech Republic it occurs at a single site near Kutná Hora in central Bohemia, where it is found in a small fishpond with clayey bottom overlaid by a layer of organic mud, at a water depth of 50 cm.

VBB11 *Potametum denso-nodosi* de Bolós 1957 Vegetace mírně tekoucích a stojatých vod s rdestem uzlinatým

Tabulka 4, sloupec 11 (str. 147)

Orig. (de Bolós 1957): *Potametum densi=nodosi*
Syn.: *Potametum nodosi* (Soó 1960) Segal 1964

Diagnostické druhy: *Nuphar lutea*, ***Potamogeton nodosus***, *Spirodela polyrhiza*

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Potamogeton nodosus***, *Spirodela polyrhiza*

Dominantní druhy: ***Potamogeton nodosus***

Formální definice: *Potamogeton nodosus* pokr. > 25 %
NOT *Sagittaria sagittifolia* pokr. > 25 % NOT
Sparganium emersum pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V druhově chudých porostech této asociace dominuje rdest uzlinatý (*Potamogeton nodosus*). Jeho lesklé, kožovité, na hladině plovoucí listy s dlouhými řapíky tvoří natantní vrstvu porostů, kde je zpravidla soustředěna jejich hlavní biomasa. V této vrstvě se často a s velkou pokrývností vyskytují i některé pleustofyty, např. *Lemna gibba* a *L. minor*. Pod vodou vytváří *Potamogeton nodosus* poloprůsvitné submerzní listy s výraznou žilnatinou, které však v létě nezřídka odumírají. Naopak v rychleji proudící vodě

často chybějí natantní listy (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384) a biomasa porostů je soustředěna do submerzní vrstvy. Z ponořených druhů se v této vegetaci dále vyskytují zejména běžné makrofyty eutrofních vod, jako jsou *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* a *Potamogeton crispus*. Celkový vzhled porostů závisí na podmínkách prostředí: v menších rychleji proudících tocích má společenstvo často charakter mozaiky, v níž jsou rozeznatelné jednotlivé trsy dominantního *P. nodosus*; tato vegetace má pokrývnost kolem 50–90 %. Ve stojatých vodách nebo velkých tocích s pomalu proudící vodou porosty souvisle pokrývají hladinu a pokrývnost dosahuje až 100 %. V porostech této asociace bylo nejčastěji zaznamenáno 3–5 druhů na ploše ploše 4–100 m², v řekách jsou běžné i monocenózy druhu *P. nodosus*.

Stanoviště. Porosty této asociace se u nás vyskytují hlavně v klidnějších úsecích řek, dále v umělých kanálech a strouhách, mrtvých ramenech, pískovnách a zatopených důlních propadlinách. Zpravidla jde o stanoviště vystavená vlivu mechanických

disturbancí, jako je proudění vody a občasná nebo nedávno ukončená těžba šterkopísku. Hloubka vody na našich lokalitách se pohybuje nejčastěji kolem 30–60 cm a jen výjimečně překračuje 2 m; v zahraničí byla tato vegetace zjištěna v jezerech i v hloubce přes 5 m (Vaquer & Champeau 1991). Porosty mohou dlouhodobě přežívat i ve vodě hluboké jen několik cm a přechodně snáší i limózní ekofázi. V substrátu dna zpravidla převažuje minerální složka o různé zrnitosti, od jílu po šterk, výjimkou není ani kamenité dno. V povrchové vrstvě nebo ve spárách mezi kameny mohou být menší nánosy organického bahna; vysoký obsah organické hmoty v substrátu brzdí růst dominantního druhu *Potamogeton nodosus* (Barko & Smart 1983). Stanoviště jsou plně osluněná nebo mírně zastíněná. Vody s výskytem této vegetace jsou mezotrofní až přirozeně eutrofní, v tocích většinou o velmi malé průhlednosti. Přesnější údaje o chemismu vody a substrátu nejsou pro naše území k dispozici. Ze zahraničí se společenstvo uvádí z vod o neutrální až alkalické reakci (pH až 8), s velkým obsahem karbonátů (Vaquer &



Obr. 74. *Potamogeton denso-nodosus*. Porost rdestu uzlinatého (*Potamogeton nodosus*), formy tekoucích vod s úzkými protáhlými listy, v Labí u Jiřic na Mělnicku. (A. Vydrová 2008.)

Fig. 74. A stand of *Potamogeton nodosus*, a form typical of moving water with narrow elongated leaves, in the Labe river near Jiřice, Mělník district, central Bohemia.



Obr. 75. *Potamogeton nodosus*. Porost rdestu uzlinatého (*Potamogeton nodosus*), formy stojatých vod s širokými listy, v zatopené pískovně v oblasti soutoku Moravy a Dyje na Břeclavsku. (K. Šumberová 2006.)

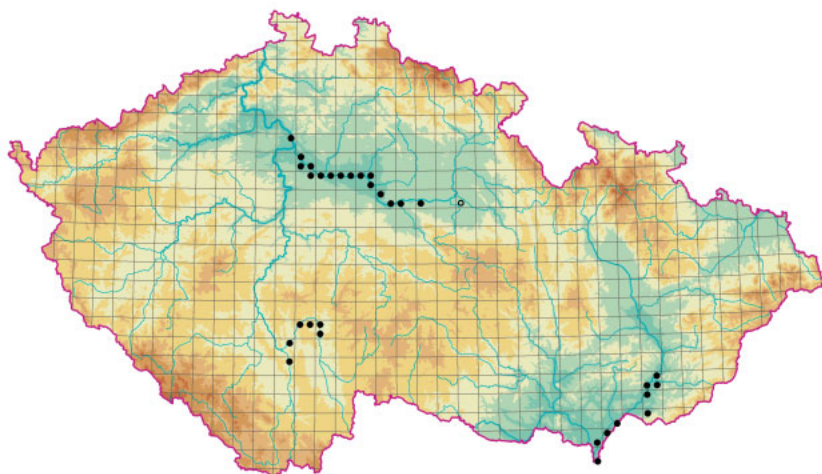
Fig. 75. A stand of *Potamogeton nodosus*, a form of still water with broad leaves, in a flooded sand pit near the confluence of the Morava and Dyje rivers, Břeclav district, southern Moravia.

Champeau 1991). *Potamogeton nodosus* patří k druhům velmi náročným na teplo ve vegetačním období. V jižní a jihovýchodní Evropě na vápnitém podloží vystupuje i do podhorského stupně (Arnáiz & Molina 1985, Ninot et al. 2000), jinak je vázán hlavně na nížiny.

Dynamika a management. Společenstvo je přirozenou vegetací tekoucích, vzácněji i stojatých mezotrofních až eutrofních vod. Je vázáno na raná stadia sukcese, případně se vyskytuje na stanovištích, kde sukcese a zzemňování organickými sedimenty blokuje proudění vody. Zřejmě i z toho důvodu od nás chybějí údaje o výskytu asociace *Potamogeton denso-nodosi* v rybnících, které mají většinou dno pokryté vrstvou organického bahna. Dokonce i výskyt samotného druhu *Potamogeton nodosus* byl z našich rybníků doložen jen velmi vzácně (Kaplan 2001a, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Asociace *Potamogeton denso-nodosi* je především v řekách dlouhodobě stabilní vegetací. S postupující sedimentací a snižující se rychlostí proudění ji postupně nahrazují některé

jiné typy vegetace, např. vzplývavá forma porostů asociace *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi*, která s ní může tvořit mozaiku. V silně eutrofních vodách bývá *Potamogeton denso-nodosi* doprovázeno porosty asociace *Ceratophylletum demersi*, které vytrvávají i na stanovištích s velmi hlubokým organickým bahnem. Tato vegetace zpravidla nevyžaduje žádný management. Existence vhodných stanovišť je většinou spjata s přirozeným charakterem a dynamikou vodních toků, kterou je potřeba zachovat. Z dlouhodobého hlediska je možné pokusit se omezit sukcese na stanovištích společenstva ve stojatých vodách, např. odstraněním organických sedimentů a sukcesně pokročilejší vegetace. Podobně jako většina dalších makrofytních společenstev v řekách je i *Potamogeton denso-nodosi* poškozováno intenzivní lodní dopravou, při jejím omezení však dobře regeneruje (Rydlo 2007b).

Rozšíření. V Evropě je *Potamogeton nodosus* přirozeně rozšířen v teplých oblastech temperátní zóny. Vyskytuje se i na většině ostatních kontinen-



Obr. 76. Rozšíření asociace VBB11 *Potametea denso-nodosi*.

Fig. 76. Distribution of the association VBB11 *Potametea denso-nodosi*.

tů, kde zasahuje až do zóny subtropické, vzácně i tropické s výjimkou oblastí deštných lesů (Hultén & Fries 1986, Kaplan & Symoens 2005, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). V Evropě byla tato vegetace zaznamenána hlavně v její jižní a jihovýchodní části; ve střední Evropě je vázána pouze na nejteplejší nížiny. Byla doložena z Pyrenejského poloostrova (Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Vaquer & Champeau 1991, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Segal 1965, Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Itálie (Lastrucci et al. 2010), Slovenska (Ořaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Ukrajiny (Dubyna 2006), Srbska (Stevanović et al. 2003), Rumunska (Sanda et al. 1999) a Bulharska (Tzonev et al. 2009). Na rozdíl od většiny našich společenstev třídy *Potametea* tato asociace nezasahuje do Skandinávie ani Pobaltí. V některých dalších zemích, např. v Rakousku, je výskyt velmi pravděpodobný, ale asociace zde dosud zřejmě nebyla rozlišována. Údaje o vegetaci s dominantním druhem *Potamogeton nodosus* jsou k dispozici rovněž z Egypta (Shaltout & El-Sheikh 1993, Zahran & Willis 2009), Maroka (Kaplan, nepubl.), Turecka (Rydlo, nepubl.) a USA (Egertson et al. 2004). V České republice je tato asociace doložena z toku Labe, jeho přítoků a vzácně i z pískoven v aluviu mezi Pardubicemi a Mělníkem

(Husák & Rydlo 1985, Černohous & Husák 1986, Rydlo 1987b, 2005a, 2007b), středního toku Vltavy (Rydlo & Vydrová 2000), Lužnice (Husák & Rydlo 1992), Bílých Karpát (Rydlo 2000b) a z dolního Pomoraví mezi Uherským Hradištěm a soutokem Moravy s Dyjí (Rydlo 1992, Šumberová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. U nás tato vegetace nemá vzhledem ke své vzácnosti velký hospodářský význam. Její ochrana je důležitá především pro zachování diversity vegetace vodních makrofytů a na ni vázaných živočichů. *Potamogeton nodosus* je kolonizátorem mechanicky narušovaných stanovišť. Jeho porosty přispívají například ke znovuoživení toků po vyčištění od nánosů, kde zároveň díky značnému podílu kořenové biomasy zpevňují dno (Engelhardt 2006). V porovnání s některými jinými makrofyty výrazně snižuje množství fosforu ve vodě (Engelhardt 2006). V subtropických oblastech, např. v Egyptě a Indii, působí tato vegetace vážné hospodářské problémy zarůstáním melioračních kanálů a rybařských využívaných vod, takže je nutno ji omezovat (Lancar & Krake 2002). Ve střední Evropě, kde nepatří k expanzivním typům vegetace, je společenstvo považováno za ohrožené regulací vodních toků a úbytkem vhodných stanovišť (Ořaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238).

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Potamogeton nodosus*, a species which possesses both natant and submerged leaves, but the former may be absent in flowing water and the latter in warm, still, turbid water. It occurs in slow-moving rivers, artificial channels or flooded sand pits, but is absent from fishponds. These habitats are usually in an early successional stage or frequently disturbed, with mineral rather than organic sediments on the bottom. Water depth is usually between 30 and 60 cm. It is a rare vegetation type in the Czech Republic, occurring mainly in some sections of lowland river corridors.

VBB12

Potamogeton praelongi Hild 1959

Vodní vegetace s rdestem dlouholistým

Tabulka 4, sloupec 12 (str. 147)

Orig. (Hild 1959): *Potamogeton-praelongi-potametosum obtusifolii*

Syn.: *Potamogeton perfoliati potametosum praelongi* Sauer 1937

Diagnostické druhy: *Lemna trisulca*, *Potamogeton crispus*, ***P. praelongus***

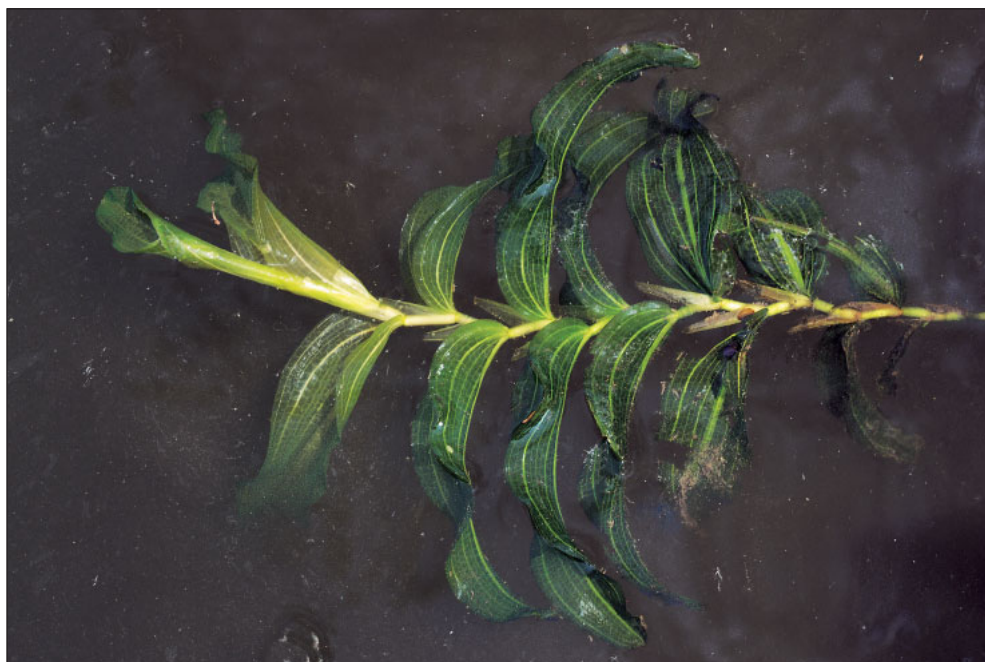
Konstantní druhy: ***Potamogeton praelongus***

Dominantní druhy: ***Potamogeton praelongus***

Formální definice: *Potamogeton praelongus* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus*). Tento druh je ponořený a vyznačuje se lodyhou v uzlinách klikatě zprohýbanou a dlouhými (často přes 10 cm), průsvitnými, sytě zelenými ponořenými listy. Vzplývavé listy tento druh nevytváří. V hlubokých oligotrofních vodách se zpravidla vytvářejí monocenózy. U nás se v této vegetaci pravidelně vyskytují běžnější makrofytní druhy eutrofních vod, v submerzní vrstvě např. *Elodea canadensis* a *Potamogeton crispus*, v natantní vrstvě, pokud je vytvořena, se s malou pokryvností uplatňují např. *Lemna minor*, *Nuphar lutea* a natantní forma druhu *Sparganium emersum*. Tato vegetace je druhově chudá: byly zaznamenány zpravidla monocenózy nebo porosty s 2–5 druhy cévnatých rostlin na ploše 5–20 m².

Stanoviště. U nás je tato vegetace známa z klidnějších úseků řek a mrtvých ramen, velmi vzácně se mohla vyskytovat i v rybnících (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1989, 1995a, Prausová et al. 2004). V zahraničí je doložena i z jezer (Doll 1991b, Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113). Na našich lokalitách bylo *Potamogeton praelongi* zaznamenáno ve vodě o hloubce 20–120 cm (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1989, 1995a), v jezerech s vysokou průhledností vody mimo naše území až v hloubce několika metrů (Spence in Burnett 1964: 306–425, Doll 1991b). Stanoviště jsou zpravidla plně osluněná. Substrát dna je různý, na našich lokalitách byla obvykle zaznamenána vrstva organického bahna. Optimální podmínky nachází tato vegetace v chladných oligotrofních až mezotrofních vodách, ale uvádí se i z vod eutrofních (Miljan 1933, Doll 1991b, Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Dierßen 1996, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). Ekologická amplituda porostů této asociace ve vztahu k pH a obsahu rozpuštěných látek ve vodě je zřejmě široká, většina prací však zachycuje jen její část, takže údaje v literatuře si někdy navzájem odporují (Spence 1967, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). Většinou jsou porosty druhu *Potamogeton praelongus* uváděny ze slabě kyselých až slabě alkalických vod se středně velkým obsahem vápníku (Spence in Burnett 1964: 306–425, Doll 1991b, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113, Nowak et al. 2007) a kyselých až neutrálních substrátů (Miljan 1933, Doll 1991b). Údajům ze zahraničí odpovídají i analýzy vody a substrátu ze slepého ramene Orlice u Malšovy Lhoty, kde se tato vegetace dosud vyskytuje (Černohous & Husák 1986): bylo zde zaznamenáno pH vody 7,5 a pH substrátu 4,95. V porovnání s lokalitami ostatních společenstev třídy *Potametea* zde byl zjištěn největší obsah celkového dusíku (převažovala nitrátová forma) ve vodě i v substrátu a největší obsah iontů Ca²⁺ ve vodě (65,3 mg.l⁻¹). V citované práci je pro toto společenstvo uvedena ještě jedna lokalita, se značně odlišnými hodnotami měřených faktorů prostředí, podle novějších údajů však byl na této lokalitě *Potamogeton praelongus* zaměněn se submerzní formou druhu *P. alpinus* (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Analýzy vody a substrátu ze slepého ramene Orlice u Malšovy Lhoty (Prausová 2008) prokázaly velké rozdíly v obsahu živin a znečišťujících látek ve vodě a substrátu v různých částech slepého ramene.



Obr. 77. *Potamogeton praelongus*. Rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus*) z řeky Orlice u Hradce Králové–Mašovy Lhoty. (A. Vydrová 2007.)

Fig. 77. *Potamogeton praelongus* from the Orlice river near Hradec Králové–Mašova Lhota, eastern Bohemia.

I dnes se zde vyskytují místa vhodná pro výskyt druhu *P. praelongus* s podobnými vlastnostmi vody a substrátu, jaké zjistili Černohous & Husák (1986) v polovině sedmdesátých let 20. století. Je pravděpodobné, že v prostředí s trvale vysokým obsahem živin není toto společenstvo schopno přežít dlouhodobě (Doll 1991b). *Potamogeton praelongus* je vázáno především na chladnější oblasti, což dokládá celkové rozšíření druhu a v jižní části areálu jeho výskyt ve vysokohorských jezerech (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Dierßen 1996). U nás roste v mezních ekologických podmínkách a jeho výskyt mají zřejmě reliktní charakter (Webb & Moore 1982).

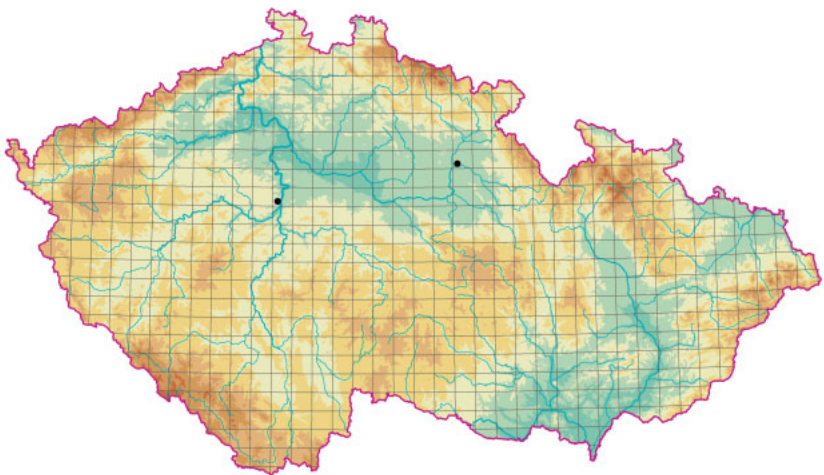
Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci živinami chudých vod v raném stadiu sukcese. O výskytu tohoto společenstva v minulosti nemáme dostatek informací, zřejmě však vždy patřilo spíše k vzácným typům vegetace, omezeným na nevelké části našeho území (Prausová et al. 2004, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Jelikož je u nás v současnosti

vázáno na aluvia řek, je pravděpodobné, že se na jeho výskytu vedle eutrofizace vod projeví také regulace vodních toků, neboť se tím omezila možnost vzniku nových přirozených stanovišť. Na některých lokalitách k ústupu této vegetace přispělo i vysazování býložravého amura a zakládání skládek odpadu (Rydlo 1995g, Prausová et al. 2004). V současnosti je přirozený výskyt druhu *Potamogeton praelongus* od nás znám pouze ze slepého ramene a toku Orlice u Hradce Králové (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Protože porosty ze slepého ramene byly negativně ovlivněny nadbytkem živinami bohatých sedimentů a zástínem, bylo v letech 2001–2003 rameno částečně odbahněno a byly vykáčeny dřeviny na jeho březích (Prausová et al. 2004). Populace druhu *P. praelongus* na této lokalitě je pravidelně sledována a její velikost postupně roste (Prausová 2008). Na lokalitách, kde tato vegetace zanikla teprve nedávno, by se po odstranění sedimentů mohly porosty obnovit spontánně ze semenné banky na dně nádrží. Z krátkodobého hlediska může být management této vegetace bezzása-

hový, podmínkou je však zachování nižší trofie a dobré průhlednosti vody, což je v současné krajině obtížně uskutečnitelné. V prostředí o větší trofii hrozí konkurence vodních makrofytů s optimem výskytu v eutrofních vodách; ty je nutno v případě potřeby omezovat. Ve vodních nádržích je rovněž třeba vyloučit vysazování býložravých ryb nebo jiných živočichů, kteří by *Potametum praelongi* mohli spásat. Ústup porostů *Potamogeton praelongus* vlivem eutrofizace byl zaznamenán i v dalších zemích Evropy (Doll 1991b, Sand-Jensen et al. 2000, Riis & Sand-Jensen 2001, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238) a Severní Ameriky, kde se na něm podílelo i šíření invazního *Myriophyllum spicatum* (Cronk & Fennessy 2001, Egertson et al. 2004).

Rozšíření. Druh *Potamogeton praelongus* je rozšířen v chladnějších oblastech temperátní zóny a v boreální zóně Eurasie a Severní Ameriky, jen velmi vzácně zasahuje i do teplejších území (Hultén & Fries 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). V Evropě je častější v její severní části, jinde je pravděpodobně reliktem z chladnějších období (Webb & Moore 1982); udržel se zde především ve vysokohořích a velmi vzácně i mimo ně. Asociace *Potametum praelongi* byla zatím doložena pouze ze Skotska (Spence in Burnett 1964: 306–425), Skandinávie (Dierßen 1996), Estonska (Miljan 1933), Polska (Nowak & Nowak

2007, Nowak et al. 2007), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Rakouska (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 55–78) a od jezera Bajkal na Sibiři (Chytrý et al. 1993). Pravděpodobný je i výskyt v Nizozemsku, kde jsou však porosty *Potamogeton praelongus* vzácné a hodnotí se v rámci jiných společenstev makrofytní vegetace (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108). Porosty s velkou pokryvností *P. praelongus* byly zaznamenány i v USA (Sheldon 1987). V České republice je druh *P. praelongus* historicky znám ze severních, středních, východních a jižních Čech, nikdy však nebyl hojný (Prausová et al. 2004, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Asociace *Potametum praelongi* je fytoocenologickými snímky doložena pouze ze tří lokalit, a to z toku Vltavy v jižní části Prahy (Rydlo 1989), tzv. Jezuitských tůní v Hradci Králové-Malšovicích a ze slepého ramene a přilehlé části toku Orlice u Malšovy Lhoty na Královéhradecku (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1995a, Rydlo jun. 2008). Do současnosti se zachovala pouze poslední lokalita. Kaplan (in Štěpánková et al. 2010: 329–384) uvádí recentní výskyt druhu *Potamogeton praelongus* i v Orlici přímo v Hradci Králové, ten však není doložen fytoocenologickým snímkem. Na Kokořínsku existuje několik lokalit, kam byl *P. praelongus* původem z Poorličí nedávno vysazen; místy zde prospívá



Obr. 78. Rozšíření asociace VBB12 *Potametum praelongi*.

Fig. 78. Distribution of the association VBB12 *Potametum praelongi*.

lépe než na posledních lokalitách přirozeného výskytu na Královéhradecku (Prausová 2008).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás vzhledem ke své vzácnosti nemá žádný hospodářský význam. Její ochrana je důležitá především pro zachování biodiverzity vodních makrofytů. *Potamogeton praelongus* je u nás zařazen mezi kriticky ohrožené a zvláště chráněné druhy (Holub & Procházka 2000). Jeho výskyt je ohrožen především eutrofizací vod a změnou dynamiky vodního režimu v říčních nívách. Porosty na izolovaných lokalitách, např. v mrtvých ramenech, mohou ohrozit býložraví živočichové, zejména ryby (Prausová et al. 2004).

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Potamogeton praelongus*, a submerged aquatic macrophyte. It occurs in oligotrophic to mesotrophic water at depths of 20–120 cm, specifically in the lentic sections of rivers and in oxbows. In the Czech Republic it occurs naturally only at a few sites in eastern Bohemia. Historically it was recorded in Prague, and it was introduced in the Kokořínsko area.

VBB13

Potameteum zizii Černohous et Husák 1986

Vodní vegetace s rdestem Zizovým

Tabulka 4, sloupec 13 (str. 147)

Orig. (Černohous & Husák 1986): *Potameteum zizii* Černohous et Husák ass. nova (*Potamogeton xzizii* = *Potamogeton xangustifolius*)

Syn.: *Potameteum zizii* Zutshi 1975 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: ***Lemna trisulca*, *Potamogeton gramineus*, *P. lucens*, *P. xangustifolius*, *Ricciocarpos natans*, *Schoenoplectus lacustris*, *Utricularia australis***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Potamogeton gramineus*, *P. lucens*, ***P. xangustifolius***, *Ricciocarpos natans*, *Utricularia australis*

Dominantní druhy: ***Potamogeton xangustifolius***

Formální definice: *Potamogeton xangustifolius* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu porostů určuje dominantní rdest Zizův (*Potamogeton xangustifolius*), který je stabilním hybridem druhů *P. gramineus* a *P. lucens*. Vytváří dosti velké ponořené listy a často i listy vzplývavé. V porostech se dále mohou vyskytovat oba rodičovské druhy a některé další vodní makrofyty s vazbou na mezotrofní až přirozeně eutrofní vody. V submerzní vrstvě se dále nacházejí např. *Lemna trisulca* a *Utricularia australis*, v natantní vrstvě dosahují větší stálosti *Lemna minor* a *Ricciocarpos natans*. Počet druhů cévnatých rostlin v porostech zaznamenaných na našem území se pohyboval v rozmezí 2–10 na ploše 6–16 m². Někdy mohou mít porosty charakter monocenózy.

Stanoviště. Asociace *Potameteum zizii* byla na našem území zaznamenaná pouze dvakrát, a to v menších rybnících, z nichž jeden byl krátce před tím odbahněn (Černohous & Husák 1986, Rydlo 2005a). Mimo rybníky byl u nás diagnostický druh této asociace *Potamogeton xangustifolius* zaznamenan jen velmi vzácně, např. v přehradní nádrži a v aluviálních tůňkách (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Jeho porosty se mohou vyskytovat i v jezerech a zaplavených příkopech (Zutshi 1975, Doll 1991b). Hloubka vody na lokalitách s výskytem tohoto společenstva u nás se pohybovala v rozmezí 10–60 cm, v zahraničních jezerech dosahovala až 2,5 m (Zutshi 1975). Jde o mezotrofní až přirozeně eutrofní vody, jejichž dno tvoří minerální, např. jílovitý nebo kamenitý, až organominerální substrát (Černohous & Husák 1986, Rydlo 2005a). Podrobnější údaje o chemismu vody a substrátu nebyly pro naše území uveřejněny; ze zahraničí je společenstvo uváděno ze slabě kyselých až slabě alkalických vod středně bohatých vápníkem a uhličitany (Spence in Burnett 1964: 306–425, Doll 1991b). Jelikož se rodičovské druhy svými stanovištními nároky do jisté míry vylučují, zejména ve vztahu k obsahu vápníku ve vodě, je jejich společný výskyt vzácný. Podmínky umožňující spontánní hybridizaci a vyklíčení semenáčků *P. xangustifolius* se zřejmě vyskytují velmi vzácně, což vysvětluje i vzácnost této asociace v celém areálu. Ta je vázána především na teplejší oblasti; u nás byla zatím zjištěna v nížinách do nadmořské výšky 245 m.

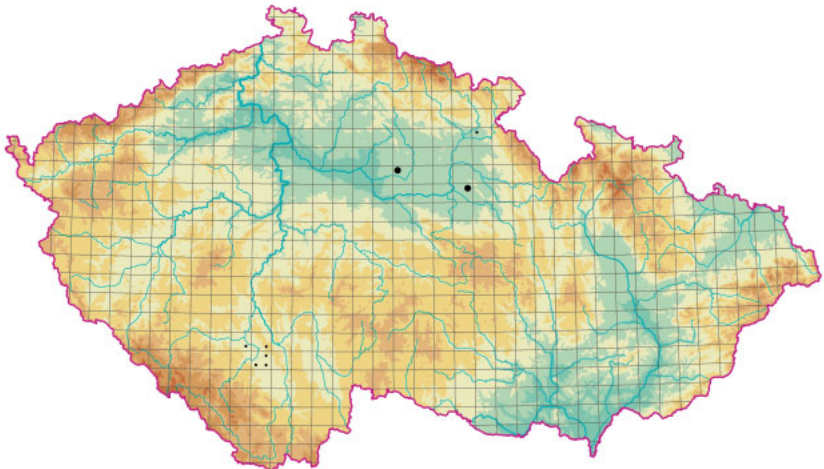
Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci mělkých stojatých a tekoucích vod,

kteřá je pravděpodobně vázána hlavně na raná stadia sukcese (Černohous & Husák 1986, Rydlo 2005a). *Potamogeton xangustifolius* je jako jediný evropský kříženec rdestů plodný, a může se tedy šířit nezávisle na rodičích (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Pro klíčení semen je však nezbytný výrazný pokles vodní hladiny. O dynamice této vegetace je známo jen velmi málo. Lokalita v Žehuňské oboře sice byla opakovaně sledována, vlivem vyschnutí a posléze zrušení rybníčku zde však společenstvo během dvou let silně ustoupilo (Rydlo 2005a) a poté zaniklo (Rydlo, nepubl.). Není ani jasné, nakolik se frekvence výskytu asociace *Potametum zizii* změnila oproti minulosti. Lze předpokládat, že u ní došlo k ústupu, podobně jako u rodičovských druhů (zejména *P. gramineus*), a že nejpříhodnější podmínky pro svůj výskyt u nás měla v době extenzivnějšího rybníčního hospodaření. Pravděpodobně však nikdy nepatřila k hojným typům vegetace. Management této vegetace je z krátkodobého hlediska bezzásahový. Z dlouhodobého hlediska je pravděpodobně vhodné šetrné odstranění hlubokých organických sedimentů ze dna nádrže.

Rozšíření. *Potamogeton xangustifolius* se, podobně jako rodičovské druhy *P. gramineus* a *P. lucens*, zřejmě vyskytuje hlavně v temperátní zóně Eur-

asie. Výskyt není vyloučen ani v boreální oblasti, případně i v oblastech s teplejším klimatem, kde se oba rodičovské druhy, byť vzácně, mohou také setkávat (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Zde je rovněž možný výskyt asociace *Potametum zizii*. Zatím je tato vegetace uváděna jen z několika zemí. Je však možné, že je kvůli své vzácnosti a efemérnímu výskytu přehlížena nebo není z různých důvodů (např. hybridogenní původ dominantního druhu a nedostatek materiálu) v přehledech vegetace uváděna. Dosud bylo *Potametum zizii* doloženo ze Skotska (Spence in Burnett 1964: 306–425), Francie (Ferrez et al. 2009), Německa (Doll 1991b, Rennwald 2000), Slovenska (Hrivnák et al. 2011) a indického Kašmíru (Zutshi 1975). V České republice bylo zaznamenáno na dvou lokalitách, a to u Holic na Pardubicku (Černohous & Husák 1986) a v rybníčku v Žehuňské oboře na Poděbradsku (Rydlo 2005a). *Potamogeton xangustifolius* se u nás vyskytuje velmi vzácně v nížinách a pahorkatinách (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nemá žádný hospodářský význam. Pravděpodobně jde o jedno z našich nejvzácnějších makrofytních společenstev, jehož ochrana je důležitá



Obr. 79. Rozšíření asociace VBB13 *Potametum zizii*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického taxonu *Potamogeton xangustifolius* podle floristických databází.

Fig. 79. Distribution of the association VBB13 *Potametum zizii*; small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Potamogeton xangustifolius*, according to floristic databases.

pro zachování biodiverzity mokřadů. Je ohroženo eutrofizací vod a změnami v jejich obhospodarování. Ke zničení porostů mohou vést i události v historii lokality vzácné, například jedno vegetační období s jinou rybí obsádkou, než je v rybníce obvyklé, nebo přemnožení herbivorních bezobratlých.

■ **Summary.** This association includes stands of *Potamogeton xangustifolius*, a stable hybrid of *P. gramineus* and *P. lucens*, which possesses large submerged leaves, and often also natant leaves. The parent species and some other aquatic macrophytes may also occur in these stands. The association has been recorded only at two sites in eastern Bohemia, both in small fishponds with mesotrophic to naturally eutrophic water, at depths of 10–60 cm.

VBB14

Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae De Soó 1947

Vegetace eutrofních vod s úzkolistými rdesty a šejdračkou bahenní

Tabulka 4, sloupec 14 (str. 147)

Orig. (De Soó 1947a): *Parvipotameto-Zannichellietum pedicellatae* Soó 1934, 1938, 1946

Syn.: *Parvo-Potamo-Zannichellietum tenuis* Koch 1926 (§ 37, nomen dubium), *Zannichellietum palustris* Nordhagen 1954, *Zannichellietum palustris* Lang 1967

Diagnostické druhy: *Potamogeton crispus*, *P. pusillus* agg. (*P. pusillus* s. str.), *Zannichellia palustris*

Konstantní druhy: *Zannichellia palustris*

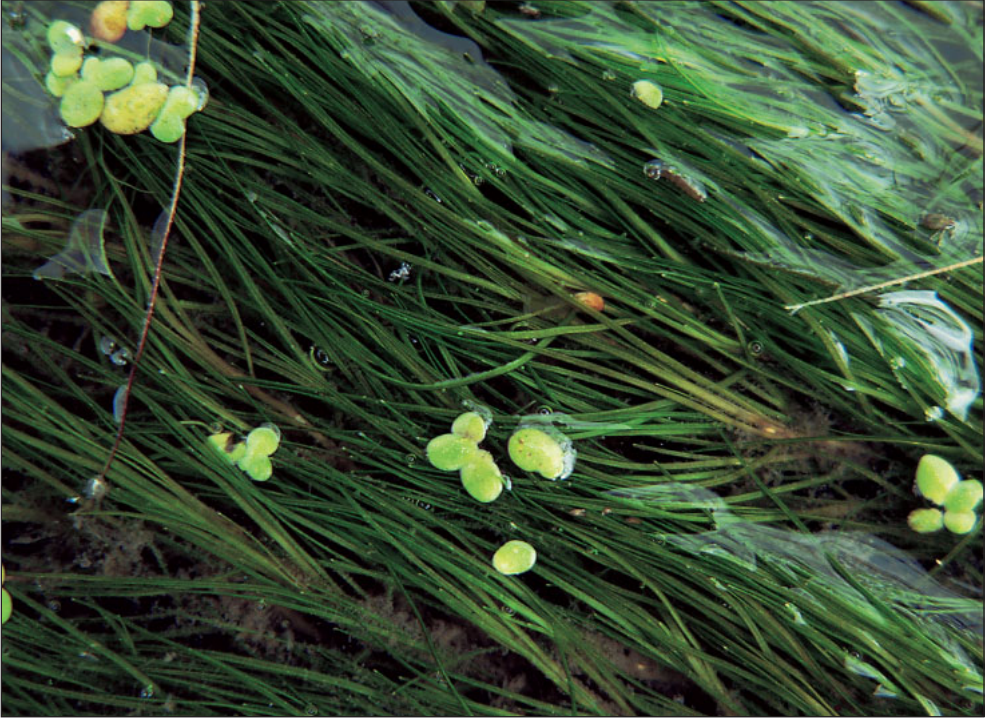
Dominantní druhy: *Potamogeton pectinatus*, *P. pusillus* agg. (*P. pusillus* s. str.), *Zannichellia palustris*

Formální definice: *Zannichellia palustris* pokr. > 25 % OR (*Zannichellia palustris* pokr. > 5 % AND (*Potamogeton pusillus* agg. pokr. > 25 % OR *Potamogeton pectinatus* pokr. > 25 %)) NOT *Bolboschoenus maritimus* s. l. pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Porosty této asociace jsou tvořeny několika druhy ponořených vodních

makrofytů s úzkými šídlovitými listy, které jsou si habituelně velmi podobné. V mělké stojaté vodě mají jednotlivé druhy výrazně zkrácené lodyhy, takže porosty připomínají nízké podvodní trávníky. S hloubkou vody se stonky prodlužují a zvětšuje se celková biomasa porostů. Velkou pokryvností se vyznačuje šejdračka bahenní (*Zannichellia palustris*), která ve společenstvu často dominuje a může tvořit monocenózy. V druhově bohatších porostech mohou jako další dominanty vystupovat některé úzkolisté rdesty, a to hlavně rdest hřebebnitý (*Potamogeton pectinatus*) nebo rdest maličký (*P. pusillus*). Dále se uplatňují drobné pleustofyty, jako je *Lemna minor*. Porosty asociací *Potamogeton pusilli* a *Potamogeton pectinati* mohou mít podobné druhové složení, ale vždy v nich dominují příslušné druhy rodu *Potamogeton*, zatímco *Zannichellia palustris* se v nich vyskytuje jen s malou pokryvností nebo chybí. V porostech této asociace bylo nejčastěji zaznamenáno 2–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 1–25 m².

Stanoviště. Tato vegetace se u nás vyskytuje převážně v mělkých stojatých vodách, jako jsou okraje rybníků, rybí sádky, aluviální tůňe a pískovny, vzácněji i v menších tocích s mírně tekoucí vodou. Pozoruhodný je výskyt v nádržích určených k ukládání cukrovarnických kalů (Rydlo 2006b). V zahraničí osídluje i mělké vody v komplexech přímořských slanisk (Nordhagen 1954, Anonymus 1996). Hloubka vody se pohybuje nejčastěji v rozmezí 5–40 cm, vzácně až do 1 m (Černohous & Husák 1986, Rydlo 2005a, 2006b, c), v zahraničí však bylo společenstvo zjištěno ve vodách hlubokých několik metrů (Tomaszewicz 1979). Společenstvo může v létě dlouhodobě přežívat i na vodou nasyceném nebo velmi mělce zaplaveném (do 1 cm) substrátu. Substrát dna je různý, nejčastěji písčité nebo jílovité, někdy s příměsí kamenů a zpravidla s tenkou vrstvou organogenního bahna. Stanoviště jsou plně osluněná. *Parvo-Potamo-Zannichellietum* se u nás vyskytuje v eutrofních až hypertrofních vodách a snáší i velmi malou průhlednost vody, která je charakteristická například pro chovné rybníky. Z podobného prostředí tuto asociaci uvádí například Görs (in Oberdorfer 1998: 99–108). Údaje o chemismu vody a substrátu nebyly z našeho území publikovány. *Zannichellia palustris* patří k druhům upřednostňujícím vody bohaté dusíkem, fosforem a vápníkem, často i zasolené (Wiegleb 1978, Doll 1991b, Dierben



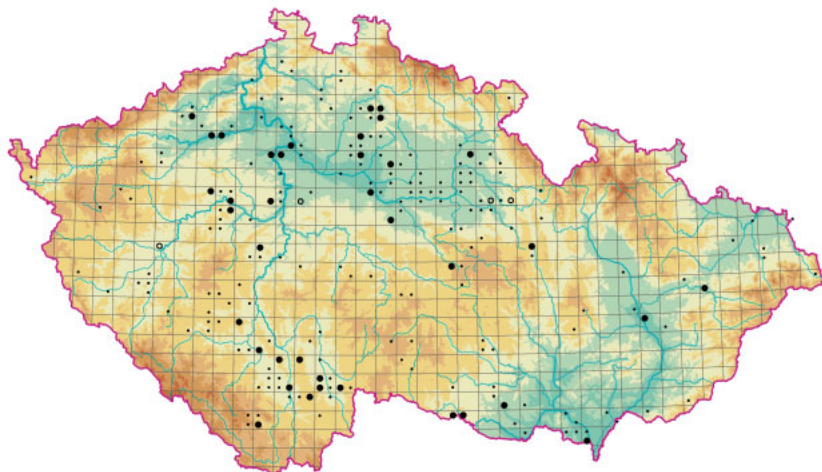
Obr. 80. *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae*. Porost šejdračky bahenní (*Zannichellia palustris*) v sádkách u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 80. A stand of *Zannichellia palustris* in a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.

1996). V Polsku bylo zjištěno pH vody 7,0–8,5 (Tomaszewicz 1979). Stanoviště asociace *Parvo-Potamo-Zannichellietum* i její rozšíření v ČR dobře odrážejí tuto charakteristiku. Na rozdíl od porostů asociace *Potametum pusilli* je u nás pro *Parvo-Potamo-Zannichellietum* charakteristická výraznější vazba na znečištěné vody, v přírodních podmínkách například na shromaždiště ptáků (Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95). Podobná stanoviště často osídluje i *Potametum pectinati*. *Parvo-Potamo-Zannichellietum* je také výrazně teplomilnější než *Potametum pusilli* a *Potametum pectinati*, takže se u nás vyskytuje především v nížinách a teplých pahorkatinách. Výšková maxima byla zaznamenána ve Žďárských vrších v 545 m n. m. (Černohous & Husák 1986) a na Šumavě v 540 m n. m. (Vydrová & Pavlíčko 1999). S teplotními nároky zřejmě souvisí i vzácnější výskyt v tekoucích vodách a vazba na mělké

prohřáté vody. Závěry některých zahraničních studií srovnávajících stanovištní nároky vodních makrofytů jsou odlišné (Holm & Clausen 2006, Lacoul & Freedman 2006b). To však může souviset s rozdílnou druhovou skladbou porostů, vlivem herbivorů i vysokou vnitrodruhovou variabilitou *Zannichellia palustris*, která dosud nebyla taxonomicky uspokojivě vyřešena (Pokorný in Hejný 2000a: 114).

Dynamika a management. Vzhledem k stanovištním nárokům této vegetace je pravděpodobné, že v době extenzivního využívání krajiny byla vzácná, maloplošná nebo se lišila od porostů, které známe dnes z antropicky silně ovlivněných stanovišť (Pokorný in Hejný 2000a: 114). Šíření porostů asociace *Parvo-Potamo-Zannichellietum* v eutrofizovaných vodách na úkor makrofytní vegetace vázané na mezotrofní až přirozeně eutrofní vody



Obr. 81. Rozšíření asociace VBB14 *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Zannichellia palustris* podle floristických databází.

Fig. 81. Distribution of the association VBB14 *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Zannichellia palustris*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

dokládají například Hejný & Husák (in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Tyto změny se začaly výrazněji projevovat přibližně od šedesátých let 20. století. Na rybnících bylo *Parvo-Potamo-Zannichellietum* podpořeno silnými dávkami hnojiv a kapro-kachním hospodařením, v aluviálních vodách pak průmyslovým znečištěním (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný 1985, Černohous & Husák 1986). Společenstvo se často objevuje po přechodném poklesu vodní hladiny, např. po letnění nebo zimování rybníků nasucho, a jeho výskyt mívá krátkodobý charakter. Dlouhodobě se udržuje pouze v mělkých vodách s malou průhledností (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). To zřejmě souvisí s omezenou konkurenční schopností druhu *Zannichellia palustris*, který je v silně zapojených porostech ostatních vodních makrofytů znevýhodněn kvůli svému nízkému vzrůstu. Některými autory je *Z. palustris* řazena mezi jednoleté druhy makrofytů s ruderalní tendencí a značnou odolností vůči disturbancím (např. Kautsky 1988). Většina autorů však považuje tento druh za vytrvalý (např. Markgraf 1981, Fischer et al. 2008, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 384–387). Je pravděpodobné, že délka životního cyklu a strategie tohoto druhu se mění v závis-

losti na vnějších podmínkách. Hejný & Husák (in Dykyjová & Květ 1978: 23–64) například zmiňují odumírání společenstva uprostřed léta. Plody druhu *Z. palustris* často požírá vodní ptactvo a ryby, což může významně přispívat k endozoochornímu šíření druhu (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Kenow & Rusch 1996, Clausen et al. 2002). Vzhledem k hojnému výskytu na jedné straně a omezené konkurenční schopnosti na straně druhé nevyžaduje toto společenstvo žádný management směřující k jeho ochraně a zpravidla ani omezování.

Rozšíření. Diagnostický druh této asociace, *Zannichellia palustris*, je rozšířen v temperátní, vzácně i boreální a subtropické až tropické zóně Eurasie, Severní a Jižní Ameriky, v Africe, Austrálii a na Novém Zélandu (Hultén & Fries 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 384–387). Vegetace odpovídající této asociaci byla zatím nejhojněji doložena z Evropy, vzácně i z Asie a Severní a Jižní Ameriky. V Evropě existují údaje z Norska (Nordhagen 1954), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Rennwald

2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Švýcarska (Koch 1926), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Hrivnák et al. 2009), Maďarska (De Soó 1947a, Borhidi 2003), Chorvatska (Devillers & Devillers-Terschuren 2001b), Srbska (Kojić et al. 1998), Řecka (Gradstein & Smittenberg), Malty (Devillers & Devillers-Terschuren 2001b), Rumunska (De Soó 1947a, Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006) a Astrachaňské oblasti a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004). V některých evropských vegetačních přehledech tato asociace není uvedena, ačkoli je její výskyt velmi pravděpodobný. Mimo Evropu bylo *Parvo-Potamo-Zannichellietum* zaznamenáno v indickém Kašmíru (Zutshi 1975), Mongolsku (Hilbig 2000b), na Aljašce (Boggs 2000) a z vod podél mořského pobřeží v temperátní až tropické zóně Jižní Ameriky (Anonymus 1996). Porosty s velkou pokryvností *Zannichellia palustris*, ale i některých dalších vodních makrofytů, jsou známy také z Afghánistánu (Gilli 1971). V České republice je *Parvo-Potamo-Zannichellietum* známo hlavně z teplých oblastí, přičemž většina údajů pochází z Čech a naopak z nížinných úvalů na Moravě je jich velmi málo. Větším počtem fytoocenologických snímků bylo *Parvo-Potamo-Zannichellietum* doloženo z Českého středohoří (Rydlo 2006c), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), dolního Povltaví (Rydlo 2006b, Hejný, nepubl.), Polabí (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1998a, 2005a), Českého ráje (Rydlo 1999b), Choceňska (Černohous & Husák 1986), Českobudějovické pánve a přilehlých pahorkatin (Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.), Třeboňska (Husák, nepubl., Šumberová, nepubl.) a Znojemska (Rydlo 1995b). Jednotlivé údaje pocházejí z Plzeňska (Kriesel 1952), Dobříšska (Šumberová, nepubl.), Královéhradecka, Železných hor, Žďárských vrchů (vše Černohous & Husák 1986), Kroměřížska (Šumberová, nepubl.), Pobečví (Rydlo, nepubl.) a Břeclavska (Šumberová, nepubl.).

Variabilita. Lze rozlišit extrémně druhově chudé porosty, často monocenózy druhu *Zannichellia palustris* na stanovištích v počátečním stadiu sukcese nebo s vysokou mírou stresu, např. s velmi malou průhledností vody, a druhově bohatší porosty, v nichž se objevují i makrofyty nároč-

né na čistotu vody, např. *Batrachium circinatum* a *Potamogeton lucens*.

Hospodářský význam a ohrožení. V rybničním hospodaření porosty *Zannichellia palustris* obohacují vodu kyslíkem a jsou na ně vázány některé druhy bezobratlých tvořících potravu ryb (Podubský 1948). Výhodou je, že tento druh nemá tendenci k nárůstu biomasy v letním období, takže jej není třeba omezovat; problémy mohou působit porosty s větší pokryvností *Potamogeton pectinatus*. Plody druhu *Zannichellia palustris* mohou výrazně přispívat k výživě kapra i jiných druhů ryb (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Společenstvo indikuje silně znečištěné vody. Protože jsou jeho dominantní druhy schopny vázat některé toxické látky, např. těžké kovy, jsou perspektivní pro využití v čistírnách odpadních vod (Hejný in Hejný 2000a: 89–90, 94, Pokorný in Hejný 2000a: 114). Tato asociace u nás ani jinde v Evropě nepatří k ohroženým.

Poznámka. Jednotlivé druhy převažující v porostech této asociace bývají často zaměňovány. Týká se to zejména druhu *Potamogeton pusillus*, který bývá často zaměňován s druhem *P. berchtoldii*, a proto oba druhy v tomto zpracování zahrnujeme do souborného taxonu *P. pusillus* agg. (podrobněji viz poznámka u asociace *Potametum pusilli*; údaje o frekvenci těchto druhů ve fytoocenologických snímcích je proto třeba považovat za orientační). V rámci druhu *Zannichellia palustris* jsou často rozlišovány dva poddruhy, *Z. p. subsp. palustris* a *Z. p. subsp. pedicellata*, jimž je někdy přisuzována hodnota samostatných druhů (Markgraf 1981, Kaplan in Kubát et al. 2002: 743, Fischer et al. 2008). Někteří autoři jejich porosty oddělují do samostatných asociací (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34), neboť *Z. p. subsp. pedicellata* je údajně náročnější na teplotu a obsah živin ve vodě a často se vyskytuje i v mírně slaných vodách, zatímco *Z. p. subsp. palustris* má širší ekologickou amplitudu i geografické rozšíření. Z nedávného studia taxonomie *Z. palustris* však vyplynulo, že rozlišování vnitrodruhových taxonů na našem území nemá opodstatnění, neboť morfologická variabilita uvnitř druhu je kontinuální a ani popisované rozdíly v ekologii se u nás neprojevují (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 384–387). Proto všechny fytoocenologické snímky porostů *Z. palustris* z našeho území zahrnujeme do jediné asociace.

■ **Summary.** This association includes monodominant stands of *Zannichellia palustris* or mixed stands of this species with *Potamogeton pectinatus* and/or *P. pusillus*. All of these species have narrow, submerged leaves. They occur in eutrophic to hypertrophic, often turbid, shallow water, e.g. at fishpond margins, fish storage ponds, alluvial pools, flooded sand pits, rarely also in small streams with slowly running water. For long periods in summer they may survive in shallow (up to 1 cm deep) puddles. This association is common in warm areas of the Czech Republic.

VBB15

Potamogeton trichoidis

Tüxen 1974

Vegetace mělkých vod s rdestem vláskovitým

Tabulka 4, sloupec 15 (str. 147)

Orig. (Tüxen 1974a): *Potamogeton trichoides*-Ass.
Syn.: *Potamogeton trichoides*-Gesellschaft Freitag et al. 1956 (§ 3c), *Myriophyllum alterniflori-Potamogeton trichoidis* Velayos et al. 1989 p. p.

Diagnostické druhy: ***Potamogeton trichoides***
Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Potamogeton trichoides***

Dominantní druhy: *Ceratophyllum demersum*, ***Potamogeton trichoides***

Formální definice: *Potamogeton trichoides* pokr.
> 25 % NOT *Batrachium aquatile* s. l. pokr.
> 25 % NOT *Calla palustris* pokr. > 25 % NOT
Glyceria fluviatilis pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace převažuje rdest vláskovitý (*Potamogeton trichoides*). Jeho lodyhy, olistěné jemnými nitovitými listy, jsou v mělké vodě seskupeny do nízkých kruhovitých trsů, zatímco v hlubší vodě prorůstají vodním sloupcem až k hladině a vytvářejí složitě strukturované porosty. Ve společenstvu se dále často vyskytují i jiné druhy rdestů, přičemž *P. pectinatus* a *P. pusillus* mohou dosahovat i větší pokryvnosti. Porosty zpravidla nebývají plně zapojené. Jde o druhově chudou vegetaci, což zřejmě souvisí s jejím efemérním výskytem. Obvykle v ní bylo zaznamenáno 2–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m².

Stanoviště. Asociace *Potamogeton trichoidis* se u nás vyskytuje v menších rybnících, vzácněji i v aluviálních tůních, mrtvých říčních ramenech a pískovnách v pokročilejším stadiu sukcese, výjimečně je výskyt možný i v mírně tekoucích vodách, např. v průtočných kanálech a klidných úsecích větších řek (Doll 1991b, Kaplan 2002b). *Potamogeton trichoidis* u nás bylo zaznamenáno ve vodách hlubokých 15–150 cm. I přes schopnost růst ve velmi mělké vodě nesnáší *Potamogeton trichoides* ani krátkodobé vyschnutí vody v nádrži. Stanoviště bývají plně osluněná nebo jen velmi mírně zastíněná. Dno je zpravidla jílovité nebo písčité, někdy s příměsí hrubšího skeletu, často s vrstvou organogenního bahna na povrchu, zpravidla ale nepřilíží hlubokou (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Vody s výskytem této vegetace jsou většinou mezotrofní až mírně eutrofní, s dobrou průhledností a bohaté vápníkem (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Doll 1991b, Dimopoulos et al. 2005). Podobná stanoviště osídluje i asociace *Potamogeton lucen-tis*, která je však výrazněji vázána na dno s hlubší vrstvou organogenního bahna, charakteristické pro pozdější fázi sukcese. Výskyt těchto dvou asociací v aluviálních tůních jednoho říčního systému tak dobře odráží rozdílné stáří jednotlivých tůní (van Geest et al. 2005a).

Dynamika a management. Toto společenstvo je přirozenou vegetací mělkých vod ve středně pokročilé fázi sukcese. Jeho výskyt v krajině pravděpodobně nikdy nebyl příliš častý a měl spíše efemérní charakter (Podubský 1948). Přesné příčiny efemérnosti tohoto společenstva nejsou známy, mohou však souviset například s omezeným přežíváním rostlin a turionů při vyschnutí nebo promrznutí vodních nádrží. Turiony mají pro obnovu porostů klíčový význam, neboť semena vykazují jen malou klíčivost (Barrat-Segretain 1996). Nejen klíčivost, ale i klíčivost mění při průchodu zaživacím traktem ptáků, kteří jsou považováni za významný vektor šíření druhu *Potamogeton trichoides*. Experimentálně však byla prokázána větší klíčivost po mechanickém nebo chemickém narušení osetí (Teltscherová & Hejný 1973, Hay et al. 2008). Je proto pravděpodobné, že i natrávená semena tohoto rdestu klíčí rychleji (Santamaría et al. 2002). Na pravděpodobný ornitochorní způsob šíření ukazuje i ostrůvkovitý areál druhu a efemérní výskyt (Barrat-Segretain 1996). U nás k rozšíření asociace



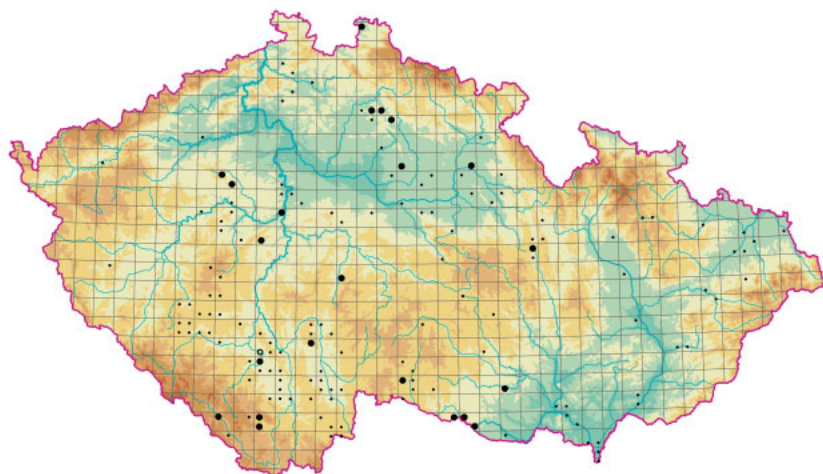
Obr. 82. *Potamogetum trichoidis*. Porost rdestu vláskovitého (*Potamogeton trichoides*) v Horním rybníce u Mokrovrat na Dobříšsku. (J. Rydlo jun. 2005.)

Fig. 82. A stand of *Potamogeton trichoides* in Horní fishpond near Mokrovraty, Příbram district, central Bohemia.

Potamogetum trichoides přispělo i rybníční hospodaření, a to jednak zvětšováním počtu vhodných stanovišť při zakládání rybníků, jednak pravděpodobným přenosem diaspor s rybolovným náčiním nebo samotnými rybami. Ve druhé polovině 20. století *Potamogeton trichoides* ustoupil patrně vlivem intenzifikace rybníčního hospodaření, regulace vodních toků a celkové eutrofizace krajiny. Ústup však nebyl natolik zřetelný jako u některých jiných druhů vodních makrofytů a i z posledních dvaceti let existuje větší počet nových nálezů (Kaplan 2002b). Management porostů je převážně bezzá-
sahový. Vhodným využitím pro rybníky s výskytem této vegetace je chov rybiho plůdku nebo obsádka se sníženým podílem bentofágních a herbivorních druhů ryb. Z dlouhodobého hlediska je třeba omezovat nadměrné organické zabahnění.

Rozšíření. Druh *Potamogeton trichoides* se vyskytuje v Evropě, západní polovině Asie a severní a východní Africe (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Wiegleb & Kaplan 1998), má však ostrůvkovitý areál. Nejčastější je v oblastech s mírným klimatem, zatímco do subboreální zóny a subtropů a tropů zasahuje jen velmi vzácně (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Asociace *Potame-*

tum trichoides byla dosud doložena pouze z Evropy, a to z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Hrivnák 2009a, Hrivnák et al. 2009), Řecka (Gradstein & Smittenberg 1977, Dimopoulos et al. 2005), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006) a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Jamalov et al. 2004). Je možné, že v některých zemích nebyla zaznamenána, protože *Potamogeton trichoides* zde není spolehlivě odlišován od druhů z okruhu *P. pusillus* nebo jeho druhově chudé porosty nejsou hodnoceny jako asociace. V České republice se tato vegetace vyskytuje roztroušeně v nížinách a teplejších pahorkatinách po celém území, ale vzhledem k efemérnímu charakteru může snadno uniknout pozornosti. Vzácně vystupuje do podhorského stupně (Kaplan 2002b), např. na Šumavě do nadmořských výšek 570–740 m (Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo 2006d). Zatím bylo *Potamogetum trichoides* zaznamenáno na Křivoklátsku



Obr. 83. Rozšíření asociace VBB15 *Potameteum trichoidis*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Potamogeton trichoides* podle floristických databází.

Fig. 83. Distribution of the association VBB15 *Potameteum trichoidis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Potamogeton trichoides*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

(Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Dobříšsku (Rydlo 2006a), v Praze (Rydlo, nepubl.), Frýdlantském výběžku (Jehlík & Rydlo 2008), Českém ráji (Černohous & Husák 1986, Rydlo, nepubl.), na Poděbradsku (Rydlo 2005a), v dolním Poorlíčí (Rydlo jun. 2008), na Vlašimsku (Pešout 1996), na Šumavě (Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo 2006d), v Českobudějovické pánvi (Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.), na Táborsku (Douda 2003), u Dačic (Šumberová, nepubl.), na Znojemsku (Rydlo, nepubl.) a Svitavsku (Štefka 1977). Další nálezy lze předpokládat například na Blatensku a Třeboňsku (Kaplan 2002b).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je u nás dosti vzácná, a proto nemá velký hospodářský význam. Její ochrana je důležitá především pro zachování biodiverzity mokřadů, neboť *Potamogeton trichoides* je u nás řazen mezi silně ohrožené druhy (Holub & Procházka 2000). V rybničním hospodaření může být tato vegetace prospěšná prokysličováním vody, jako úkryt rybiho plůdku i bezobratlých, jimiž se ryby živí, a také jako podložka pro tření fytofilních druhů ryb. Výhodou je, že *Potameteum trichoidis* zpravidla nemá tendenci k expanzivnímu rozrůstání.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Potamogeton trichoides*, a submerged aquatic macrophyte, which occurs in mesotrophic to slightly eutrophic, calcium-rich, clear water, particularly in small fishponds, and less frequently in alluvial pools, oxbows, flooded sand pits and slow-moving water. Its localities are scattered in lowlands and colline landscapes across the Czech Republic. The occurrence of *P. trichoides* in individual localities is often ephemeral, and in recent decades this species has slightly decreased because of eutrophication.

VBB16

Najadeteum marinae

Fukarek 1961

Vegetace brakických vod s řečankou přímořskou

Tabulka 4, sloupec 16 (str. 147)

Nomen conservandum propositum (proti *Najadeteum -Potameteum acutifolii* Slavnič 1956)

Orig. (Fukarek 1961): *Najadeteum marinae* (Libbert 1932) nov. Ass.

Syn.: *Najadatum marinae* Libbert 1932 (fantom), *Najadeto-Potametum acutifolii* Slavnić 1956 (potenciální správné jméno); *Potamo-Najadatum* Horvatić et Micevski in Horvatić 1963 p. p., *Najadatum marinae* Philippi 1969

Diagnostické druhy: *Batrachium circinatum*, *Myriophyllum spicatum*, ***Najas marina***, *Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P. pectinatus*, *P. pusillus* agg. (*P. pusillus* s. str.)

Konstantní druhy: *Myriophyllum spicatum*, ***Najas marina***

Dominantní druhy: ***Najas marina***

Formální definice: *Najas marina* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Společenstvo se vyznačuje dominancí řečanky přímořské (*Najas marina*), která zpravidla tvoří husté porosty na dně nádrží. V těchto porostech se jiné druhy ponořných vodních makrofytů (např. *Myriophyllum spica-*

tum, *Potamogeton crispus* a *P. lucens*) vyskytují jen s malou pokryvností nebo zcela chybějí. Natantní vrstva porostů bývá jen slabě vyvinuta a uplatňuje se v ní nejčastěji *Lemna minor*. Na ploše 4–25 m² se zpravidla vyskytuje 2–6 druhů cévnatých rostlin, ale výjimkou nejsou ani monocenózy.

Stanoviště. Tato asociace u nás osídluje převážně druhotná stanoviště, jako jsou rybníky a pískovny, vzácně byla zaznamenána i v tocích a aluviálních tůních. V zahraničí je známa i z jezer (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Balevičienė & Balevičius 2006). Stanoviště jsou plně osluněná až mírně zastíněná. Dno je nejčastěji písčité až šterkovité, někdy hlinité nebo jílovité, a může být překryto vrstvou organického bahna. Na rozdíl od následující asociace, *Najadatum minoris*, se *Najadatum marinae* vyskytuje na stanovištích v raném sukcesním stadiu a v hlubších vodách. U nás bylo zjištěno nejčastěji v hloubkách 40–120 cm, jeho výskyt je však pravděpodobný až do hloubek 2 m. V zahraničních jezerech s čistou vodou zasahuje



Obr. 84. *Najadatum marinae*. Porost řečanky přímořské (*Najas marina*) v rybníce Velký Dubovec u Lomnice nad Lužnicí v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2005.)

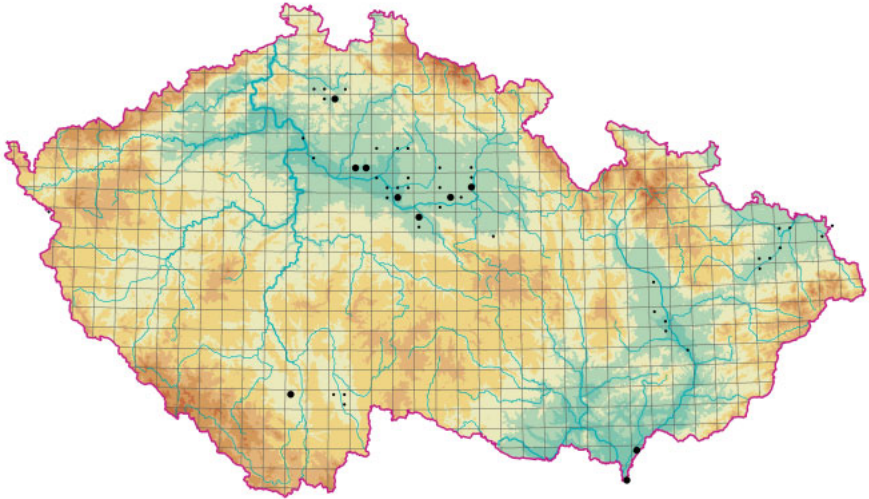
Fig. 84. A stand of *Najas marina* in Velký Dubovec fishpond near Lomnice nad Lužnicí in the Třeboň Basin, southern Bohemia.

až do hloubek několika metrů (Hamabata 1991). *Najadetea marinae* je vázáno na mezotrofní až eutrofní vápňité, často mírně slané vody. Reakce vody je neutrální až bazická, reakce substrátu může být i kyselá (Hejny 1960, Dierßen 1996, Pietsch 2008). Společenstvo dobře snáší vyšší obsah chloridů, fosfátů a nitrátů a při jejich větší koncentraci se může dokonce šířit (Agami et al. 1984, Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78). Od nás je k dispozici jediný údaj o chemismu vody a substrátu z Bohdanečského rybníka na Pardubicku (Černohous & Husák 1986). Zde bylo pro *Najadeteum marinae* naměřeno pH vody 7,3 a pH substrátu 4,65. V porovnání s několika dalšími asociacemi třídy *Potametea* byl zjištěn velký obsah celkového dusíku (v poměru asi 2:1 převažovala amonióvá forma nad nitrátovou), síranů a iontů Na^+ a K^+ ve vodě a iontů Ca^{2+} v substrátu. Naproti tomu zvýšený obsah chloridů se nepotvrdil. Podle autorů existovala na tomto rybníce v minulosti kachní farma. Asociace *Najadeteum marinae* je vázána na teplejší oblasti, avšak na teplotu vody je méně náročná než *Najadeteum minoris*. Výskyty v jižní Skandinávii jsou omezeny na brakické vody v blízkosti mořského pobřeží, kde je příznivější mikroklima (Dierßen 1996).

Dynamika a management. Je pravděpodobné, že se u nás tato vegetace dlouho udržovala hlavně na přirozených stanovištích v nížinných říčních nivách (Podubský 1948). Většina našich rybníků totiž leží v oblastech kyselých nevápnitých hornin a v době extenzivního hospodaření, tj. ještě v první polovině 20. století, byly i jejich vody kyselé a chudé vápníkem. Rybníky v teplých oblastech, kde mohly existovat vhodné podmínky pro výskyt porostů *Najas marina* i v dávnější minulosti, byly v 17.–19. století převážně zrušeny a k jejich částečné obnově došlo až krátce před intenzifikací rybníčního hospodaření (Andreska 1997). V posledních desetiletích je možné pozorovat šíření společenstva *Najadeteum marinae* v rybnících i jiných typech vod, a to i v mezofytiku (Černohous & Husák 1986, Koutecká et al. 2007). V rybnících k tomu zřejmě přispěl vliv vápnění a hnojení. Jde však zpravidla o rybníky s nižší obsádkou tržního kapra využívané například pro sportovní rybaření. V těchto rybnících je většinou poměrně průhledná voda, ve které je *Najas marina* pravděpodobně konkurenčně silnější než jiné běžné druhy ponořených makrofytů, např. *Myriophyllum spicatum*. Mohou se zde však silně

rozzrůstat i vláknité zelené řasy, které často obalují rostliny *Najas marina*, snižují účinnost jejich fotosyntézy a potlačují jejich růst. Management této vegetace je zpravidla bezzásahový. V případě velké expanze porostů, jejichž biomasa výrazně přispívá k zazemňování nádrží, nebo na lokalitách, kde porosty působí hospodářské problémy, lze přistoupit k jejich omezování. Ve vegetačním období *N. marina* dobře regeneruje z úlomků lodyh s listy. Zdá se však, že nemá tak velkou tendenci k rychlému nárůstu biomasy jako *N. minor*. Protože jsou druhy rodu *Najas* jednoleté a přes zimu přetrvávající v semenech na dně nádrže, lze po dozrání a opadnutí plodů koncem léta v případě nutnosti odstranit celé porosty, aniž by to negativně ovlivnilo výskyt společenstva v dalších letech.

Rozšíření. *Najas marina* se vyskytuje ve všech světadílech s výjimkou Antarktidy. V Evropě je rozšířena především v teplých oblastech temperátní zóny, na ostatních kontinentech zasahuje až do subtropů, místy i do tropů (Hultén & Fries 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 317–321). V Evropě se asociace *Najadeteum marinae* uvádí z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 99–108, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), jižní Skandinávie (Dierßen 1996), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Maďarska (Borhidi 2003), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Bolpagni et al. 2003, Tomaselli et al. 2006), Malty (Devillers & Devillers-Terschuren 2001b), Chorvatska (Topić 1989), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Srbska (Slavnić 1956, Blaženčić et Blaženčić 1983, Kojić et al. 1998), Bulharska (Tzonev & Šumberová, nepubl.), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001) a Astrachaňské oblasti a podhůří Jižního Uralu v evropské části Ruska (Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004). V Asii je tato vegetace doložena ze Sibiře (Kiprijanova 2005, Koroljuk & Kiprijanova 2005), Mongolska (Hilbig 2000b) a Japonska (Yoshioka in Numata 1974: 211–236, Hamabata 1991). K této asociaci lze pravděpodobně přiřadit i porosty na druhotných lokalitách v Severní Americe (Wentz & Stuckey



Obr. 85. Rozšíření asociace VBB16 *Najadetum marinae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Najas marina* podle floristických databází.
Fig. 85. Distribution of the association VBB16 *Najadetum marinae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Najas marina*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

1971). V České republice se *Najadetum marinae* vyskytuje roztroušeně v nížinách a teplých pahorkatinách, jen málo porostů je však doloženo fytoocenologickými snímky. Nejvíce výskytů bylo zatím zaznamenáno v tůních, rybnících a pískovnách v Polábí (Černohous & Husák 1986, Rydlo 2005a, 2007b, 2008b), dále bylo společenstvo zjištěno v Břežňanském rybníce u Doks (Stančík 1995), na Českobudějovicku a v dolním Pomoraví (Šumberová, nepubl.). Výskyt na Třeboňsku (J. Navrátilová, nepubl.) není doložen fytoocenologickými snímky. Porosty, které nebylo možné jednoznačně klasifikovat, neboť v nich vedle *Najas marina* dosahovaly velké pokryvnosti i některé další vodní makrofyty, byly zaznamenány na Ostravsku (Sovík 2004).

Hospodářský význam a ohrožení. U nás jde o pionýrské společenstvo osídlující vody vzniklé činností člověka. Na porosty jsou vázány různé druhy vodních bezobratlých a ryb, které zde nacházejí úkryt, potravu a prostředí pro rozmnožování. V zemích s hojným výskytem mohou být porosty kompostovány a vzhledem k vysokému obsahu minerálních látek využity jako hnojivo na pole (Mabberley 1996). V příznivých podmínkách se může společenstvo expanzivně šířit a působit problémy v rybničním hospodaření a vodohos-

podářství. To se děje zejména v oblastech, kam byla *Najas marina* zavlečena; v Severní Americe se projevuje dokonce jako invazní druh (Wentz & Stuckey 1971). Ve většině zemí střední Evropy je tato vegetace považována za vzácnou a mizející v důsledku regulace vodních toků a nadměrné eutrofizace vod.

Nomenklatorická poznámka. Slavnic (1956) popsal asociaci *Najadeto-Potametum acutifolii* Slavnic 1956, do které zařadil směsné porosty druhů *Najas marina* a *N. minor*. Protože však jasně nestanovil druh rodu *Najas* použitý ve jméně asociace, není jasné, ke které z úžeji pojatých asociací s dominancí buď *N. marina*, nebo *N. minor* se toto jméno vztahuje. Vzhledem k tomu navrhuje konzervaci jmen *Najadetum marinae* Fukarek 1961 a *Najadetum minoris* Ubrizsy 1961 proti jménu *Najadeto-Potametum acutifolii* Slavnic 1956.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Najas marina*, a submerged aquatic species growing in dense stands on the bottom of still water bodies, and rarely of streams. It occurs mainly in man-made habitats in early successional stages such as fishponds and flooded sand pits. It occurs in mesotrophic to eutrophic, calcium-rich, often brackish water, which is on average deeper than

that in sites with occurrences of *N. minor* (most often 0.4–1.2 m). This vegetation type occurs at scattered sites in the Czech lowlands and in colline landscapes.

VBB17

Najadetum minoris Ubrizsy 1961

Vegetace mělkých eutrofních vod s řečankou menší

Tabulka 4, sloupec 17 (str. 147)

Nomen conservandum propositum (proti *Najadeto-Potameteum acutifolii* Slavnic 1956)

Orig. (Ubrizsy 1961): *Najadetum minoris* Ubrizsy 1948

Syn.: *Najadetum minoris* Ubrizsy 1948 (fantom), *Najas minor-Chara coronata* facies Ubrizsy 1948 (§ 3c), *Najadeto-Potameteum acutifolii* Slavnic 1956 (potenciální správné jméno; viz nomenklatorkou poznámku u asociace *Najadetum marinae*), *Potamo-Najadetum* Horvatic et Micevski in Horvatic 1963 p. p., *Najadetum marinae najadetosum minoris* Otaheľová 1980

Diagnostické druhy: *Butomus umbellatus*, ***Ceratophyllum demersum***, *Lemna minor*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas minor*, *Potamogeton crispus*, *P. pectinatus*, ***P. pusillus* agg. (*P. pusillus* s. str.)**, *Spirodela polyrhiza*

Konstantní druhy: ***Ceratophyllum demersum***, ***Lemna minor***, *Najas minor*, *Potamogeton pusillus* agg. (*P. pusillus* s. str.), ***Spirodela polyrhiza***

Dominantní druhy: ***Ceratophyllum demersum***, ***Najas minor***

Formální definice: *Najas minor* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V dobře vyvinutých porostech této asociace výrazně převládá řečanka menší (*Najas minor*), která zpravidla vyplňuje celý vodní sloupec. Konce lodyh, hustě olistěných úzkými pilovitými listy, mohou vystupovat těsně nad vodní hladinu. Z ostatních ponořených druhů se s větší pokryvností uplatňuje *Ceratophyllum demersum*; díky své toleranci k zástínu může tvořit samostatnou vrstvu porostu u dna nádrže, která při pohledu shora přes husté porosty *Najas minor* nebývá vůbec patrná. V horní části submerzní vrstvy se s malou pokryvností uplatňují například některé rdesty (*Potamogeton* spp.). Natantní

vrstva porostů chybí nebo je nesouvislá. Tvoří ji nejčastěji *Lemna minor* a *Spirodela polyrhiza*. Tato asociace patří v rámci třídy *Potametea* k druhově nejbohatším. Počet druhů cévnatých rostlin na našich lokalitách zpravidla kolísá v rozmezí 6–10 na ploše 4–16 m².

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje v různých typech mělkých stojatých a mírně tekoucích vod. Od nás je známa z rybníků, rybích sádek, tůní a zaplavených těžebních jam v aluviích. V zahraničí osídluje i jezera, říční měřičiny a rýžoviště. U nás se vyskytuje v hloubce 20–50 cm, vzácněji přes 1 m. Stanoviště jsou zpravidla plně osluněná, takže mělká voda se v letním období značně prohřívá, což je pro rozvoj společenstva nezbytné. Substrát dna je různý, od jilu až po hrubý písek nebo štěrk, často s vrstvou organického bahna. *Najadetum minoris* se vyvíjí v mezotrofních až eutrofních vodách dobře zásobených vápníkem, často s větším obsahem chloridů (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Druh *Najas minor* dále vyžaduje větší obsah fosforu ve vodě, neboť není schopen jej získat ze sedimentů dna kořeny, ale pouze z vody pomocí ponořených listů (Seadler & Alldridge 1977). Ve střední Evropě se výskyt této vegetace soustřeďuje do teplých oblastí.

Dynamika a management. Tato vegetace byla na našem území pravděpodobně vždy vzácná, neboť jde o teplomilné společenstvo rostoucí u nás v mezních ekologických podmínkách. Hejný (in Moravec et al. 1995: 22–25) zmiňuje ústup této vegetace z aluviálních vod po úpravě vodních toků. Kaplan (in Štěpánková et al. 2010: 317–321) dokládá ústup druhu *Najas minor* hlavně z lokalit v Polabí. Konkrétních historických údajů o jejím výskytu je však málo, a proto nelze jednoznačně hovořit o ústupu. Vzhledem k nenápadnosti menších porostů mohla být tato vegetace v minulosti přehlížena a v oblastech bez pravidelného a detailního hydrobotanického průzkumu tomu tak může být i dnes. *N. minor* je jednoletý druh s efemérním výskytem, který v chladnějších letech patrně vůbec nekličí a přetrvává v semenné bance na dně nádrží. Naopak v teplotně nadprůměrných letech se její porosty, často i ve velkém množství, objevují na místech, kde dlouhou dobu nebyly pozorovány (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), nebo jsou zjišťovány na nových lokalitách (Koutecká et al. 2007). Za vysokých teplot je



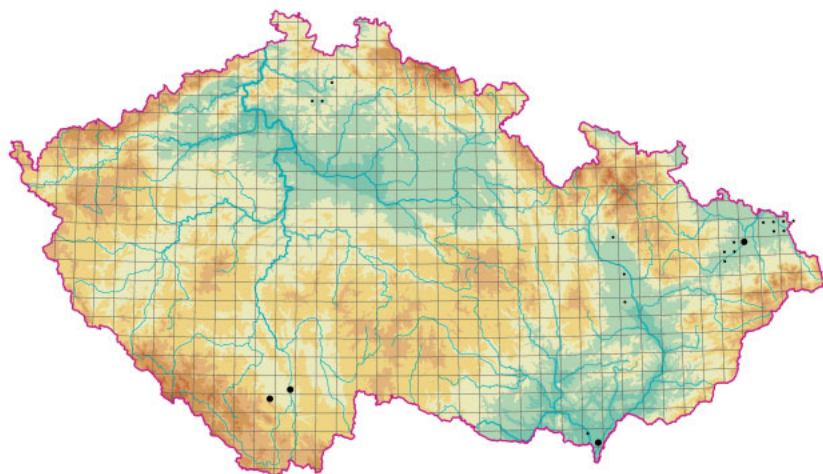
Obr. 86. *Najadetum minoris*. Porost řečanky menší (*Najas minor*) v sádkách u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2007.)

Fig. 86. A stand of *Najas minor* in a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.

N. minor ve srovnání s běžnějšími druhy vodních makrofytů pravděpodobně výrazně konkurenčně silnější, což mimo jiné umožňuje i snazší kolonizaci nových lokalit. Například na sádkách u Hluboké nad Vltavou, sledovaných v pravidelných měsíčních intervalech, byly začátkem léta zjištěny porosty asociace *Ceratophyllum demersum*. V dlouhodobě teplém a suchém počasí je však postupně nahradila vegetace s dominantní *Najas minor*, která zaplnila větší část vodní nádrže (Šumberová, nepubl.). Za takové situace je nezbytné omezování společenstva, nejlépe odstraněním části porostů z nádrže, neboť jejich velká biomasa přispívá k rychlejšímu zazemňování mělkých vod. V příznivých podmínkách během vegetačního období druh velmi dobře regeneruje i z úlomků lodyh s listy (Rybickí et al. 2001). Jestliže společenstvo neexpanduje, není nutný žádný management. Pro jeho podporu v rybnících je vhodná rybí obsádka s převahou plůdku. Šíření společenstva v krajině i jeho opakovaný výskyt na jedné lokalitě zřejmě do značné míry souvisí s výskytem kolonií vodního ptactva, které zajišťuje přenos diaspor dominantní

N. minor a přispívá k tvorbě chemismu vody příznivého pro tento druh.

Rozšíření. Diagnostický druh této asociace, *Najas minor*, je přirozeně rozšířen v teplých oblastech temperátní zóny Evropy, v Asii zasahuje až do tropů. Dále se vyskytuje v severní Africe a druzhotně i v Severní Americe (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 317–321). Asociace *Najadetum minoris* je pod různými jmény doložena z Pyrenejského poloostrova (Ninot et al. 2000), Francie (Corillion 1957), Německa (Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Itálie (Tomaselli et al. 2006), Slovenska (Oľahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Rumunska (Sanda et al. 1999), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Srbska (Slavnić 1956), Chorvatska (Devilleers & Devilleers-Terschuren 2001a), Malty (Devilleers & Devilleers-Terschuren 2001b), Ukrajiny (Dubyna 2006) a delty řeky Volhy v Rusku (Korotkov et al. 1991). V některých fytoocenologických přehledech tato asociace není rozlišována od *Najadetum marinae*



Obr. 87. Rozšíření asociace VBB17 *Najadetum minoris*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Najas minor* podle floristických databází.
Fig. 87. Distribution of the association VBB17 *Najadetum minoris*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Najas minor*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

(např. Ninot et al. 2000, Tomaselli et al. 2006). S velkou pravděpodobností k ní náležejí i porosty s převahou *Najas minor* v USA (Wentz & Stuckey 1971, Les & Mehrhoff 1999), Maroku (Bennig 2004) a dalších zemích. V České republice je asociace doložena fytoocenologickými snímky z rybních sádek u Hluboké nad Vltavou a rybníka Nechvil u Čakova v Českobudějovické pánvi (Šumberová, nepubl.), z dolního Podvíví (Vicherek et al. 2000) a z rybníka Velký Vaček u Polanky nad Odrou na Ostravsku (Sovík 2004). V Ostravské pánvi je však *Najadetum minoris* zřejmě častější (Koutecká et al. 2007). Výskyt druhu *Najas minor* je dále uváděn z Dokeska, od Olomouce a z Polabí (Procházka et al. in Čeřovský et al. 1999: 87, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 317–321).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás, vzhledem ke své vzácnosti, nemá přímé hospodářské využití. Je významná z hlediska zachování biodiverzity mokřadů. Semena druhu *Najas minor* jsou potravou vodního ptactva (Les & Mehrhoff 1999). V rybníčním hospodaření je *Najadetum minoris* prospěšné jako útočiště rybního plůdku, třecí podložka a prostředí pro rozvoj přirozené rybní potravy. V extrémně teplých letech se však i na našich lokalitách společenstvo expanziv-

ně rozrůstá, což může vést až k úhynu rybní obsádky. V oblastech s teplým klimatem způsobuje tato vegetace svým rychlým rozrůstáním v mělkých vodách závažné hospodářské problémy, přičemž je odolná i vůči některým herbicidům (Chattopadhyay et al. 2006). V některých zemích, zejména v Severní Americe, patří *Najas minor* k rychle se šířícím invazním druhům (Wentz & Stuckey 1971, Les & Mehrhoff 1999). Ve střední a západní Evropě je toto společenstvo považováno za vzácné a ustupující. K nejvýznamnějším ohrožujícím faktorům patří regulace vodních toků a s ní spojená přímá destrukce nebo zrychlené zameřňování aluviálních vod, silná eutrofizace a změny v obhospodařování vodních nádrží.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Najas minor*, a submerged macrophyte species, which may grow across the entire water column. It is found in mesotrophic to eutrophic, calcium-rich water, often with elevated concentration of chlorides, especially in fishponds, fish storage ponds, alluvial pools, and flooded pits in river floodplains. These water bodies are usually 20–50 cm deep and frequently contain a layer of organic mud on the bottom. In the Czech Republic this is a rare, ephemeral association, so far recorded in the České Budějovice Basin, southernmost Moravia, and the Ostrava region.

VBB18

Potametum crispum von Soó 1927

Vodní vegetace s rdestem kadeřavým

Tabulka 4, sloupec 18 (str. 147)

Orig. (von Soó 1927): *Potametum crispum*Syn.: *Potametum crispum* Kaiser 1926 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Myriophyllo-Potametum* Soó 1934 *potametosum crispum* Slavnič 1956, *Ceratophyllo-Potametum crispum* Horvatić et Micevski 1960 p. p., *Potametum crispum* Zutshi 1975Diagnostické druhy: ***Potamogeton crispus***Konstantní druhy: ***Potamogeton crispus***Dominantní druhy: ***Potamogeton crispus***Formální definice: *Potamogeton crispus* pokr. > 25 %
NOT *Nuphar lutea* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Hlavní biomasa porostů této asociace je soustředěna v submerzní vrstvě, ve které dominuje rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*), druh s hustě olistěnými lodyhami a většinou s tuhými listy s kadeřavě zvlňným okrajem. S menší pokrývností se v porostech vyskytují i další ponořené makrofyty eutrofních vod, např. *Ceratophyllum demersum*, *Eloдея canadensis* a *Potamogeton pectinatus*. Natantní vrstva porostů chybí nebo je jen nevýrazně vyvinutá: většinou ji tvoří drobné pleustofyty, zejména *Lemna minor*. Jde o druhově velmi chudé společenstvo, v němž se zpravidla vyskytují pouze 1–3 druhy cévnatých rostlin na ploše 1–25 m².

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje v různých typech stojatých i tekoucích vod, u nás nejčastěji v rybnících, pískovných, mrtvých ramenech a aluviálních tůňích a na středních a dolních tocích řek. Existují i údaje z rybních sádek a napájecích struh, ze zahraničí i z jezer (Zutshi 1975, Hamabata 1991, Vaquer & Champeau 1991). U nás se *Potametum crispum* nachází nejčastěji ve vodách o hloubce 10–100 cm, vzácně i 2 m (Rydlo 2005a), v zahraničních jezerech proniká až do 4 m (Vaquer & Champeau 1991). Stanoviště jsou zpravidla plně osluněná, někdy mírně zastíněná. Dno je

tvořeno pískem, štěrkem nebo jílem, na povrchu nezřídka se silnější vrstvou organogenního bahna (Černohous & Husák 1986). *Potametum crispum* je považováno za typickou vegetaci eutrofních až hypertrofních vod (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64), může však růst i ve vodách mezotrofních (Balevičienė & Balevičius 2006). Snáší i organické znečištění, různé toxické látky a velmi malou průhlednost vody, takže přežívá i v řekách protékajících městskými aglomeracemi (Černohous & Husák 1986, Otaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Druh je schopen asimilace i za extrémních podmínek, např. jsou-li rostliny zcela obaleny bahnem nebo řasovými nárosty. Analýzy vody a substrátu na lokalitách s výskytem této vegetace nejsou pro naše území k dispozici. Podle charakteru stanoviště a zahraničních údajů lze usuzovat na velký obsah celkového dusíku a fosforu a pH přes 7 (Martínez-Taberner & Moyá 1993). Doll (1991b) uvádí toto společenstvo z vod bohatých vápníkem.

Dynamika a management. *Potamogeton crispus* má širokou ekologickou amplitudu a často se vyskytuje jako součást jiných, druhově bohatších mokřadních společenstev. Je pravděpodobné, že v období před silným ovlivněním vodních biotopů člověkem se jeho druhově chudé porosty nacházely hlavně na stanovištích nevhodných pro většinu ostatních druhů makrofytů, např. v často narušovaných mokřadech nebo mrtvých ramenech v počátečním stadiu sukcese. K většímu rozšíření společenstva došlo zřejmě až ve druhé polovině 20. století v souvislosti se silnou eutrofizací vod a ústupem ponořených vodních rostlin náročnějších na čistotu vody (Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95). Tento trend byl zaznamenán i v dalších evropských zemích (Sand-Jensen et al. 2000, Riis & Sand-Jensen 2001) a jeho příčiny byly potvrzeny experimentálně (Thomas & Daldorph 1994). Mladé rostliny druhu *P. crispus*, vzniklé převážně z turionů, se masově objevují na podzim, často v místech osídlených do té doby jinými druhy rdestů, např. *P. pusillus* nebo *P. pectinatus*. Jejich vývoj pokračuje přes zimu a podle některých autorů se koncem jara až začátkem léta uzavírá (Hejný 1960, Rogers & Breen 1980, Černohous & Husák 1986, Les & Mehrhoff 1999). Fytocenologické snímky z našeho území však existují i z léta (např. Černohous & Husák 1986) a rozporuplné jsou i údaje ze zahraničí. Například Zahran & Willis (2009) uvádějí



Obr. 88. *Potamogeton crispus*. Porost rdestu kadeřavého (*Potamogeton crispus*) v sádkách u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 88. A stand of *Potamogeton crispus* in a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.

pro porosty *P. crispus* z povodí Nilu v Egyptě jen krátké období vegetačního klidu, které připadá na září a říjen, přičemž od listopadu se objevují nové rostliny. Je pravděpodobné, že letní zánik porostů závisí na podmínkách prostředí, např. na teplotě a trofii vody a konkurenci ostatních makrofytů, a může se tedy lišit v jednotlivých letech i na různých lokalitách. Například při vysokých teplotách vody neklíčí turiony a dospělé rostliny mají jen krátkou životnost (Rogers & Breen 1980). Naopak při nižších teplotách vody může ke klíčení turionů docházet zřejmě i na jaře a v létě, což bylo zaznamenáno například v Japonsku (Kadono 1984). *Potamogeton crispus* je ve srovnání s mnoha dalšími druhy vodních makrofytů konkurenčně slabý, a proto vytváří rozsáhlejší porosty většinou jen tam, kde se ostatní makrofyty z nějakého důvodu nevyskytují (Engelhardt & Kadlec 2001), například na místech pod vlivem disturbancí nebo v počáteční fázi sukcese. Na větší vzdálenosti

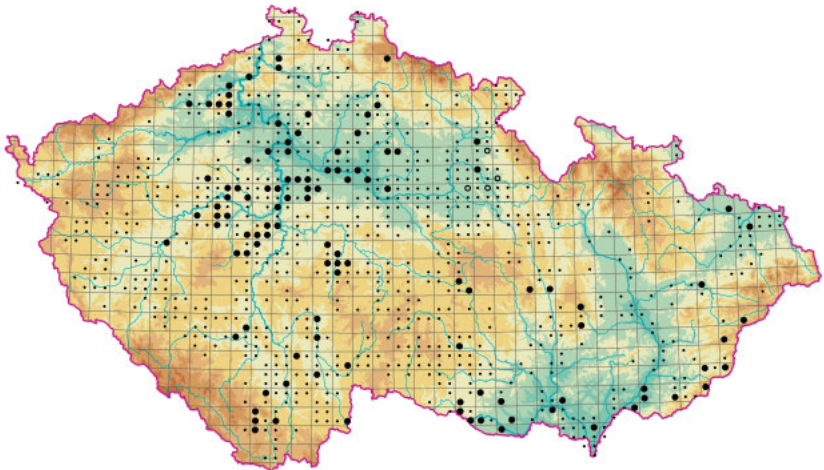
mohou semena druhu *P. crispus* přenést vodní ptáci, pro které je tento druh zdrojem potravy (Rogers & Breen 1990, Lauridsen et al. 2003). Možný je zřejmě i přenos rybami (Les & Mehrhoff 1999). Tato vegetace u nás nevyžaduje žádný ochranný management a vzhledem k útlumu růstu v létě zpravidla ani nemusí být omezována. Sečení nebo jiné mechanické narušování porostů může spíše podpořit produkci diaspor (Rogers & Breen 1990, Engelhardt & Kadlec 2001). U nás se *Potamogeton crispus* ve větším množství objevuje v rybnících krátce po letnění (Hejný 1960).

Rozšíření. *Potamogeton crispus* je přirozeně rozšířen v Eurasii, Africe a Austrálii, druhotný areál zahrnuje Severní Ameriku a Nový Zéland, přechodně byl zjištěn i v Jižní Americe (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Wiegleb & Kaplan 1998, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Souvislý výskyt má v temperátní zóně Evropy

včetně Středomoří (Hultén & Fries 1986). Vegetace odpovídající této asociaci je doložena z většiny zemí Evropy od Pobaltí (Balevičienė & Balevičius 2006) přes západní a střední Evropu (Pott 1995, Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108, Ořaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Rennwald 2000, Borhidi 2003, Ferrez et al. 2009) až po Středomoří (Rivas-Martínez et al. 2001, Jasprica & Carić 2002, Lakušić et al. 2005, Tomaselli et al. 2006, Lastrucci et al. 2010) a východní Evropu (Sanda et al. 1999, Jamalov et al. 2004, Dubyna 2006, Tzonev et al. 2009). V některých zemích se tato asociace nerozlišuje, pravděpodobně kvůli extrémní druhové chudosti. Mimo Evropu existují údaje z Egypta (Shaltout & El-Sheikh 1993, Zahran & Willis 2009), indického Kašmíru (Zutshi 1975, Khan et al. 2004), Japonska (Miyawaki et al. 1980) a Jihoafrické republiky (Rogers & Breen 1980). V České republice je *Potametum crispum* hojně zvláště v nížinách a pahorkatinách, zasahuje však až do podhorského stupně, např. v Jizerských horách (Chytrý, nepubl.), na Šumavě a v Pošumaví (Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999). Větším počtem fytoecologických snímků je doloženo z Českého středohoří (Rydlo 2006c, e, h), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Prahy (Rydlo, nepubl.),

Mělnicka (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2006b), Českého ráje (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1999b), Poděbradska a Nymburska (Rydlo 1987b, 1998a, 2005a), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), Česko-budějovické pánve a přilehlých pahorkatin (Rydlo 1994a, Šumberová, nepubl.), Šumavy a podhůří (Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999), Třeboňské pánve (Husák & Rydlo 1992, Rydlo 1998d), východních Čech (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1995a, 2001, Rydlo jun. 2008), Žďárských vrchů (Rydlo 1993a, Šumberová, nepubl.), Dražanské vrchoviny (Rydlo 2007c), Znojemska (Rydlo 1995b, Rydlo, nepubl.), dolního Podyjí (Husák, nepubl., Šumberová, nepubl.), dolního Pomoraví (Šeda & Šponar 1982), Bílých Karpat (Rydlo 2000b), Vsetínska (Rydlo, nepubl.) a Ostravské pánve (Rydlo, nepubl., Šumberová, nepubl.). Údaje pocházejí i z jiných oblastí.

Hospodářský význam a ohrožení. V rybničním hospodaření i ve volných rybářsky využívaných vodách je tato vegetace v menším množství považována za přínosnou, neboť obohacuje vodu kyslíkem a poskytuje úkryt a prostředí k rozmnožování rybám i bezobratlým, kteří jsou složkou rybí potravy (Podubský 1948). Větší porosty tohoto společenstva mohou znesnadňovat výlovové práce



Obr. 89. Rozšíření asociace VBB18 *Potametum crispum*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Potamogeton crispus* podle floristických databází.

Fig. 89. Distribution of the association VBB18 *Potametum crispum*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Potamogeton crispus*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

na rybnících a způsobovat škodlivé přesycení vody kyslíkem a posun pH do toxických hodnot. Porosty druhu *Potamogeton crispus* se u nás zpravidla nechovají expanzivně, na některých kontinentech je však tento druh řazen mezi nebezpečné invazní druhy (Les & Mehrhoff 1999, Lacoul & Freedman 2006a). Díky schopnosti akumulovat velké množství živin i některé toxické kovy mohou být porosty využity při čištění odpadních vod (Ali et al. 1999, 2000, Cronk & Fennessy 2001). Porosty z nekontaminovaných vod lze kompostovat (Černohous & Husák 1986).

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Potamogeton crispus*, a submerged aquatic macrophyte occurring in both lentic and lotic water bodies, most frequently in fishponds, flooded sand pits, oxbows and alluvial pools, usually up to 1 m deep. This association is typical of eutrophic to hypertrophic water, including water containing organic or toxic pollutants. It is common from lowland to submontane areas across the Czech Republic.

VBB19

Potamogeton crispus-obtusifolii

Sauer 1937

Vodní vegetace

s rdestem tupolistým

Tabulka 4, sloupec 19 (str. 147)

Orig. (Sauer 1937): *Potamogeton crispus* v. *gemnifer-obtusifolii* (Sauer)

Syn.: Gesellschaft von *Potamogeton obtusifolius* Carstensen 1955

Diagnostické druhy: *Potamogeton acutifolius*, ***P. obtusifolius***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Potamogeton obtusifolius***

Dominantní druhy: ***Potamogeton obtusifolius***

Formální definice: *Potamogeton obtusifolius* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech se jako dominanta uplatňuje ponořený úzkolistý rdest tupolistý (*Potamogeton obtusifolius*). Jeho bělavé až narůžovělé lodyhy, bohatě olistěné dlouhými

poloprůsvitnými, sytě zelenými listy, jsou ve vodě zpravidla seskupeny do rozvolněných kruhovitých trsů. Vzácně se v porostech s větší pokryvností objevuje i rdest ostrolistý (*P. acutifolius*), který je podobný, ale mává zpravidla žlutozelené až hnědožluté zbarvení; to je zčásti dáno i nárosty epifytů. S malou pokryvností se vyskytují i další ponořené druhy vodních makrofytů, např. *Elodea canadensis*, *Lemna minor* a *Potamogeton lucens*. Natantní vrstva bývá nesouvislá a tvoří ji nejčastěji *Lemna minor*. Tato asociace patří k druhově bohatším makrofytním společenstvům. V jejich porostech bylo zaznamenáno většinou 3–6 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m².

Stanoviště. *Potamogeton crispus-obtusifolii* se u nás vyskytuje ve stojatých i mírně tekoucích vodách, zejména v menších rybnících, dále v mrtvých ramenech řek, aluviálních tůních, zaplavených pískovnách, říčních tišinách, potocích a napájecích strouhách rybníků (Kaplan 2002c). Voda je hluboká většinou 30–150 cm a čirá (Černohous & Husák 1986). *Potamogeton obtusifolius* snáší i krátkodobé obnažení substrátu, ne však jeho vyschnutí. Dno je zpravidla jílovité nebo písčité, s tenkou vrstvou organického bahna, v některých pracích je však toto společenstvo uváděno ze dna se silnou vrstvou organického bahna (Hejny & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Černohous & Husák 1986, Doll 1991b). Stanoviště s výskytem této vegetace jsou plně osluněná nebo mírně zastíněná. Voda je většinou mezotrofní až přirozeně eutrofní (Hejny & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Z Německa je uváděno optimum výskytu společenstva v kyselých až neutrálních vodách o malém obsahu vápníku, často bohatých huminovými látkami (Doll 1991b, Schubert et al. 2001a).

Dynamika a management. Tato vegetace byla u nás pravděpodobně nejrozšířenější v době extenzivního rybníčního hospodaření, tj. do druhé poloviny 20. století. Větší počet dokladů o výskytu druhu *Potamogeton obtusifolius* pochází ještě ze sedmdesátých let 20. století (Černohous & Husák 1986, Kaplan 2002c), poté však druh začal ustupovat. Hlavní příčinou je zřejmě malá průhlednost vody ve většině chovných rybníků i v aluviálních mokřadech. Jelikož se společenstvo často objevuje v roce následujícím po letnění rybníků (Černohous & Husák 1986), k jeho řídkému výskytu mohlo přispět i omezené letnění. Výskyt jednotlivých



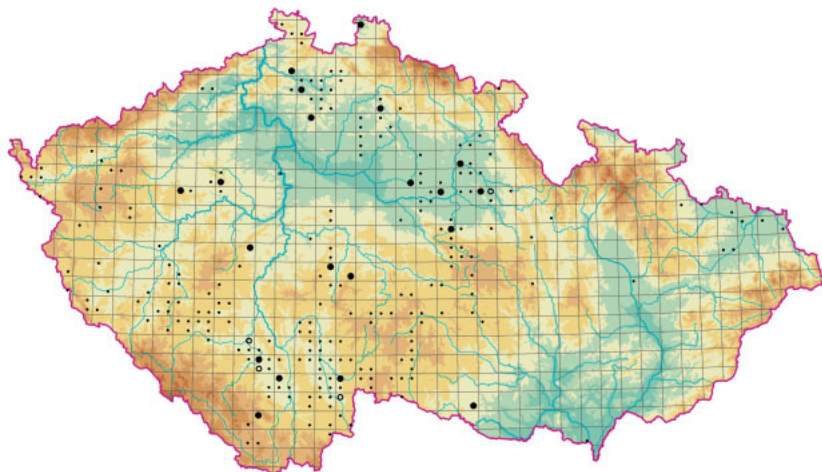
Obr. 90. *Potametum crispo-obtusifolii*. Porost rdestu tupolistého (*Potamogeton obtusifolius*) u Hradce Králové-Malšovy Lhoty. (J. Rydlo jun. 2007.)

Fig. 90. A stand of *Potamogeton obtusifolius* near Hradec Králové-Malšova Lhota, eastern Bohemia.

rostlin a nevelkých porostů druhu *P. obtusifolius* je možný i v rybnících s malou průhledností vody, pro rozvoj větších a hustých porostů je však zřejmě nutná dobrá průhlednost vody alespoň na počátku vegetačního období. V pokročilejším stadiu vývoje má i *P. obtusifolius*, podobně jako některé další ponořené vodní makrofyty, schopnost udržovat v porostech velkou průhlednost vody i tam, kde je voda vně porostů neprůhledná. Na mnohých lokalitách je výskyt asociace efemérní a jen vzácně bývá pozorována opakovaně. Tyto lokality jsou zpravidla extenzivně obhospodařovány a roste na nich větší počet druhů. *Potametum crispo-obtusifolii* se na nich může vyskytovat v mozaice s dalšími společenstvy vodních makrofytů, např. *Elodeetum canadensis* a *Potametum pusilli*. Obhospodařování takových lokalit by mělo být z dlouhodobého hlediska bez výraznějších změn. Vhodné je například využití rybníků pro chov rybního plůdku nebo vedlejších druhů ryb a občasné zkrácené letnění.

Rozšíření. Druh *Potamogeton obtusifolius* se vyskytuje v temperátní a boreální zóně Eurasie

a Severní Ameriky (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Wiegleb & Kaplan 1998, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Asociace *Potametum crispo-obtusifolii* byla zatím doložena ze Skotska (Spence in Burnett 1964: 306–425), Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Srbska (Randelović & Blažencić 1996, Lakušić et al. 2005), Litvy (Korotkov et al. 1991), Ukrajiny (Dubyna 2006), dolního Povolží (Korotkov et al. 1991) a západní Sibiře (Taran 2000). Výskyty v jižní a jihovýchodní Evropě jsou soustředěny do větších nadmořských výšek (např. Randelović & Blažencić 1996). U nás se *Potametum crispo-obtusifolii* vyskytuje nejčastěji v nížinách a pahorkatinách a zasahuje až do podhorského stupně. Nejteplejším oblastem se však vyhýbá (Kaplan 2002c). Bylo doloženo z Rakovnicka (Rydlo 2007d), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska (Rydlo



Obr. 91. Rozšíření asociace VBB19 *Potametum crispo-obtusifolii*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Potamogeton obtusifolius* podle floristických databází.

Fig. 91. Distribution of the association VBB19 *Potametum crispo-obtusifolii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Potamogeton obtusifolius*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

2006a), Písecka (Hejný, nepubl.), Vodňanska (Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.), Českobudějovicka (Vydrová et al. 2009), Šumavy (Vydrová & Pavlíčko 1999), Třeboňska (Neuhäusl 1959, Hejný et al. 1982b), Vlašimska (Pešout 1996), Kokořínska (Husák & Rydlo 1985), Českolipska (Turoňová & Rychtařík 2002), východní části Českého středohoří (Rydlo 2006h), Frýdlantského výběžku (Jehlík & Rydlo 2008), Českého ráje (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1999b), východních Čech (Černohous & Husák 1986, Rydlo jun. 2008), Znojemska (Rydlo, nepubl.) a Poodří (Koutecká 1980; bez bližší lokalizace). Ve většině oblastí byla zaznamenána jen jediná lokalita.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nemá vzhledem ke své vzácnosti velký hospodářský význam. V rybničním hospodaření je prospěšná především okysličováním vody a jako úkryt a prostředí pro rozmnožování ryb i vodních bezobratlých. Ani za příznivých podmínek se expanzivně nerozrůstá, takže nemusí být omezována. Její ochrana je důležitá pro zachování biodiverzity mokřadů. Je ohrožena znečištěním vod, zejména špatnou průhledností vody v souvislosti s eutrofizací a zviřováním sedimentů dna v intenzivně

obhospodařovaných kaprových rybnících. Nepříznivě působí i spásání velkými populacemi vodních ptáků, ať již z farmových chovů nebo v ptačích rezervacích (van de Haterd & Ter Heerd 2007).

Poznámka. V originálním popisu asociace (Sauer 1937) je jako diagnostický druh této asociace uveden *Potamogeton crispus* var. *gemmifer*. Jde o rostliny s turiony, které byly v minulosti odlišovány jako samostatný vnitrodruhový taxon, ve skutečnosti to však je vývojové stadium druhu *P. crispus* bez taxonomické hodnoty (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384).

■ **Summary.** This association is dominated by the narrow-leaved, submerged species *Potamogeton obtusifolius*, which is accompanied in some sites by another narrow-leaved species, *P. acutifolius*. It occurs in mesotrophic to naturally eutrophic, clear, 30–150 cm deep water. The habitats include small fishponds, oxbows, alluvial pools, flooded sand pits, brooks and lentic sections of rivers. It is a rare vegetation type, which occurs at scattered sites from the lowlands to submontane areas in the Czech Republic, and has retreated in the past decades due to intensification of fishpond management and increased water turbidity.

VBB20

Potametum pectinati
Carstensen ex Hilbig 1971
 Vegetace stojatých a mírně
 tekoucích eutrofních vod
 s rdestem hřebenitým

Tabulka 4, sloupec 20 (str. 147)

Orig. (Hilbig 1971): *Potamogetonum pectinati*
 Carstensen 1955

Syn.: Gesellschaft von *Potamogeton pectinatus* var.
scoparius Carstensen 1955 (§ 3c), *Myriophyllo*
verticillati-*Potametum pectinati* Costa et al. 1986,
Potametum pectinati Stevanović 2003 prov.

Diagnostické druhy: ***Potamogeton pectinatus***

Konstantní druhy: ***Potamogeton pectinatus***

Dominantní druhy: ***Potamogeton pectinatus***

Formální definice: *Potamogeton pectinatus* pokr. >
 50 % NOT *Zannichellia palustris* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje morfologicky velmi proměnlivý

rdest hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*). V závislosti na hloubce, průhlednosti a síle proudění vody a také na substrátu dna se mění hustota olistění, délka listů a další znaky. Rostliny v mělkých stojatých vodách jsou nízké, bohatě větvené a vytvářejí okrouhlé trsy, podobně jako *P. trichoides*. Rostliny v rychleji tekoucích vodách mají velmi dlouhé stonky a listy a vzhledem připomínají *Batrachium fluitans*. To se projevuje ve struktuře i druhovém složení porostů. Tato vegetace je druhově velmi chudá: nejčastěji v ní byly zaznamenány 2–4 druhy cévnatých rostlin na ploše 1–25 m², běžně jsou i monocenózy. Vedle dominantního druhu se častěji vyskytují některé další ponořené makrofyty, např. *Ceratophyllum demersum*, některé druhy rodu *Potamogeton* a *Zannichellia palustris*. Natantní vrstva bývá vyvinuta fragmentárně a tvoří ji nejčastěji *Lemna gibba*, *L. minor*, v tocích i vzplývavé listy druhu *Sparganium emersum*.

Stanoviště. Tato vegetace osídluje různé typy stojatých i tekoucích vod, nejčastěji rybníky a střední a dolní toky řek, dále rybí sádky, aluviální tůně, průtočné kanály a pískovny. Hloubka vody se pohybuje nejčastěji v rozmezí 30–100 cm. Společenstvo se může vyskytovat i ve velmi mělkých vodách kolem 5 cm, na rozdíl od *Potametum pusilli*



Obr. 92. *Potametum pectinati*. Porost rdestu hřebenitého (*Potamogeton pectinatus*) v Horním Mušlovském rybníce u Mikulova na Břeclavsku. (J. Danihelka 2002.)

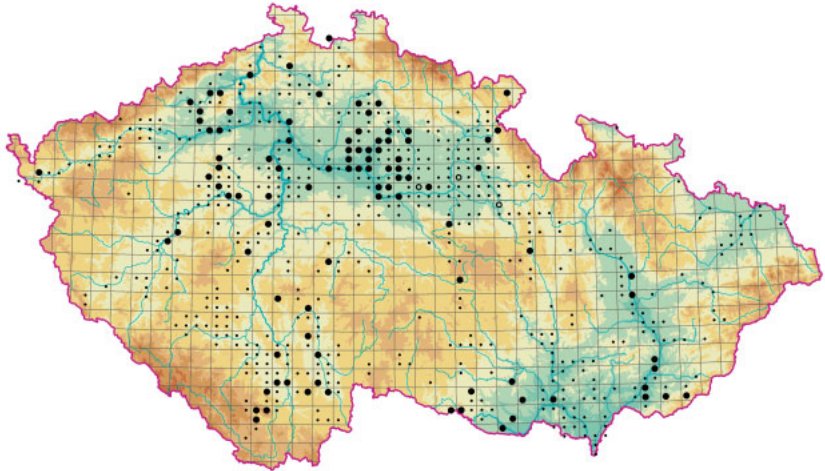
Fig. 92. A stand of *Potamogeton pectinatus* in Horní Mušlovský fishpond near Mikulov, Břeclav district, southern Moravia.

a *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae* však není schopno déle přežít na vodou nasyceném, ale nepřepraveném substrátu. Ze zahraničí je uváděno z hloubky až několik metrů (Doll 1991b, Ofaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Substrát dna je velmi různorodý, od jílovitého přes písčité až po kamenitý, zpravidla s vrstvou organogenního bahna. Stanoviště jsou většinou plně osluněná, společenstvo však snáší i zástin. Průhlednost vody je často velmi malá. Porosty *Potamogeton pectinatus* se vyskytují v eutrofních až hypertrofních, vzácněji v mezotrofních nebo dokonce oligotrofních vodách, a snášejí i dosti silné zasažení (Hejný 1960, Doll 1991b, Rodwell 1995). Chemické analýzy vody a substrátu nejsou z našeho území k dispozici. Z Polska je uváděno pH vody 8,4–9,3 a velký obsah PO_4^{3-} (až 1,3 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) a NH_4^+ (až 0,5 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) ve vodě (Pelechaty & Kałuska 2003), rozsah hodnot pro jednotlivé živiny je však pravděpodobně mnohem širší. U nás je tato vegetace nejčastější v nížinách a teplých pahorkatinách. Nejvýše položené výskyty jsou známy ze Šumavy z 575 m n. m. (Vydrová & Pavlíčko 1999). V chladnějších oblastech se objevuje zejména ve znečištěných tocích u větších měst (Rydlo 1986b, 1993a, Pivoňková & Rydlo 1992). Toto společenstvo je chladnomilnější než *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae* a teplomilnější než *Potamogeton pusilli*, čemuž odpovídá i výškové rozmištnění lokalit u nás a areály dominantních druhů.

Dynamika a management. V minulosti byla u nás tato vegetace pravděpodobně dosti vzácná a maloplošná, jak dokládají pozorování z jihočeských rybníků v první polovině 20. století (Hejný in Hejný 2000a: 94). Ve druhé polovině století se však rychle rozšířila v souvislosti s eutrofizací vod v důsledku intenzifikace rybníčního hospodaření, hnojení pozemků v okolí vodních nádrží a znečištění řek odpadními vodami (Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95). Tento trend, doprovázený současným ústupem makrofytních společenstev vázaných na vody o nižší trofii, např. *Potamogeton graminei*, byl pozorován i v zahraničí (Rodwell 1995, Riis & Sand-Jensen 2001, James et al. 2005). Úspěšné přežívání společenstva v prostředí o různé trofii a zrnitosti substrátu je dáno mimo jiné velkou ekomorfologickou plasticitou druhu *Potamogeton pectinatus* (Hangelbroek et al. 2003). *Potamogeton pectinatus* se šíří především semeny, vegetativně i hlízkami; tato klidová

stadia mohou přežít i delší období bez vody (McGowan et al. 2005). Tato vegetace nevyžaduje žádný ochranný management, naopak někdy je nezbytné ji omezovat, například z důvodů vodo-hospodářských, ochranných nebo v rybníčním hospodaření. Využívá se přitom seč (Hejný 1960), herbicidy (Lancar & Krake 2002) a býložravé ryby (Lancar & Krake 2002). V rybnících lze použít i letnění spojené s hlubší orbou, při němž se odstraní hlíзка (Hejný in Hejný 2000a: 94). Samotné letnění či zimování nasucho může naopak podpořit obnovu společenstva (McGowan et al. 2005).

Rozšíření. *Potamogeton pectinatus* se vyskytuje na všech kontinentech s výjimkou Antarktidy, a to hlavně v temperátní zóně a v subtropích, zčásti i v boreální zóně (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Wiegleb & Kaplan 1998, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Vegetace odpovídající této asociaci byla zatím doložena z Pyrenejského poloostrova (Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 99–108, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Velké Británie (Rodwell 1995), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Dánska (Lawesson 2004), jižního Švédska (Hargeby et al. 2007), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Ofaheřová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Zanaboni & Pascoli 1988, Lastrucci et al. 2010), Slovinska (Gaberščik et al. 2003), Srbska (Blaženčić & Blaženčić 1983, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Sanda et al. 1999), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Estonska (Trei & Pedusaar 2006), dolního Povolží (Korotkov et al. 1991), podhůří Jižního Uralu (Klotz & Köck 1984, Jamalov et al. 2004), Sibiře (Chytrý et al. 1993, Hilbig 2000a, Kiprijanova 2005, Koroljuk & Kiprijanova 2005), Mongolska (Hilbig 2000b), severozápadní Číny (Li et al. 2006), indického Kašmíru (Khan et al. 2004), Egypta (Shaltout & El-Sheikh 1993, Zahran & Willis 2009), Maroka (Kaplan, nepubl.) a USA (Boggs 2000). V České republice lze výskyt asociace *Potamogeton pectinatus* očekávat v nížinách a pahorkatinách po celém území, ale z některých oblastí chybějí údaje. Větším počtem fytoocenologických snímků je asociace doložena z řečiště Berounky



Obr. 93. Rozšíření asociace VBB20 *Potametum pectinatif*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Potamogeton pectinatus* podle floristických databází.

Fig. 93. Distribution of the association VBB20 *Potametum pectinatif*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Potamogeton pectinatus*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

u Plzně (Rydlo 1986b), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), severozápadních Čech (Pivoňková & Rydlo 1992, Rydlo 2006c, e, f, h), Prahy a okolí (Rydlo 1989, 2000c), středního Polabí a přilehlých pahorkatin (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1987b, 1990b, 1991a, 1998a, 2005a, 2006b, 2007b, Turoňová 2008), Českého ráje (Rydlo 1999b), východních Čech (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1995a, 2001, 2006g, Jirásek 1998, Rydlo jun. 2008), Českobudějovické pánve a přilehlých pahorkatin (Šumberová, nepubl.), Šumavy a Pošumaví (Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999), Třeboňska (Husák, nepubl., J. Navrátilová, nepubl.), Znojemska (Rydlo 1995b, Rydlo, nepubl.), středního a dolního Pomoraví (Šeda & Šponar 1982, Rydlo 1992) a Poodří (Koutecká 1980, bez bližší lokalizace). Dále byla doložena například z toku Ohře na Chebsku (Pivoňková & Rydlo 1992), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Dokeska (Stančík 1995), Vlašimska (Pešout 1996), Táborska (Husák & Rydlo 1992, Douda 2003), Žďárských vrchů (Rydlo 1993a) a Bílých Karpat (Rydlo 2000b).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je v tocích i rybnících prospěšná okysličováním

vody a je i vhodným prostředím pro rozmnožování a úkryt bezobratlých a ryb. V menších mělkých rybnících mohou nadměrné porosty druhu *Potamogeton pectinatus* působit nepříznivě. Tento druh je důležitou složkou potravy vodních ptáků, zejména vrubozobých (Idestam-Almquist 1998, Lauridsen et al. 2003). Díky schopnosti růstu ve značně znečištěných vodách a vázání toxických kovů je perspektivní například pro využití v čistírnách odpadních vod (Hejný in Hejný 2000a: 94, Prasad & Freitas 2003, Chandra & Kulshreshtha 2004). V subtropích je však *P. pectinatus* považován za jeden z neškodlivějších vodních plevelů, neboť zarůstá zavlažovací kanály a nádrže na vodu (Lancar & Krake 2002).

■ **Summary.** This association is dominated by *Potamogeton pectinatus*, a submerged macrophyte with a variable growth form, which depends on the habitat. It occurs in eutrophic and hypertrophic water, often with high turbidity, and on some sites with a high salt concentration. The habitats include mainly fishponds and middle and lower river courses, and less frequently fish storage ponds, alluvial pools, channels and flooded sand pits. Water depth is usually between 30 and 100 cm, but it can be as low as 5 cm. Historically this vegetation type was probably

rare, but it expanded due to intensification of fishpond management and eutrophication in the second half of the 20th century. It is common in lowland and colline areas of the Czech Republic, but records are probably missing from many areas where it occurs.

VBB21

Potametum pusilli von Soó 1927

Vegetace mělkých vod s rdestem maličkým nebo rdestem Berchtoldovým

Tabulka 4, sloupec 21 (str. 147)

Orig. (von Soó 1927): *Potametum pusilli*

Syn.: *Potametum panormitano-graminei* Koch 1926 (§ 36, nomen ambiguum), *Potametum berchtoldii* Krasovskaja 1959, *Potamo pusilli-Ceratophyllum demersi* Janković 1974 p. p., *Potametum pusilli* Hejný 1978 (fantom), *Potametum berchtoldii* Wijnsen et al. 1995

Diagnostické druhy: *Potamogeton pusillus* agg.

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *Potamogeton pusillus* agg.

Dominantní druhy: *Potamogeton pusillus* agg.

Formální definice: *Potamogeton pusillus* agg. pokr.
> 50 % NOT *Potamogeton alpinus* pokr. > 25 %
NOT *Sagittaria sagittifolia* pokr. > 25 % NOT
Zannichellia palustris pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Vzhled společenstva určují dominantní úzkolisté rdesty, rdest Berchtoldův (*Potamogeton berchtoldii*) nebo rdest maličký (*P. pusillus*). Jejich porosty za příznivých podmínek vyplňují celý vodní sloupec a někdy mají charakter monocenóz. Častěji se v nich však s menší pokryvností uplatňují i další vodní makrofyty, většinou běžné druhy mezotrofních až eutrofních vod (např. *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Potamogeton crispus* a *P. pectinatus*). Dominantní je vždy submerzní vrstva porostů, pokryvnost natantní vrstvy bývá malá, případně tato vrstva chybí. V porostech této asociace bylo zaznamenáno nejčastěji 3–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m².

Stanoviště. Porosty asociace *Potametum pusilli* osídľují různé typy mělkých stojatých i tekoucích vod. Vyskytují se v mělkých částech rybníků, v rybích sádkách, mrtvých říčních ramenech, jezírkách v pískovnách a lomech, zaplavených příkopech, melioračních kanálech, mlýnských náhonech, vesnických stružkách i v řekách, především na jejich dolním toku. Zpravidla jde o plně osluněná, ale i mírně zastíněná stanoviště. Společenstvo zasahuje do hloubek okolo 1,5 m, často se však vyskytuje i v loužích na dně vypuštěných rybníků a sádek s 5–10 cm vody. Tato vegetace má optimum výskytu v mezotrofních až eutrofních, dobře průhledných vodách. Porosty s převahou *Potamogeton berchtoldii* projevují vazbu spíše k vodám s nižším pH, menším obsahem dusíku a fosforu a někdy se vyskytují i ve vodách mírně dystrofních (Brouwer et al. 2002, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Porosty s dominantním *P. pusillus* jsou naproti tomu častější ve vodách s vyšším pH a větším obsahem živin, někdy i brakických (Brouwer et al. 2002, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Pott (1995) však uvádí pro oba druhy přesně opačnou stanovištní vazbu. Jde zřejmě o záměnu druhů, případně jmen, neboť dříve se jménem *P. pusillus* často chybně označoval druh *P. berchtoldii*, zatímco pro *P. pusillus* se užívalo jméno *P. panormitanus* (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Dno může být písčité, jílovité nebo hlinité, nanejvýš s tenkou vrstvou sapropelového bahna. U nás je tato vegetace rozšířena od nížin do podhůří, ale nejhojnější je v pahorkatinách. Porosty s *P. berchtoldii* jsou běžnější v chladnějších a vlhčích částech státu, porosty s *P. pusillus* naproti tomu častěji zasahují i do teplejších území.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých sladkých vod v raném stadiu sukcese nebo pod vlivem trvalých mechanických disturbancí (Krahulec et al. 1980). S postupující sedimentací organického bahna ji nahrazuje vegetace třídy *Lemnetea* a různé typy rákosin. Dlouhodobě se může vyskytovat v mírně tekoucích vodách. V rybnících je výskyt často periodický a závisí na rybí obsadce: nejčastější je toto společenstvo v nádržích využívaných pro odchov rybiho plůdku do stadia ročka. S postupným růstem kapra a zvětšujícím se narušováním dna ustupuje a většinou se znovu objevuje v roce, kdy je opět nasazen váčkový plůdek. Přitom bývá přechodně snížena hladina vody v rybníce, což rozvoj této vegetace



Obr. 94. *Potamogeton pusillus*. Porost rdestu maličkého (*Potamogeton pusillus*) v plůdkovém rybníčku u Dívčic na Českobudějovicku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 94. A stand of submerged *Potamogeton pusillus* in a small fry pond near Dívčice, České Budějovice district, southern Bohemia.

podporuje. Oba dominantní rdesty, *Potamogeton berchtoldii* a *P. pusillus*, jsou druhy s jednoletou lodyhou a jejich porosty se v dalším roce obnovují především z turionů (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Nažky obou druhů klíčí v širokém rozmezí podmínek, zejména ve vztahu ke světlu, anaerobióze a teplotě (Hay et al. 2008). Mechanické nebo chemické (např. roztokem kyselin) narušení tvrdých obalů zkracuje dobu klíčení a zvyšuje procento vyklíčených semen (Teltscherová & Hejný 1973, Hay et al. 2008). Zřejmě však závisí i na geografickém původu rostlin a jejich genotypu, neboť procento semen vyklíčených za srovnatelných podmínek se v citovaných studiích dosti liší. Teltscherová & Hejný (1973) uvádějí pro *P. pusillus* ve většině variant klíčního pokusu, včetně klíčení neporušených semen v destilované vodě, klíčivost až 100 %. Naproti tomu Hay et al. (2008) zjistili pro tento druh klíčivost maximálně 56 %, pro *P. berchtoldii* pak 90 %, v obou případech však jen po narušení osemení. Neporušená semena

obou druhů rdestů jsou zřejmě schopna přežít v půdní semenné bance mnoho let (Kaplan & Štěpánek 2003). Společenstvo se tak na lokalitě může objevit i po dlouhém období absence, v rybnících například po odbahnění nebo snížení vodní hladiny. Společenstvo se většinou nechová expanzivně, nevytváří velké množství biomasy, a proto až na výjimky (např. v malých plůdkových rybnících) není nutné jeho omezování. Na druhé straně nevyžaduje ani specifický ochranný management, neboť i v současné krajině je dostatečně hojná a osídluje i silně antropicky ovlivněná stanoviště. Po mechanickém narušení porosty snadno regenerují (Barrat-Segretain & Amoros 1996, Capers 2003).

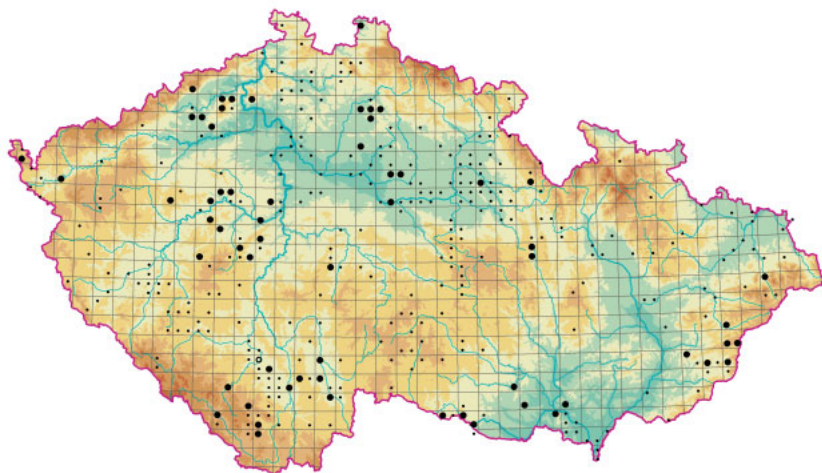
Rozšíření. Dominantní druhy této asociace, *Potamogeton pusillus* a *P. berchtoldii*, jsou rozšířeny v boreální a temperátní zóně Eurasie a Severní Ameriky, *P. pusillus* zasahuje i do zóny arktické a do tropů a vyskytuje se i v některých částech Afriky (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384).

Rozšíření asociace *Potametum pusilli* odpovídá rozšíření těchto druhů. Fytocenologicky byla tato asociace doložena z Velké Británie (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995), Španělska (Velayos et al. 1984), Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Švýcarska (Koch 1926), Slovenska (Hrivnák et al. 2004a), Polska (Nowak & Nowak 2007) a z podhůří Jižního Uralu v Rusku (Klotz & Köck 1984, Jamalov et al. 2004). Snímky o přechodném druhovém složení k asociaci *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati* byly publikovány ze Srbska (Randelović & Blaženčić 1996). Mnoho evropských autorů toto společenstvo ale nerozlišuje. Mimo Evropu bylo *Potametum pusilli* zaznamenáno na západní Sibiři (Hilbig 2000a, Kiprijanova & Laščinskij jun. 2000) a v Mongolsku (Hilbig 2000b). Údaje z Jižní Ameriky (např. Anonymus 1996, Jaramillo 2004) jsou mylné, neboť *Potamogeton pusillus* se zde vůbec nevyskytuje (Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Porosty s *P. pusillus* přitom častěji zasahují do sušších a teplejších oblastí než porosty *P. berchtoldii*, který je více vázán na oceánický

laděné klima. V České republice bylo toto společenstvo zjištěno všude, kde proběhl fytoecenologický výzkum zaměřený na mokřady. Větším počtem fytoecenologických snímků je doloženo z Českého středohoří (Rydlo 2006c, e), Českého ráje (Rydlo 1999b, Rydlo, nepubl.), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska (Rydlo 2006a), Českobudějovické pánve (Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.), Šumavy a šumavského podhůří (Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo 2006d), Třeboňska (Albrecht 1985, Hejný, nepubl.), Svitavska (Štefka & Šeda 1984), Znojemska (Rydlo 1995b, Rydlo, nepubl.), dolního Podyjí (Husák, nepubl.) a Vizovických vrchů a Javorníků (Rydlo 2000b, Bartošová et al. 2008). Roztroušeně se vyskytuje i jinde. Pozoruhodný je velmi malý počet snímků tohoto společenstva z některých území s velkou diverzitou mokřadní vegetace, např. ze středního Polabí (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2005a), které je navíc velmi dobře probádané.

Variabilita. V závislosti na dominantním druhu rdestu a celkovém druhovém složení lze rozoznat dvě varianty:

Varianta *Potamogeton berchtoldii* (VBB21a) zahrnuje porosty s dominantním *Potamogeton berchtoldii* a s druhy živinami chudších, kyselých



Obr. 95. Rozšíření asociace VBB21 *Potametum pusilli*; existující fytoecenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa, kde se podle floristických databází vyskytuje *Potamogeton berchtoldii* nebo *P. pusillus*.

Fig. 95. Distribution of the association VBB21 *Potametum pusilli*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of *Potamogeton berchtoldii* or *P. pusillus*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

vod, např. *P. natans*. Tato varianta odpovídá asociaci *Potamogeton berchtoldii* Krasovskaja 1959.

Varianta *Potamogeton pusillus* (VBB21b) zahrnuje porosty s dominancí *Potamogeton pusillus* a s druhy indikujícími vyšší obsah živin a bazických iontů v prostředí, např. *Lemna gibba* a *Zannichellia palustris*.

Hospodářský význam a ohrožení. Dominantní druhy této asociace jsou schopny vázat některé toxické látky, např. těžké kovy, a proto je lze využít v čistírnách odpadních vod (Hejný in Hejný 2000a: 89–90). V rybnících, zvláště plůdkových, jsou vhodným úkrytem pro ryby a také prostředím pro rozmnožování ryb i vodních bezobratlých, kteří jsou důležitou složkou potravy ryb i vodního plectva. Společenstvo u nás v současnosti není bezprostředně ohroženo.

Poznámka. Druhy *Potamogeton berchtoldii* a *P. pusillus* jsou na základě morfologických znaků velmi obtížně rozeznatelné a někdy bývají z praktických důvodů slučovány do komplexního taxonu *P. pusillus* agg. (Wiegleb & Kaplan 1998, Kaplan 2002b, Kaplan & Štěpánek 2003). Podle výsledků izozymových analýz a analýz DNA však jde o druhy příbuzné jen vzdáleně, jejichž podobnost je výsledkem konvergentního vývoje (Kaplan & Štěpánek 2003, Kaplan & Fehrer, nepubl.). Protože jejich spolehlivé určení v terénu není obvykle možné (Kaplan 2002b, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384), zahrnujeme porosty obou druhů do jedné asociace. Údaje z literatury, které se vztahují pouze k jednomu z těchto druhů, přejímáme v originálním pojetí. Ve vegetačních přehledech ostatních zemí je obvykle rovněž uvedena jediná asociace, případně nejsou společenstva druhů *P. berchtoldii* a *P. pusillus* formálně vůbec rozlišována. Podrobnější klasifikaci používají například Rydlo (2006a, c, d, e) a Nowak & Nowak (2007).

■ **Summary.** This vegetation include species-poor submerged stands of *Potamogeton berchtoldii* or *P. pusillus*, which often grow across the entire water column. It occurs in mesotrophic to eutrophic, clear water of varying depth, particularly in shallow parts of fishponds, in fish storage ponds, flooded sand pits and quarries, and in channels and rivers, especially along their lower courses. These habitats are usually either disturbed or in an early stage of succession. This association is common from the lowlands to submontane areas across the Czech Republic.

VBB22

Potamogeton acutifolii Segal ex Šumberová et Hrivnák in Chytrý 2011 ass. nova* Vegetace mělkých vod s rdestem ostrolistým

Tabulka 4, sloupec 22 (str. 147)

Nomenklatorický typ: Černohous & Husák (1986: 146), tab. 18, první snímek označený číslem lokality 72, datum 9. 9. 1973 (holotypus hoc loco designatus)

Syn.: *Potamogeton acutifolii* Segal 1961 (fantom), *Potamogeton acutifolii* Segal 1965 (§ 2b, nomen nudum), zborowisko *Potamogeton acutifolius* Podbielkowski 1967 (§ 3c)

Diagnostické druhy: ***Potamogeton acutifolius***, *P. gramineus*, *P. lucens*, *P. natans*, *P. obtusifolius*, *P. pusillus* agg., *Utricularia australis*

Konstantní druhy: ***Potamogeton acutifolius***, *P. natans*, *Utricularia australis*

Dominantní druhy: *Chara vulgaris*, ***Potamogeton acutifolius***, *P. pusillus* agg.

Formální definice: *Potamogeton acutifolius* pokr. > 25 % NOT *Batrachium circinatum* pokr. > 25 % NOT *Nymphaea candida* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton obtusifolius* pokr. > 50 %

Struktura a druhové složení. Jde o porosty ponořených vodních makrofytů, v nichž dominuje žlutozeleně až hnědožlutě zbarvený rdest ostrolistý (*Potamogeton acutifolius*), s větší pokryvností se však mohou vyskytovat i některé další druhy rdestů (např. *P. obtusifolius* a *P. pectinatus*) i jiné vodní makrofyty (např. *Batrachium circinatum* a *Elodea canadensis*). Z dalších druhů se častěji objevují např. *Lemna minor*, *L. trisulca* a *Utricularia australis*, z kontaktních litorálních porostů někdy pronikají i druhy rákosin, jako jsou *Alisma plantago-aquatica*, *Glyceria maxima* a *Sparganium emersum*. V rámci třídy *Potamogeton* jde o druhově bohatší společenstvo, tvořené nejčastěji 4–7 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–25 m². Monodominantní porosty jsou vzácné.

*Zpracovali K. Šumberová & R. Hrivnák

Stanoviště. U nás byla tato vegetace zjištěna v extenzivně obhospodařovaných rybnících a napájecích strouhách, možný je i výskyt v písčonách a lesních tůňkách, odkud existují nálezy druhu *Potamogeton acutifolius*. Ze zahraničí je výskyt společenstva udáván ze stojatých i pomalu tekoucích vod, vedle již uvedených biotopů i v mrtvých říčních ramenech, menších umělých vodních nádržích a odvodňovacích kanálech (Podbielkowski 1967, Tomaszewicz 1979, Nowak et al. 2007, Hrivnák 2009a). Stanoviště jsou plně osluněná až polostinná. Společenstvo se může vyskytovat v mezotrofních i eutrofních, zpravidla vápníkem bohatších vodách o hloubce do 1 m (Podbielkowski 1967, Tomaszewicz 1979, Doll 1991b, Rydlo 2005a, 2006a, Nowak et al. 2007, Hrivnák 2009a). Zjištěné pH vody na lokalitách v zahraničí se pohybovalo v rozmezí 6,5–9,0 (Doll 1991b, Podbielkowski 1967, Nowak et al. 2007, Hrivnák 2009a). Důležitá je dobrá průhlednost vody, která nezřídka dosahuje až kolem 1 m (Podbielkowski 1967, Hrivnák 2009a). Substrát dna může být různý, od písčitého po jílovitý, někdy na povrchu s nerozloženým dřevitým opadem. Vrstva organického bahna je zpravidla tenká nebo

chybí. *Potamogeton acutifolius* je druh s vazbou na oblasti se subatlantským klimatem (Krausch 1985, Hultén & Fries 1986) a směrem na jih a východ jeho lokalit ubývá. Asociace *Potamogeton acutifolii* na našem území preferuje mírně teplé a vlhké oblasti; zde je vázána na minerálně bohatší substráty. V teplejších a sušších oblastech je vzácnější a její výskyt je zde vázán především na lesní mokřady, často s minerálně chudým písčitým dnem.

Dynamika a management. Společenstvo se často objevuje jako pionýrská vegetace v nedávno vzniklých nebo obnovených mokřadech, po odbahnění rybníků apod. Zpravidla jde o maloplošné porosty, které nemají tendenci expanzivně se rozrůstat. Při změně podmínek, např. pokračující sedimentaci, eutrofizaci, zakalení vody nebo sukcesi konkurenčně silnějších makrofytů, *Potamogeton acutifolii* rychle mizí. Podobně jako u společenstev ostatních úzkolistých rdestů je jeho obnova na lokalitách dřívějšího výskytu možná ze semenné banky. To se běžně stává zejména v plůdkových rybnících, které bývají před nasazením rybního plůdku krátce letněny. Semena druhu *Potamogeton acutifolius* mohou klíčit v různých podmínkách, narušením



Obr. 96. *Potamogeton acutifolii*. Porost rdestu ostrolistého (*Potamogeton acutifolius*) v rybníce u Mokrovrat na Dobříšsku. (J. Rydlo jun. 2005.)

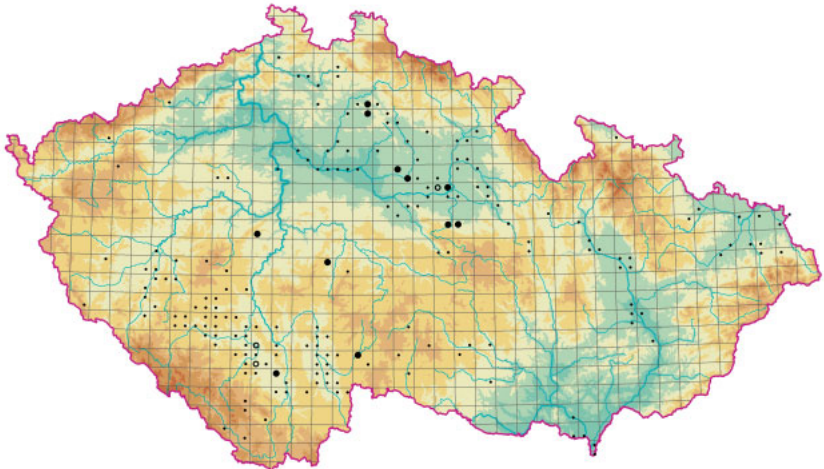
Fig. 96. A stand of *Potamogeton acutifolius* in a fishpond near Mokrovraty, Příbram district, central Bohemia.

tvrdého osemení se však pravděpodobnost klíčení zvětšuje (Hay et al. 2008). V neporušeném stavu jsou zřejmě schopna přežít v semenné bance na dně nádrží dlouhou dobu. Rovněž je u nich pravděpodobný přenos v trávicím traktu ptáků a ryb, což přispívá k šíření na nové lokality. V době od zakládání rybníků až po intenzifikaci rybníčního hospodaření ve druhé polovině 20. století bylo u nás toto společenstvo pravděpodobně častější a jeho výskyt na jednotlivých lokalitách mohl mít trvalejší charakter. Hejný (1985) považuje za příčiny ústupu druhu *P. acutifolius* z rybníků velké dávky hnojiv a ponechávání rybníků bez vody přes zimu, při němž zřejmě dochází k vymrznutí turionů. Ústup druhu a jeho společenstva byl však zaznamenán i v dalších evropských zemích, včetně oblastí s oceánickým klimatem, kde má *P. acutifolius* svoje optimum (Wiegleb et al. 1991, Sand-Jensen et al. 2000, Riis & Sand-Jensen 2001).

Rozšíření. *Potamogeton acutifolius* je rozšířen hlavně v temperátních oblastech Evropy. Na sever zasahuje po jižní Skandinávii, na jih do severní Itálie a severní poloviny Balkánského poloostrova (Hultén & Fries 1986). Asociace *Potametum acutifolii* byla zatím pod různými jmény doložena z Francie (Schäfer-Guignier 1994), Německa (Doll 1991b,

Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Slovenska (Hrivnák 2009a), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007, Nowak et al. 2007) a Litvy (Korotkov et al. 1991). Pravděpodobný je i výskyt v dalších zemích, kde toto společenstvo zřejmě dosud nebylo rozlišováno. V České republice bylo *Potametum acutifolii* zatím doloženo jen z Dobříšska (Rydlo 2006a), Českobudějovické pánve (Hejný 1959, Vydrová et al. 2009, Hejný, nepubl.), Jindřichohradecka (Boublík, nepubl.), z Českého ráje (Černohous & Husák 1986, Rydlo, nepubl.), Nymburska (Rydlo 2005a, Rydlo, nepubl.), Pardubicka (Černohous & Husák 1986, Šumberová, nepubl.) a Chrudimska (Černohous & Husák 1986). Nálezy této vegetace lze očekávat i v dalších oblastech s výskytem druhu *Potamogeton acutifolius*, který byl doložen v nížinách a pahorkatinách na většině území České republiky. Výskyt tohoto druhu, a tím i příslušné asociace, má však často přechodný charakter (Kaplan 2001b, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je významná pro ochranu biodiverzity mokřadů. V rybnících mohou porosty *Potamogeton acutifolii*



Obr. 97. Rozšíření asociace VBB22 *Potametum acutifolii*, existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Potamogeton acutifolius* podle floristických databází.

Fig. 97. Distribution of the association VBB22 *Potametum acutifolii*, available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Potamogeton acutifolius*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

us poskytovat úkryt rybímu plůdku. *Potamogeton acutifolius* je v České republice hodnocen jako silně ohrožený druh (Holub & Procházka 2000). Ohrožuje jej silná eutrofizace vod, zanášení nádrží organickými sedimenty a změny v hospodaření na existujících lokalitách.

■ **Summary.** This association is dominated by *Potamogeton acutifolius*, a submerged narrow-leaved species, which is in places accompanied by other narrow-leaved *Potamogeton* species or other aquatic macrophytes. It occurs in mesotrophic to eutrophic, often calcium-rich, clear water at depths up to 1 m, including less intensively managed fishponds, channels, flooded sand pits and sylvan pools. In the Czech Republic it is a rare association, which has been recorded at a few sites in lowland and colline landscapes.

VBB23

Potametum friesii Tomaszewicz ex Šumberová in Chytrý 2011 ass. nova

Vodní vegetace s rdestem hrotitým

Tabulka 4, sloupec 23 (str. 147)

Nomenklatorický typ: (Tomaszewicz 1979: 115), tab. 43, snímek 4 (holotypus hoc loco designatus)
Syn.: *Potametum friesii* Iversen 1929 (fantom), *Potametum mucronati* Miljan 1933 (§ 2b, nomen nudum), *Potametum mucronati* Sauer 1937 (fantom), *Potametum perfoliati potametosum mucronati* Sauer 1937, *Potametum mucronati* Tomaszewicz 1979 (§ 5)

Diagnostické druhy: *Potamogeton friesii*

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *Potamogeton friesii*, *P. pusillus* agg.

Dominantní druhy: *Potamogeton friesii*

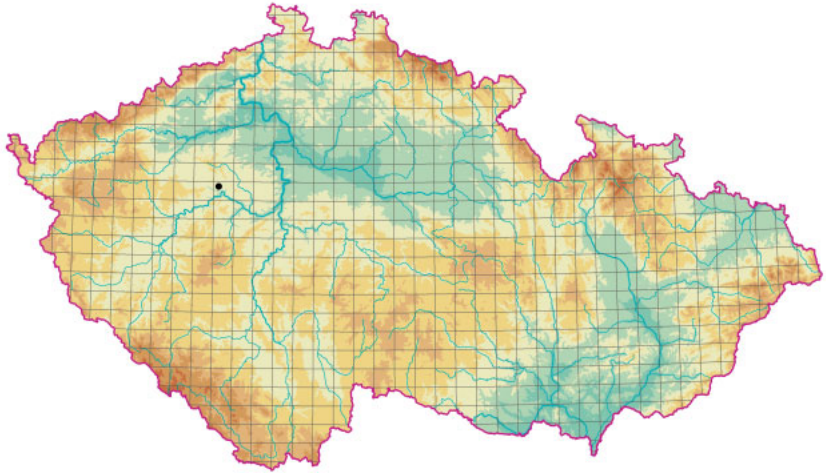
Formální definice: *Potamogeton friesii* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje ponořený úzkolistý rdest hrotitý (*Potamogeton friesii*). Porosty jsou druhově velmi chudé, nezřídka jde o monocenózy. V jediném u nás zaznamenaném fytoocenologickém snímku se na ploše 25 m² vyskytovaly čtyři druhy cév-

natých rostlin, kromě dominantního druhu např. *Lemna minor*.

Stanoviště. *Potamogeton friesii* se u nás v minulosti vzácně vyskytoval v rybnících, tůních a v přehradní nádrži Rozkoš (Kaplan 2002c, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Jediný fytoocenologický snímek pochází z malého lesního rybníčku na Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111). Společenstvo zde bylo zaznamenáno v době, kdy byl rybníček z větší části vypuštěn a pouze malá část bahnitého dna byla mělce zaplavena do hloubky 10 cm (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111). Podrobnější údaje o stanovišti, např. o trofii vody, však chybějí. Kaplan (in Štěpánková et al. 2010: 329–384) uvádí druh *P. friesii* z mezotrofních vod. V zahraničí se tato vegetace vyskytuje hlavně v mezotrofních, někdy až eutrofních jezerech s písčítým nebo bahnitým dnem a neutrální až alkalickou vodou bohatou vápníkem (Tomaszewicz 1979, Doll 1991b, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–235, Matuszkiewicz 2007). Výskyt druhu *P. friesii* je znám i z toků (Trémolières et al. 1994, Sand-Jensen et al. 2000).

Dynamika a management. Jde o vegetaci konkurenčně slabého druhu, vázanou na počáteční stadia sukcese. V chladných a živinami chudých vodách však může existovat dlouhodobě. Z Evropy i Severní Ameriky je doložen ústup druhu *Potamogeton friesii* v důsledku eutrofizace (Sand-Jensen et al. 2000, Riis & Sand-Jensen 2001, Egertson et al. 2004). V jezerech původně velmi chudých živinami se však vlivem eutrofizace naopak šíří (Sinkevičiene 2007). Druh tedy zřejmě snáší vodu bohatou živinami, avšak nedokáže zvětšit svoji biomasu natolik, aby byl schopen účinně konkurovat rychleji rostoucím druhům. S postupující eutrofizací a sukcesí hlavně v teplejších vodách rychle ustupuje konkurenčně silnějším vodním makrofytům a zeleným vláknitým řasám. Například na přehradní nádrži Rozkoš u České Skalice, dokončené v letech 1973–1974, byl *P. friesii* doložen v letech 1977–1988 a poté vymizel (Krahulec et al. 1980, Krahulec 1989, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Management této vegetace by měl směřovat k omezení přísunu živin na stanoviště a zejména k potlačení konkurenčně silnějších vodních makrofytů. Důležité je rovněž zachování dobré průhlednosti vody a hydrologického režimu stanoviště. Například omezení přítoku v suchých letech



Obr. 98. Rozšíření asociace VBB23 *Potamogeton friesii*.

Fig. 98. Distribution of the association VBB23 *Potamogeton friesii*.

může vedle zvýšení koncentrace živin v nádrži vést i k většímu prohřívání vody, a tím opět výraznější podpoře rychle rostoucích makrofytů. Zajistit vhodné podmínky pro přežití tohoto společenstva u nás však může být obtížné i nákladné a vždy je nutno počítat s jeho opětovným vymizením. Náhlé objevení společenstva na nové lokalitě může souviset se zanesením diaspor vodními ptáky (Krahulec et al. 1980).

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Potamogeton friesii*, má cirkumpolární rozšíření. Souvisle se vyskytuje v severních částech Evropy a Severní Ameriky a v některých oblastech Asie (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384); zde lze s velkou pravděpodobností očekávat i výskyt asociace *Potamogeton friesii*. Trvalé výskyty společenstva ve střední Evropě jsou většinou vázány na horská jezera (např. Ferrez et al. 2009) a jsou reliktního charakteru. *Potamogeton friesii* bylo zatím doloženo z Francie (Ferrez et al. 2009), Německa (Doll 1991b, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Litvy (Korotkov et al. 1991, Balevičienė & Balevičius 2006) a Estonska (Miljan 1933). Mimo Evropu existují záznamy ze západní Sibiře (Kiprijanova 2000). Naše lokality se nacházejí při jižní hranici rozšíření společenstva.

Jediný fytoocenologický snímek z České republiky byl zaznamenán v roce 1989 v rybníčku v bažantnici Amálie poblíž Lužné na Rakovnicku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111). Rydlo (in Kolbek et al. 1999: 35–111) uvádí, že počátkem devadesátých let lokalitu navštívil ještě jednou, ale nezaznamenal žádné vodní makrofyty. Druh *Potamogeton friesii* byl v sedmdesátých až osmdesátých letech pozorován ještě na přehradní nádrži Rozkoš u České Skalice v severovýchodních Čechách (Krahulec et al. 1980, Krahulec 1989). V současnosti u nás není známa žádná lokalita této asociace a druh *P. friesii* je u nás neznámý (Holub & Procházka 2000, Kaplan in Štěpánková et al. 2010: 329–384). Opětovný výskyt této vegetace na vhodných stanovištích v České republice není však zcela vyloučen.

Hospodářský význam a ohrožení. Vzhledem ke své vzácnosti nemělo u nás *Potamogeton friesii* hospodářský význam. Je citlivým indikátorem změn prostředí a v kontextu středoevropské vegetace reliktním prvkem. Pokud by se na našem území opět objevilo, zasluhovalo by pozornost.

■ **Summary.** This species-poor association is dominated by *Potamogeton friesii*, a submerged macrophyte. In the Czech Republic it was historically recorded at a few sites in mesotrophic fishponds, pools and in a water reservoir. Currently this species and association is probably extinct in this country.

Svaz VBC

Batrachion fluitantis

Neuhäusl 1959

Vegetace makrofytů tekoucích vod

Orig. (Neuhäusl 1959): *Batrachion fluitantis* All. nova
Syn.: *Callitricho-Batrachion* den Hartog et Segal 1964
p. p.

Diagnostické druhy: *Batrachium aquatile* s. l. (*B. pelatum*), ***B. fluitans***, *B. penicillatum*, ***Callitriche hamulata***, *Fontinalis antipyretica*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Rhynchosagium riparioides*

Konstantní druhy: *Batrachium fluitans*

Svaz *Batrachion fluitantis* zahrnuje společenstva hvězdošů (*Callitriche*), lakušníků (*Batrachium*) a jiných, převážně ponořených vodních makrofytů s optimem výskytu v rychle proudících vodách. Jednotlivé druhy tohoto svazu mají různé adaptace na stanoviště s rychle proudící vodou a často i kolísající vodní hladinou a omezeným množstvím živin. Jejich kořeny a oddenky umožňují pevné ukotvení v substrátu dna. Stonky jsou pružné a nelámavé a listy členěné v jemné úkroky nebo jednoduché, podlouhlé či čárkovité, aby kladly co nejmenší odpor vodě. Některé druhy vytvářejí i listy plavoucí na hladině. Většina druhů rostoucích v této vegetaci kvete pod vodou, některé na úrovni vodní hladiny nebo těsně nad ní. Voda se tak podílí i na opylení rostlin a následném šíření semen a plodů. Velmi často se vodou šíří rovněž vegetativní diaspory, jimiž mohou být i celé rostliny nebo jejich trsy, které se uvolňují ze dna vlivem povodní nebo člověka (např. narušování dna při vodních sportech).

Společenstva svazu *Batrachion fluitantis* se u nás vyskytují hlavně v horních a středních tocích řek, ve větších potocích, ale i v čistých stojatých vodách, např. v pstruhových rybníčcích a říčních ramenech. Mimo naše území jsou některá z těchto společenstev uváděna rovněž z jezer (Szańkowski & Klosowski 2006). Zrnitost substrátu dna do jisté míry diferencuje jednotlivá společenstva: zatímco porosty lakušníků *Batrachium fluitans* a *B. penicillatum* se vyskytují zpravidla v tocích s kamenitým nebo hrubě šterkovitým dnem, společenstva druhů *Myriophyllum alterniflorum* a *Callitriche hamulata* upřednostňují místa s jemnozrnnějšími substráty.

Diagnostické druhy svazu *Batrachion fluitantis* jsou konkurenčně slabé a jejich porosty mohou dlouhodobě přetrvávat pouze na stanovištích, která nevyhovují běžnějším druhům vodních makrofytů kvůli silnému proudění, nízké teplotě vody nebo nedostatku živin. Vlivem eutrofizace, oteplování vod (např. v sídlech nebo pod elektrárnami) a regulací toků do porostů pronikají běžnější druhy vodních cévnatých rostlin (např. *Myriophyllum spicatum* a *Potamogeton pectinatus*) a zelené vláknité řasy. Jejich konkurence může postupně vytlačit druhy svazu *Batrachion fluitantis*. Pro udržení společenstev tohoto svazu v krajině je proto důležité zachovat přirozený ráz toků a omezit jejich znečišťování a oteplování.

Vegetace svazu *Batrachion fluitantis* je hojná v tocích západní, severozápadní a střední Evropy. Směrem k jihu a východu se diverzita této vegetace zmenšuje, zejména kvůli vyšším teplotám a většímu obsahu živin ve vodě. Například v jihovýchodní Evropě jsou společenstva svazu *Batrachion fluitantis* nahrazena některými společenstvy svazu *Potamion*, která se ve střední Evropě vyskytují spíše ve vodách stojatých. V České republice se tato vegetace vyskytuje zejména v chladnějších pahorkatinách až podhorském stupni, a to zejména v Českém masivu. Některá společenstva zasahují i do teplejších pahorkatin a nížin, zejména na tocích pod přehradami a jezy. V Karpatech je tato vegetace vzácná, zřejmě kvůli splavování jemnozrnných sedimentů z relativně měkkých flyšových hornin, které ve výše položených úsecích řek zhoršují průhlednost vody.

V dosavadním přehledu vegetace České republiky zahrnoval svaz *Batrachion fluitantis* čtyři asociace (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34), z nichž přebíráme pouze tři, a to *Batrachietum fluitantis* (= *Ranunculetum fluitantis*), *Myriophylletum alterniflori* a *Batrachio-Callitrichetum hamulatae* (= *Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis*). První asociace zahrnuje vedle porostů s dominancí druhu *Batrachium fluitans* také porosty ekologicky příbuzného druhu *Batrachium penicillatum*. Do asociace *Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis* řadíme v tomto zpracování porosty s dominantní *Callitriche hamulata*, v nichž se *Batrachium fluitans* ani *B. penicillatum* zpravidla nevyskytují. K asociaci *Sparganio emersi-Potametum pectinati* Hilbig et Reichhoff 1971, uváděné v České republice ze znečištěných toků nížin a pahorkatin (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34), nejsou k dispozici

žádné fytoocenologické snímky, pravděpodobně by k ní však byly přiřaditelné porosty s velkou pokrývností *Potamogeton pectinatus* a *Sparganium emersum* v mírně tekoucích vodách. Domníváme se, že takovéto porosty jsou hodnotitelné buď v rámci asociace *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi* (svaz *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*), anebo jsou přechodem mezi touto asociací a asociací *Potametum pectinati* (svaz *Potamion*). Asociaci *Sparganio emersi-Potametum pectinati* proto v tomto přehledu nerozlišujeme.

Vedle zde uvedených společenstev mohou v rychleji proudící vodě růst i porosty dalších vodních makrofytů, zde řazené převážně do svazu *Potamion*. Do svazu *Batrachion fluitantis* řadíme pouze společenstva, která jsou u nás výhradně nebo převážně vázána na toky. Společenstva, která se častěji vyskytují i ve stojatých vodách (např. *Potamo pectinati-Myriophylletum spicati* a *Potametum denso-nodosi*), do tohoto svazu nezahrnujeme. U vzácně se vyskytujících společenstev (např. *Groenlandietum densae* a *Potametum praelongum*) se opíráme i o informace o stanovištní vazbě ze zahraniční literatury. V mnoha zahraničních přehledech (např. Pott 1995, Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 151–179, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238) je náplň svazu *Batrachion fluitantis* poněkud širší, avšak neustálená. Kvůli této neustálenosti a také proto, že ani jedna z existujících koncepcí není dobře aplikovatelná na naše podmínky, používáme vlastní užší vymezení svazu.

Společenstvům svazu *Batrachion fluitantis* je svou stanovištní ekologií příbuzná asociace *Fontinalietum antipyreticae* Kaiser 1926 (nomen nudum) ze třídy *Platyhypnidio-Fontinalietea* Philippi 1956, která se vyznačuje dominancí vodního mechu *Fontinalis antipyretica*. Ten často vytváří monodominantní porosty bez účasti cévnatých rostlin. Asociace *Fontinalietum antipyreticae* je z našeho území doložena větším počtem fytoocenologických snímků (např. Husák & Rydlo 1992, Pivoňková & Rydlo 1992, Rydlo & Vydrová 2000, Buřková & Rydlo 2008), přičemž rozšíření asociace v ČR více méně odpovídá rozšíření společenstev svazu *Batrachion fluitantis*. Zejména to platí pro asociaci *Ranunculetum fluitantis*, v jejichž porostech se *Fontinalis antipyretica* vyskytuje a může zde dosahovat velké pokrývnosti. Proto porosty *F. antipyretica* považujeme za vývojové stadium asociace *Ranunculetum fluitantis*, případně i dalších spole-

čenstev svazu *Batrachion fluitantis*, a v přehledu sytaxonů je samostatně neuvádíme. Podobné řešení přijali i někteří zahraniční autoři, kteří *Fontinalis antipyretica* považují za diagnostický druh svazu *Batrachion fluitantis* (např. Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 151–179, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238).

■ **Summary.** The alliance *Batrachion fluitantis* includes vegetation dominated by different species of *Batrachium* (*Ranunculus* subgen. *Batrachium*), *Callitriche*, and other submerged aquatic macrophytes adapted to fast running water, usually with fluctuating water table and restricted availability of nutrients. These species have roots or rhizomes firmly anchored in the bottom, elastic and firm stems, and leaves with blades divided into long narrow parts. Some species also have leaves floating on the water surface. Besides generative reproduction, the species often spread through vegetative fragments. This vegetation occurs mainly in the upper and middle sections of rivers or in larger brooks, but also in some clean still water bodies. It is typical of north-western to central Europe, while in south-eastern Europe it is less diverse or absent due to higher temperatures and better nutrient status of streams.

VBC01

Ranunculetum fluitantis Imchenetzky 1926

Vegetace středních toků řek s lakušníkem vzplývavým

Tabulka 5, sloupec 1 (str. 222)

Orig. (Imchenetzky 1926): Association à *Ranunculus fluitans* (*Ranunculus fluitans* = *Batrachium fluitans*)

Syn.: *Ranunculetum fluitantis* Allorge 1921 (§ 2b, nomen nudum), *Sparganio emersi-Ranunculetum fluitantis* Jouanne 1927

Diagnostické druhy: ***Batrachium fluitans***, *B. penicillatum*, *Fontinalis antipyretica*, *Rhynchosostegium riparioides*

Konstantní druhy: ***Batrachium fluitans***

Dominantní druhy: ***Batrachium fluitans***, ***B. penicillatum***

Formální definice: *Batrachium fluitans* pokr. > 25 % OR
Batrachium penicillatum pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudou, často jednodruhovou vegetaci s dominantním lukušníkem vzplývavým (*Batrachium fluitans*), vzácněji lukušníkem štětíčkovým (*B. penicillatum*). Někdy se vyskytují další druhy tekoucích vod, např. *Callitriche hamulata*, nebo makrofyty s širší ekologickou amplitudou, jako je *Myriophyllum spicatum*. Strukturu porostů určují dominantní lukušníky, které v proudící vodě vytvářejí trsy dlouhých stonků s ponořenými listy bohatě členěnými v úkrojky, jež jsou souběžně uspořádány ve směru proudu. *Batrachium penicillatum* může mít kromě toho i na hladině plovoucí lupenité listy. Porosty sterilních rostlin jsou většinou živě zelené až žlutozelené a z dálky mohou být zaměněny s vegetací jiných ponořených vodních makrofytů. Nejčastěji v květnu až červnu se nad hladinou ve velkém počtu objevují bílé květy lukušníků, díky nimž je společenstvo již z dálky velmi nápadné a v rychle proudících vodách prakticky nezaměnitelné. U porostů *B. penicillatum* v klidnějších úsecích toků jsou však možné záměny s porosty asociace *Ranunculetum aquatilis* (svaz *Ranunculion aquatilis*). Ve fytoocenologických sním-

cích této asociace byly zpravidla zaznamenány 1–2 druhy cévnatých rostlin na ploše 16–25 m². V některých porostech bylo vyvinuto i mechové patro, tvořené specializovanými mechy tekoucích vod, hlavně *Fontinalis antipyretica*, vzácněji *Rhynchostegium riparioides*.

Stanoviště. Tato vegetace je známa pouze z tekoucích vod, a to jak z přirozených toků (zejména horních a středních toků řek a větších potoků), tak i z uměle vybudovaných kanálů a mlýnských náhonů. Jde o společenstvo typické pro chladnější a čisté, živinami chudé vody s rychlým prouděním. Oba dominantní druhy, zejména *Batrachium fluitans*, však dobře snášejí i větší trofii vody a znečištění odpadními vodami (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456). Důležité je přitom zachování dobré průhlednosti vody a plné oslunění stanoviště. Podobné zkušenosti uvádějí i některé zahraniční práce, avšak názory na citlivost obou druhů ke znečištění se různí (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Dawson & Szoszkiewicz 1999, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Matuszkiewicz 2007). Na



Obř. 99. *Ranunculetum fluitantis*. Porosty lukušníku vzplývavého (*Batrachium fluitans*) v řece Jihlavě u Senorad na Třebíčsku. (E. Hettengergerová 2008.)

Fig. 99. Stands of *Batrachium fluitans* in the Jihlava river near Senorady, Třebíč district, Bohemian-Moravian Uplands.

zahraničních lokalitách se pH vody pohybovalo mezi 7,5–8,0 (Géhu 1961, Dawson & Szoszkiewicz 1999). Rodwell (1995) uvádí pro porosty s dominantním *B. penicillatum* vazbu na vody bohaté bazickými ionty, zatímco porosty *B. fluitans* se podle něj vyskytují ve vodách s menším obsahem bazí. Hloubka vody se pohybuje nejčastěji v rozsahu 10–60 cm, společenstvo však může běžně zasahovat i do hloubek přes 1 m. *Ranunculetum fluitantis* osídluje především úseky toků s kamenitým nebo šterkovitým dnem v pahorkatinách. Vzácněji se vyskytuje i v nížinných tocích s písčitým nebo bahnitým dnem; z takových podmínek je častěji uváděno ze zahraničí (např. Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Matuszkiewicz 2007).

Dynamika a management. Tato vegetace je na stanovišti dlouhodobě stabilní a nevyžaduje žádný management. Kamenitý substrát dna a silné proudění představují pro většinu vodních makrofytů extrémní podmínky. Proto tato asociace neustupuje ani při obohacení prostředí o živiny, tedy za situace, kdy se na většině jiných mokřadních stanovišť

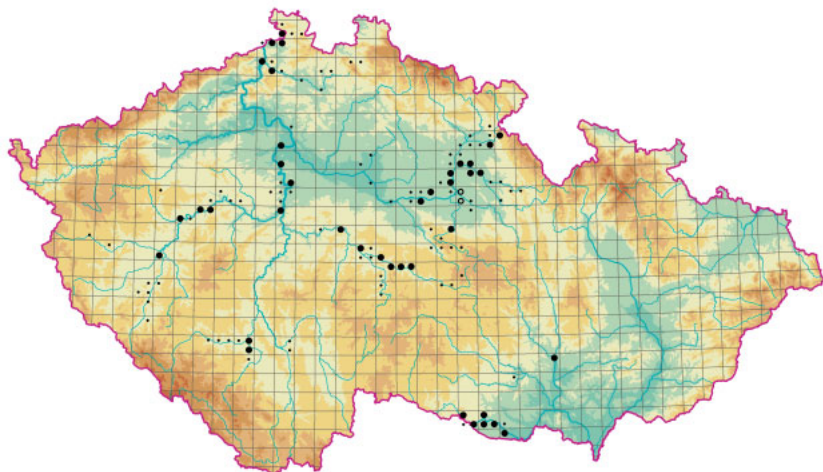
šíří konkurenčně silnější a na živiny náročnější druhy. V eutrofních vodách mohou být trsy lukušníků v létě obaleny vláknitými řasami, není však známo, nakolik mohou tyto nárůsty ovlivňovat jejich vitalitu. K výrazné změně vegetace dochází při úpravách vodních toků, které zpomalují proudění a podporují ukládání jemnozrnného sedimentu. K tomu dochází například v úsecích nad přehradními nádržemi. Tato stanoviště při dobré průhlednosti vody a velkém obsahu živin rychle obsazují běžnější druhy vodních makrofytů, např. *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* a *Potamogeton pectinatus*. Naopak pod přehradami, jezy a přepady mohou vzniknout podmínky vhodné pro výskyt tohoto společenstva nově i tam, kde dříve nebyly. Z Francie je uváděna invaze neofytu *Elodea nuttallii* do porostů asociace *Ranunculetum fluitantis*, negativní vliv tohoto druhu na druhovou bohatost původní makrofytní vegetace se však nepotvrdil (Greulich & Trémolières 2006).

Rozšíření. Asociace *Ranunculetum fluitantis* je rozšířena ve většině zemí střední a západní Evropy,



Obr. 100. *Ranunculetum fluitantis*. Porost lukušníku štetičkového (*Batrachium penicillatum*) v řece Odřavě u obce Odřava na Chebsku. (A. Vydrová 2008.)

Fig. 100. A stand of *Batrachium penicillatum* in the Odřava river near Odřava village, Cheb district, western Bohemia.



Obr. 101. Rozšíření asociace VBC01 *Ranunculium fluitantis*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Batrachium fluitans* podle floristických databází.

Fig. 101. Distribution of the association VBC01 *Ranunculium fluitantis*; small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Batrachium fluitans*, according to floristic databases.

vzácně zasahuje i do severní a východní Evropy. Mimo Evropu se zřejmě nevyskytuje, neboť nejsou známy ani údaje o výskytu druhů *Batrachium fluitans* a *B. penicillatum* (Hultén & Fries 1986). Je uváděna z Velké Británie (Rodwell 1995), Pyrenejského poloostrova (Izco et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Géhu 1961, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Dánska (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Německa (Müller in Oberdorfer 1998: 89–99, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Rakouska (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Maďarska (Borhidi 2003), Polska (Matuszkiewicz 2007) a Ukrajiny (Dubyna 2006). Pravděpodobný, ale dosud ne s jistotou potvrzený je i výskyt na Slovensku (Hrivnák et al. 2004b). V České republice bylo toto společenstvo nejčastěji zaznamenáno ve středních Čechách, a to ve Vltavě v okolí Prahy a Mělníka (Rydlo 1989, 2000c), Berounce na Křivoklátsku (Rydlo 1986b, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111) a Sázavě (Rydlo 1993a), dále ve východních Čechách v dolním toku Orlice na Královéhradecku (Rydlo 1995a, Rydlo jun. 2008), v Metuji na Náchodsku (Rydlo 2001), Loučném (Černohous & Husák 1986) a Opatovickém kanálu (Rydlo 1999c) na Pardubicku, na Moravě pak v Dyji na Znojemsku (Rydlo 1995b, Rydlo, nepubl.). Mimo

uvedené oblasti s hojnějším výskytem společenstva jsou k dispozici údaje z řeky Ploučnice (Rydlo, nepubl.) a říček Křínice (Rydlo 1995d) a Kamenice (Rydlo, nepubl.) na Děčínsku, z řeky Úhlavy v Plzni (Rydlo, nepubl.), Otavy (Rydlo 1994a) a Blanice (Rydlo, nepubl.) na Písecku, Chrudimky v Železných horách (Černohous & Husák 1986), Staré Dyje na Znojemsku (Rydlo, nepubl.) a Svratky v Brně (Šumberová, nepubl.). Dále bylo společenstvo pozorováno například v Divoké Orlici (Kaplan, nepubl.), tento výskyt však není doložen fytoecologickým snímkem. Možný je i výskyt v Ohři na Chebsku a Sokolovsku, kde se však druhy říčních lakušníků dosud nepodařilo s jistotou určit (Pivoňková & Rydlo 1992).

Variabilita. V rámci asociace lze rozzeznat dvě varianty, které se liší dominantním druhem:

Varianta *Batrachium fluitans* (VBC01a) zahrnuje porosty s dominantním druhem *B. fluitans*, který je zároveň jediným diagnostickým druhem varianty. *Batrachium penicillatum* v této vegetaci schází nebo má jen velmi malou pokrývnost. Tato varianta zahrnuje i druhově bohatší porosty a vyskytuje se i v člověkem více ovlivněných tocích ve městech. V České republice je tato varianta častější.

Varianta *Batrachium penicillatum* (VBC01b) je vymezena dominantním a současně diagnos-

tickým druhem *B. penicillatum*. Druh *B. fluitans* se v této vegetaci vyskytuje jen s velmi malou pokryvností nebo chybí. Tato varianta zahrnuje extrémně druhově chudé porosty, které byly v České republice doloženy pouze z horního toku Sázavy (Rydlo 1993a) a jediným snímkem z toku Chrudimky (Černohous & Husák 1986). Varianta odpovídá asociaci *Callitricho-Ranunculetum penicillati* Dethiou et Noifalise 1985.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití, její ochrana je však významná pro uchování přirozeného charakteru a biodiverzity na horních a středních tocích řek. Je důležitým prostředím pro výskyt a rozmnožování vodních živočichů, zejména bezobratlých a ryb. Přispívá i k samočisticí schopnosti toků (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456). Společenstvo je ohroženo technickými úpravami vodních toků, silným znečištěním vod a potenciálně i příliš intenzivním rekreačním využitím některých říčních úseků.

Syntaxonomická poznámka. Porosty s převahou *Batrachium penicillatum* někteří autoři (např. Passarge 1992, Rennwald 2000) oddělují do samostatné asociace *Callitricho-Ranunculetum penicillati* Dethiou et Noifalise 1985. O ekologii tohoto společenstva je však známo velmi málo, protože ve většině fytoocenologických prací není od asociace *Ranunculetum fluitantis* rozlišováno buď vůbec, anebo jsou obě společenstva vymezena spíše na základě trofie prostředí než striktně podle dominant (např. Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). V některých oblastech Evropy je diferenciace mezi společenstvy s dominantním *Batrachium penicillatum* a *B. fluitans* dosti zřetelná a projevuje se i v celkovém floristickém složení (např. Rodwell 1995). Zejména častá je přítomnost druhu *B. peltatum* ve společenstvech morfologicky podobného a zřejmě i fylogeneticky příbuzného *B. penicillatum* (Wiegleb & Herr 1985, Mony et al. 2006). Ve fytoocenologických snímcích svazu *Batrachion fluitantis* z České republiky však podobná floristická ani ekologická diferenciace není příliš výrazná. Porosty druhu *Batrachium penicillatum* vykazují sice vazbu převážně na horní tok Sázavy, důvod však není zřejmý. Navíc ze Sázavy existují i fytoocenologické snímky se společným výskytem druhů *B. fluitans* a *B. penicillatum*. Proto se přikláníme ke koncepci jediné asociace, přičemž porosty

s různými dominantami hodnotíme na úrovni variant. Naproti tomu porosty s dominantním *B. peltatum* do této asociace ani do svazu *Batrachion fluitantis* nezahrnujeme, neboť se běžně vyskytují i ve stojatých vodách. Jelikož některé populace lakušníků v tekoucích vodách České republiky nebylo dosud možné jednoznačně přiřadit k žádnému z uvedených druhů (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456, Pivoňková & Rydlo 1992), bude zřejmě možné syntaxonomii této vegetace uspokojivě dořešit až podle výsledků budoucích taxonomických studií.

■ **Summary.** This species-poor vegetation type is dominated by *Batrachium fluitans*, or less frequently by *B. penicillatum*. Both species form tussocks of long stems with submerged leaves in running water. Some other species of running water may also occur, such as the aquatic moss *Fontinalis antipyretica*. They occur in the upper and middle reaches of streams, including some artificial channels, with fast-running, cool, clear and nutrient-poor water 10–60(–100) cm deep. The habitats are well insolated and have stony or gravelly bottoms. This vegetation type has scattered occurrences especially at the middle altitudes of the Bohemian Massif.

VBC02 *Myriophylletum alterniflori* Chouard 1924 Vegetace horských toků se stolítkem střídavokvětým

Tabulka 5, sloupec 2 (str. 222)

Orig. (Chouard 1924): Association a *Myriophyllum alterniflorum*

Syn.: *Myriophylletum alterniflori* Steusloff 1939, *Myriophyllo-Littorelletum* Jeschke 1959 p. p., *Callitricho hamulatae-Myriophylletum alterniflori* (Steusloff 1939) Weber-Oldecop 1967 p. p., *Myriophyllo alterniflori-Callitrichetum brutiae* Cirujano et al. 1986 p. p., *Myriophyllo alterniflori-Potametum trichoidis* Velayos et al. 1989 p. p.

Diagnostické druhy: ***Batrachium aquatile* s. l. (*B. peltatum*)**, *Callitriche hamulata*, ***Myriophyllum alterniflorum***, *Potamogeton perfoliatus*

Konstantní druhy: *Batrachium aquatile* s. l. (*B. peltatum*), ***Myriophyllum alterniflorum***

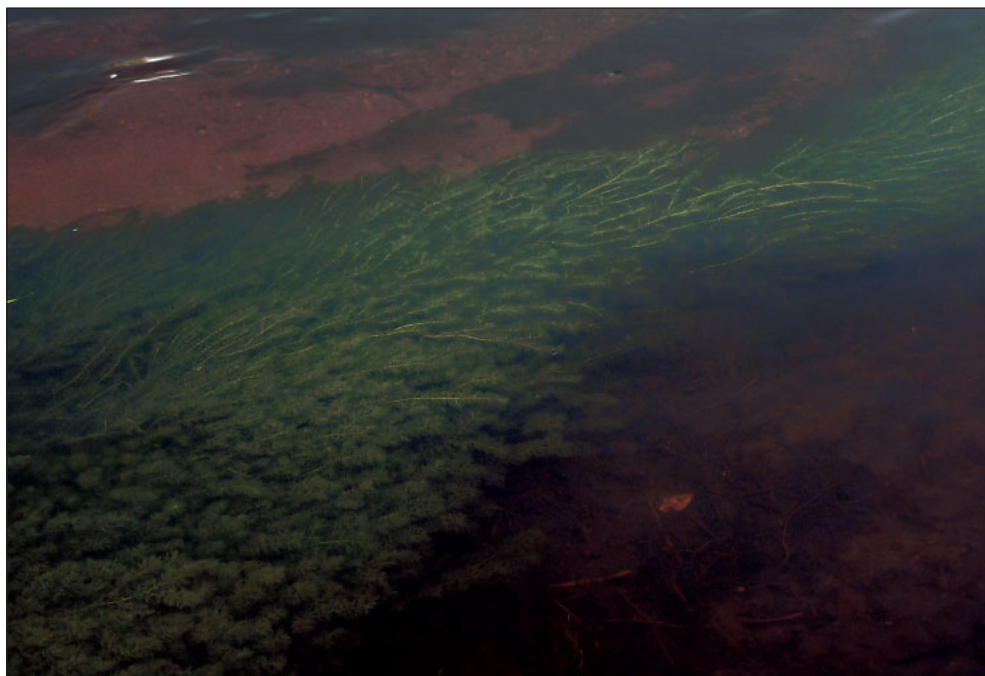
Dominantní druhy: *Batrachium aquatile* s. l. (*B. peltatum*), *Callitriche hamulata*, *Myriophyllum alterniflorum*

Formální definice: *Myriophyllum alterniflorum* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Tato asociace zahrnuje druhově chudé porosty s dominantním stolístkem střídavokvětým (*Myriophyllum alterniflorum*), které většinou dosahují pokryvnosti kolem 50–70 %, vzácně i více. *Myriophyllum alterniflorum* se vyznačuje relativně krátkými, ve velmi jemné úkrojky členěnými listy a tenkými pružnými lodyhami. Jeho husté, tmavozeleně až nahnědle zbarvené porosty volně vzplývají ve vodním proudu. Fyziognomicky mohou připomínat porosty růžkatců (*Ceratophyllum* spp.), ty však rostou na zcela jiných stanovištích. Z dalších vodních makrofytů se v porostech asociace *Myriophyllum alterniflori* častěji vyskytují *Batrachium peltatum* a *Callitriche hamulata*, ve stojatých vodách i *Elodea canadensis* a *Potamogeton natans*. V porostech této asociace

se nejčastěji vyskytují 2–4 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–25 m², vzácně a s malou pokryvností byl zaznamenán i mech *Fontinalis antipyretica*. Nezřídka jde však o monocenózy dominantního druhu.

Stanoviště. V České republice se *Myriophyllum alterniflori* nachází především v horních a středních úsecích řek a ve větších potocích. Na rozdíl od asociace *Ranunculetum fluitantis*, která osídluje místa s nejsilnějším proudem a balvanitým dnem, se *Myriophyllum alterniflori* vyskytuje v zátočinách a tišinách. V meandrech může přetrvávat i po jejich úplném odříznutí od hlavního toku, jak dokládají výskyty v mrtvých ramenech Vltavy na Šumavě (Bufková & Rydlo 2008). Velmi vzácně se objevuje i na sekundárních stanovištích, jako je tůň v pískovně u Nového Údolí na Šumavě (Ekrt & Půbal 2009). Ze zahraničí je znám výskyt z oligotrofních jezer, kde společenstvo zasahuje až do hloubky 3 m (Velayos et al. 1989, Rodwell 1995, Murphy 2002, Szańkowski & Kłosowski 2006), ve Středomoří i z periodických tůň (Rhazi 2009). U nás i jinde ve střední a západní Evropě

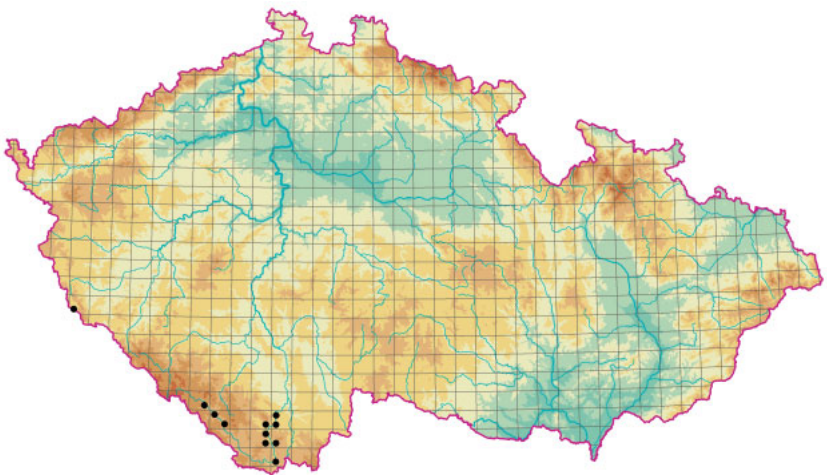


Obr. 102. *Myriophyllum alterniflori*. Porost stolístku střídavokvětého (*Myriophyllum alterniflorum*) v Teplé Vltavě u Soumarského Mostu na Šumavě. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 102. A stand of *Myriophyllum alterniflorum* in the Teplá Vltava river near Soumarský Most, Šumava Mountains.

se však *Myriophylletum alterniflori* vyskytuje nejčastěji ve vodách o hloubce 10–60 cm, vzácněji přes 1 m (Schoof-van Pelt 1973, Rydlo 1995c, Rydlo & Vydrová 2000, Szańkowski & Kłosowski 2006, Buřková & Rydlo 2008). Vody s výskytem tohoto společenstva jsou oligotrofně-mezotrofní nebo dystrofní, zpravidla průhledné až ke dnu, plně osluněné nebo mírně zastíněné pobřežní vegetací. Dno je písčité nebo štěrkovité, často překryté vrstvičkou jemného bahnitého sedimentu. Vždy jde o vody a substráty chudé ionty vápníku a hořčíku; to je zřejmé z analýz vody a substrátu na lokalitách v zahraničí (Kłosowski & Tomaszewicz 1989, Velayos et al. 1989, Szańkowski & Kłosowski 2006) i z rozšíření společenstva v České republice i jinde v Evropě. Na zahraničních lokalitách se pH substrátu pohybovalo mezi 5,5 a 7,5 (Kłosowski & Szańkowski 2004, Szańkowski & Kłosowski 2006), pH vody okolo 5,5–8,8 (Velayos et al. 1989, Murphy 2002, Kłosowski & Szańkowski 2004, Szańkowski & Kłosowski 2006). Výrazněji bazickému, ale i silně kyselému prostředí se společenstvo vyhýbá (Eriksson et al. 1983, Brandrud & Roelofs 1995, Rodwell 1995). *Myriophylletum alterniflori* je vázáno na srážkově bohaté oblasti, které se u nás většinou nacházejí v chladných pahorkatinách až podhorském stupni. Lokality v jihozápadní Evropě leží v nadmořských výškách nad 1000 m a společenstvo se zde obvykle vyskytuje v hlubokých vodách (Velayos et al. 1989).

Dynamika a management. *Myriophylletum alterniflori* je přirozenou makrofytní vegetací vod, ve kterých nedostatek živin neumožňuje rozvoj většiny běžnějších druhů makrofytů. Díky tomu se společenstvo pionýrského, konkurenčně slabého druhu *Myriophyllum alterniflorum* může na stanovišti vyskytovat dlouhodobě. Při zvyšování trofie vody a substrátu toto společenstvo postupně mizí v důsledku rozvoje fytoplanktonu a zmenšování průhlednosti vody, případně je nahrazují společenstva běžnějších a na živiny náročnějších vodních rostlin, např. *Myriophyllum spicatum* a *Potamogeton crispus*. Pokud však znečištění odezní a uvolněnou niku neobsadí jiné společenstvo, je možný návrat porostů asociace *Myriophylletum alterniflori*. U nás k takovému procesu zřejmě došlo na středním toku Vltavy od Českého Krumlova níže po proudu, který byl ve druhé polovině 20. století silně znečištěn odpadními vodami z papíren ve Větrní. Věrohodné údaje o výskytu společenstva v tomto úseku řeky existují z první poloviny 20. století a potom až z devadesátých let 20. století, kdy již byla technologie používáná v papírnách změněna a postavena čistírna odpadních vod (Rydlo & Vydrová 2000). Pokud společenstvo v tomto úseku Vltavy přeživalo i po dobu znečištění, patrně šlo jen o fragmenty, ale do konce 20. století se rozšířilo až k Českým Budějovicím (Rydlo & Vydrová 2000). Obnově ovšem zřejmě napomohly bohaté porosty, které zůstaly zachovány výše proti proudu



Obr. 103. Rozšíření asociace VBC02 *Myriophylletum alterniflori*.

Fig. 103. Distribution of the association VBC02 *Myriophylletum alterniflori*.

Vltavy. Z jezer severní a západní Evropy je doložen ústup porostů *Myriophyllum alterniflorum* vlivem silné acidifikace (pH vody kolem 4,0–4,5) a jejich návrat po řízeném vápnění lokalit (Eriksson et al. 1983, Brandrud & Roelofs 1995, Brouwer et al. 2002).

Rozšíření. Asociace *Myriophylletum alterniflori* je rozšířena hlavně v atlantské oblasti Evropy od Pyrenejského poloostrova (Izco et al. 2000, Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001) až po Skandinávii (Dierßen 1996, Lawesson 2004) a Island (Hadač 1985). Pod různými jmény byla dále doložena z Velké Británie (Rodwell 1995), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schoof-van Pelt 1973, Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998: 89–99, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Szańkowski & Kłosowski 2006, Matuszkiewicz 2007), Ukrajiny (Dubyna 2006) a Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006). Mimo Evropu byly porosty s velkou pokryvností *Myriophyllum alterniflorum* zaznamenány v Maroku (Rhazi et al. 2009) a na Aljašce (Boggs 2000). Pravděpodobný je výskyt i v dalších oblastech Severní Ameriky, např. podél atlantského pobřeží USA a Kanady, kde je *M. alterniflorum* hojně (Meusel et al. 1978). Druh ani společenstvo se nevyskytují v oblastech s kontinentálním klimatem. V České republice se *Myriophylletum alterniflori* v současnosti vyskytuje na horním a středním toku Vltavy přibližně od Lenory na Šumavě po České Budějovice (Rydlo 1995c, Rydlo & Vydrová 2000, Bufková & Rydlo 2008) a nedávno bylo zjištěno i v Nemanickém potoce u Nemanic v Českém lese (Rydlo, nepubl.). Dříve byl jeho výskyt možný i v dalších tocích v povodí Vltavy a v povodí Dyje na Českomoravské vrchovině, kde se vyskytovalo *M. alterniflorum* (Ambrož 1939b, Moravec 1973); fytoocenologické snímky však nejsou k dispozici.

Variabilita. Lze rozlišit porosty z živinami chudších vod s účastí druhů *Callitriche hamulata* a *Potamogeton perfoliatus*, které u nás převažují v horním toku Vltavy a přilehlých tůních, a porosty z živinami bohatších vod s druhy *P. crispus* a *P. pectinatus*, které převažují v níže položených úsecích Vltavy pod Lipnem. Porosty v úseku nad Lipenskou přehradní nádrží jsou druhově chudší.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití, její ochrana je však důležitá pro zachování biodiverzity mokřadů. *Myriophyllum alterniflorum* je silně ohrožený druh naší flóry (Holub & Procházka 2000) a citlivý indikátor znečištění vody. Společenstvo ohrožují eutrofizace a regulace vodních toků, potenciálně též jejich velmi intenzivní rekreační využití. Naopak umírněné rekreační využití toků, např. vodáctví, tuto vegetaci vzhledem k její vazbě na mechanicky narušovaná stanoviště nepoškozuje (Rydlo 1995c). Nedávná studie z horní Vltavy na Šumavě (Kladivová & Simon 2006) sice prokázala, že průjezd většího počtu lodí, zvláště při nižších stavech vody, u *M. alterniflorum* i jiných vodních makrofytů výrazně přispívá k odlamování částí lodyh s listy, avšak žádný vliv na celkovou pokryvnost a vitalitu porostů zjištěn nebyl.

Syntaxonomická poznámka. Porosty s dominantním *Myriophyllum alterniflorum* v mělkých stojatých vodách v západní Evropě jsou poněkud druhově bohatší, neboť do nich vstupují některé obojživelné byliny třídy *Littorelletea uniflorae*, např. *Littorella uniflora*, *Lobelia dortmanna* a *Ranunculus reptans* (Schoof-van Pelt 1973, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Szańkowski & Kłosowski 2006). Tyto porosty se někdy rozlišují jako samostatná asociace, nejčastěji pod názvem *Myriophyllo-Littorelletum* Jeschke 1959, a řadí se do třídy *Littorelletea uniflorae* (např. Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Matuszkiewicz 2007). Někteří autoři (např. Schoof-van Pelt 1973, Szańkowski & Kłosowski 2006) odlišují porosty s *Myriophyllum alterniflorum* na úrovni subsociací nebo variant tradičně rozlišovaných asociací třídy *Littorelletea uniflorae*. Z našeho pohledu jde spíše o přechod mezi vegetací vodních makrofytů a porosty vytrvalých obojživelných rostlin. Porosty s malou pokryvností druhů třídy *Littorelletea uniflorae* lze klasifikovat v rámci asociace *Myriophylletum alterniflori*.

■ **Summary.** This association includes stands of *Myriophyllum alterniflorum*, a submerged aquatic macrophyte occurring in oligo-mesotrophic to dystrophic streams with clear water. In contrast to the association *Ranunculetum fluitantis*, it is confined to lentic sections of streams with sandy to gravelly bottoms, at depths of 10–60(–100) cm. In the Czech Republic *Myriophylletum alterniflori* occurs only in the upper and middle Vltava river in southern Bohemia.

VBC03

***Callitricho hamulatae-*
-Ranunculetum fluitantis
Oberdorfer 1957**

Vegetace menších toků
chladnějších oblastí
s hvězdošem háčkatým

Tabulka 5, sloupec 3 (str. 222)

Orig. (Oberdorfer 1957): *Callitricho-Ranunculetum fluitantis* ass. nov. (*Callitriche hamulata*)

Syn.: *Batrachio aquatilis-Callitrichetum hamulatae* Rydlo et Husák 1992 p. p.

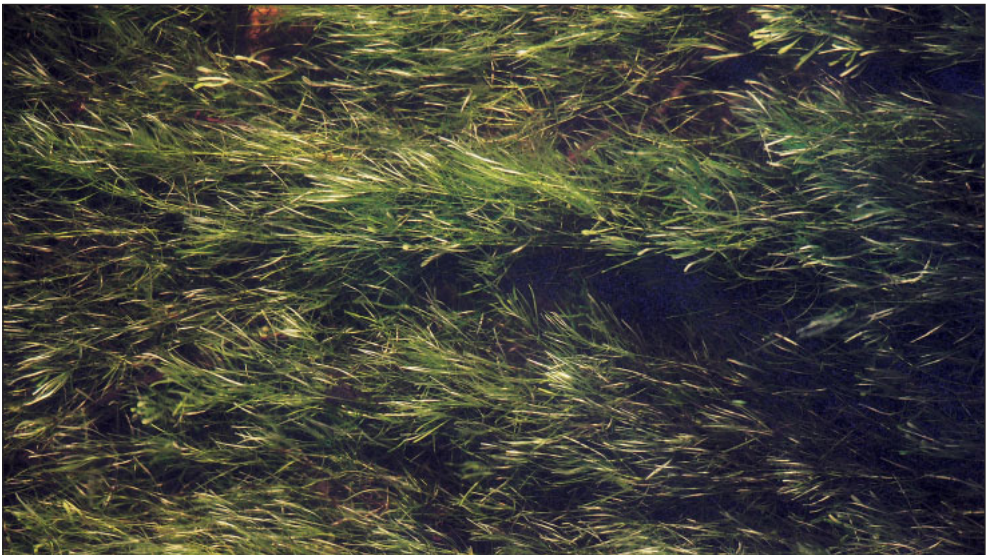
Diagnostické druhy: ***Callitriche hamulata***, *Fontinalis antipyretica*, *Rhynchostridium riparioides*

Konstantní druhy: ***Callitriche hamulata***

Dominantní druhy: *Batrachium aquatile* s. l. (*B. peltatum*), ***Callitriche hamulata***, *Fontinalis antipyretica*

Formální definice: *Callitriche hamulata* pokr. > 25 %
NOT *Batrachium fluitans* pokr. > 25 % NOT
Myriophyllum alterniflorum pokr. > 25 % NOT
Sparganium emersum pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudou vegetaci mělkých toků, vzácněji i stojatých vod s dominantním hvězdošem háčkatým (*Callitriche hamulata*). Porosty dosahují pokryvnosti nejčastěji 60–80 %, někdy i více, a zpravidla se v nich vyskytují 2–4 druhy cévnatých rostlin na ploše 1–25 m². Jako všechny hvězdoše je i *C. hamulata* druhem morfologicky značně proměnlivým, což má vliv na vzhled a druhové složení porostů. V hlubších, dobře průhledných a většinou proudících vodách vytváří dominantní druh zcela ponořenou formu s čárkovitými listy s klíšťkovitým zakončením. Porosty této ponořené formy jsou již zdálky nápadné svým světle zeleným až stříbřitým zbarvením, což je dáno převrácením rostlin v proudu, přičemž se střídavě ukazuje světle zelený líc a stříbřitý rub listů. Tyto porosty jsou často tvořeny jediným druhem, případně se v nich s malou pokryvností vyskytují některé další druhy, např. na kamenech rostoucí mechorosty *Chiloscyphus polyanthos*, *Fontinalis antipyretica* a *Rhynchostridium riparioides*. V tocích s kolísavým průtokem a bahnitými sedimenty na dně jsou porosty většinou druhově bohatší, neboť do nich vstupují některé druhy potočních rákosin, např. *Glyceria fluitans* a *Sparganium emersum*, a z dalších vodních makrofytů se častěji vyskytuje např. *Batrachium peltatum* a *Lemna minor*. Zvláště tam, kde je voda vlivem



Obr. 104. *Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis*. Porost hvězdoše háčkatého (*Callitriche hamulata*) v řece Mži v Tachově. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 104. A stand of *Callitriche hamulata* in the Mže river in Tachov, western Bohemia.

rozptýlených jílovitých částic zakalená, vytváří *Callitriche hamulata* formu s růžicemi sytě zelených listů plovoucích na hladině. Při poklesu hladiny vody pod povrch půdy vznikají porosty terestrické formy *C. hamulata* na obnaženém dně, často obtížně odlišitelné od porostů jiných druhů rodu. Z dalších druhů se častěji vyskytují *Alisma plantago-aquatica*, *Juncus bufonius* a jiné druhy obnažených den s širší ekologickou amplitudou. V mechovém patře, pokud je vyvinuto, se mohou objevit některé mechy s krátkým vývojovým cyklem, např. *Physcomitrium pyriforme*.

Stanoviště. *Callitriche-Ranunculetum fluitantis* osídluje potoky, napájecí stružky, mlýnské náhony, meliorační kanály, horní a střední toky řek, vzácněji i rybí sádky (zejména pstruhové), pstruhové a jiné lesní rybníčky, mrtvá ramena apod. Na polské straně Krkonoše se vyskytuje i v horském jezeře (Bociąg et al. 2007). Z jezer je známo i z Islandu (Dierßen 1996). Vody s výskytem této vegetace jsou zpravidla chladné, středně rychle proudící, vzácně sto-

jaté, oligotrofní až mezotrofní, případně dystrofní (Janauer & Dokulil 2006). *Callitriche hamulata* se často považuje za indikátor čistých vod, její výskyt je však možný i v eutrofních vodách (Tomaszewicz 1979, Breifeld 2001, Haury et al. 2006, Prančl 2008). Hloubka vody se pohybuje nejčastěji v rozmezí 10–60 cm, vzácně kolem 1 m. Společenstvo dobře snáší zástin a také pokles vody pod povrch substrátu. Dno tvoří nejčastěji jemný až hrubý písek nebo jíl, případně menší kameny (Husák & Rydlo 1992, Rydlo 1995d). Organické bahno většinou chybí nebo vytváří jen tenkou vrstvu na povrchu substrátu. Voda i substrát jsou kyselé až slabě alkalické, o nízkém obsahu vápníku (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Matuszkiewicz 2007). Na zahraničních lokalitách bylo zjištěno pH vody 5,5–8,0 (Tomaszewicz 1979, Haury & Muller 1991, Bociąg et al. 2007). Společenstvo má u nás optimum v chladných pahorkatinách až podhorském stupni. V teplejších oblastech většinou osídluje mezoklimaticky nebo mikroklimaticky chladnější stanoviště, např. v říčních nivách nebo větších lesních celcích.



Obr. 105. *Callitriche hamulatae-Ranunculetum fluitantis*. Porosty hvězdoše háčkatého (*Callitriche hamulata*) ve Vltavě v Hornovltavském luhu na Šumavě. (E. Hettengerová 2008.)

Fig. 105. A stand of *Callitriche hamulata* in the Vltava river in the Šumava Mountains, western Bohemia.

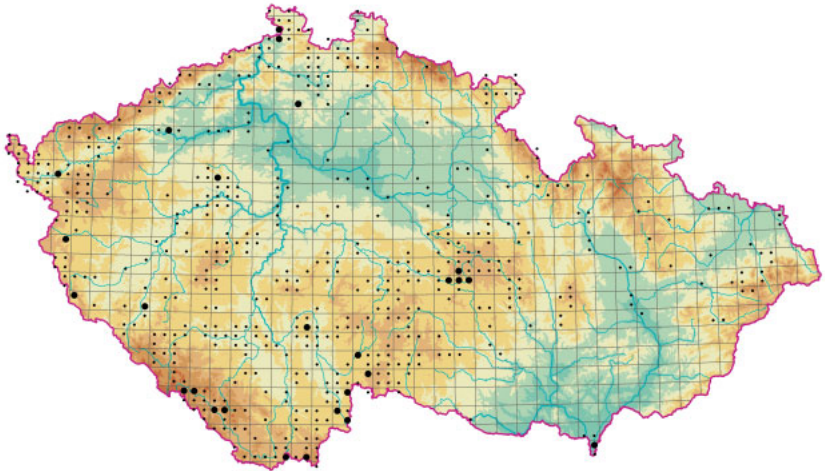
Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci chladnějších poloh. Na živinami chudých stanovištích, zejména v rychleji proudící vodě, se může vyskytovat dlouhodobě a porůstat i velké plochy. Na místech s větší trofí vody a substrátu je výskyt asociace *Callitriche-Ranunculetum* maloplošný a obvykle vázaný na stadium rané sukcese v toku nebo rybníce, které vzniká například po odstranění organického sedimentu. *Callitriche hamulata* má ve srovnání s jinými makrofyty, s nimiž může růst na stejném stanovišti (např. *Batrachium peltatum* a *Elodea canadensis*), nejmenší schopnost přijímat fosfor z vody a substrátu (Thiébaud & Muller 2003). S tím souvisí pomalejší růst a malá konkurenční schopnost druhu v eutrofním prostředí. S postupující sukcesí, zejména v eutrofních vodách se dnem tvořeným jemnozrnnými sedimenty, začínají v porostech dominovat konkurenčně silnější makrofyty (např. *Potamogeton pectinatus*) a druhy rákosin (např. *Sparganium emersum*). *Callitriche hamulata* se však může v jejich společenstvech dlouhodobě udržet na vhodných stanovištích, vzniklých například v důsledku lokálních mechanických narušení (Zanaboni & Pascoli 1988), a dočasně může i dominovat. V teplejších oblastech, kde je sukcese v mokřadech rychlá, má pravděpodobně větší

výskytů asociace *Callitricho-Ranunculetum* tento charakter. Proto zde společenstvo bývá zaznamenáno jen zřídka, ačkoli druh *Callitriche hamulata* se ve vegetaci vodních makrofytů běžně vyskytuje (Zanaboni & Pascoli 1988). Management této vegetace je bezzásahový, pro udržení větších porostů je však nezbytné zachovat dobrou průhlednost vody a dno bez nánosů organických sedimentů. Ve vyhovujících podmínkách se *Callitricho-Ranunculetum* rozšířilo i v umělých kanálech uvnitř sídel, není však potřeba je omezovat.

Rozšíření. Asociace *Callitricho-Ranunculetum* je rozšířena v západní, severní a střední Evropě, tj. v oblasti původního rozšíření druhu *Callitriche hamulata*. Tento druh však byl zavlečen i na Nový Zéland (Meusel et al. 1978, Hultén & Fries 1986). Vyhýbá se oblastem s kontinentálním klimatem a převahou vápnatých hornin. Asociace byla dosud pod různými jmény doložena ze zemí severní Evropy (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998: 89–99, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78) a Polska (To-

maszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007). V České republice je tato vegetace nejhojnější v hercynských pohraničních pohořích a na Českomoravské vrchovině. Z mnohých oblastí však chybějí záznamy, patrně proto, že porosty osidlují i drobné lesní toky v oblastech jinak chudých makrofyt, kde neproběhl výzkum zaměřený na mokřadní vegetaci. Zatím bylo *Callitricho-Ranunculetum* doloženo z říčky Křinice na Děčínsku (Rydlo 1995d), povodí Liběchovky na Českolipsku (Rydlo 1995f), z toku Ohře na Sokolovsku a Žatecku (Pivoňková & Rydlo 1992), povodí Klíčavy na Rakovnicku (Rydlo, nepubl.), toku Mže na Tachovsku (Šumberová, nepubl.), z povodí Radbuzy na Domažlicku (Šumberová, nepubl.), povodí Úhlavy na Klatovsku (Šumberová, nepubl.), toku a ramen Vltavy na Šumavě (Rydlo 1995c, Bufková & Rydlo 2008), povodí Černé v Novohradských horách (Černý 2003), povodí Lužnice na Třeboňsku a Táborsku (Husák & Rydlo 1992, Douda 2003, Šumberová, nepubl.), povodí Nežárky na Jindřichohradecku (Rydlo 1998d, Šumberová, nepubl.), toku Sázavy ve Žďárských vrších (Rydlo 1993a) a z Břeclavska (Šumberová, nepubl.).

Variabilita. Lze rozlišit druhově chudé typy společenstva s větší účastí specializovaných mecho-



Obr. 106. Rozšíření asociace VBC03 *Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Callitriche hamulata* podle floristických databází.

Fig. 106. Distribution of the association VBC03 *Callitricho hamulatae-Ranunculetum fluitantis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Callitriche hamulata*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Tabulka 5. Synoptická tabulka asociací vodní vegetace s lakušníky, hvězdoši a žebratkou bahenní (třída *Potametea*, část 3: *Batrachion fluitantis* a *Ranunculion aquatilis*).

Table 5. Synoptic table of the associations of aquatic vegetation with *Batrachium* spp., *Callitriche* spp. and *Hottonia palustris* (class *Potametea*, part 3: *Batrachion fluitantis* and *Ranunculion aquatilis*).

1 – VBC01. <i>Ranunculetum fluitantis</i>										
2 – VBC02. <i>Myriophylletum alterniflori</i>										
3 – VBC03. <i>Callitriche hamulatae-Ranunculetum fluitantis</i>										
4 – VBD01. <i>Ranunculetum aquatilis</i>										
5 – VBD02. <i>Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli</i>										
6 – VBD03. <i>Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati</i>										
7 – VBD04. <i>Batrachietum rionii</i>										
8 – VBD05. <i>Ranunculetum baudotii</i>										
9 – VBD06. <i>Hottonietum palustris</i>										
10 – VBD07. <i>Callitrichetum hermaphroditicae</i>										
Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Počet snímků	59	20	34	71	15	41	5	4	35	6
<i>Ranunculetum fluitantis</i>										
<i>Batrachium fluitans</i>	92	.	9	6	.	2	.	.	.	.
<i>Batrachium penicillatum</i>	14	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophylletum alterniflori</i>										
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	.	100	6	10	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	15	.	4	.	.	.	.	.	.
<i>Callitriche hamulatae-Ranunculetum fluitantis</i>										
<i>Callitriche hamulata</i>	8	30	100	15	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculetum aquatilis</i>										
<i>Batrachium aquatile</i> s. l.	7	65	21	100	7	10	.	.	11	.
<i>Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli</i>										
<i>Batrachium trichophyllum</i>	.	.	.	1	100	2	.	.	3	67
<i>Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati</i>										
<i>Batrachium circinatum</i>	.	.	.	3	.	100	.	.	6	.
<i>Potamogeton crispus</i>	3	20	6	6	20	29	.	.	.	.
<i>Batrachietum rionii</i>										
<i>Batrachium rionii</i>	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.
<i>Veronica catenata</i>	.	.	.	.	.	.	40	.	3	.
<i>Ranunculetum baudotii</i>										
<i>Batrachium baudotii</i>	.	.	.	.	.	.	20	100	.	.
<i>Hottonietum palustris</i>										
<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	1	.	2	.	.	100	.
<i>Callitrichetum hermaphroditicae</i>										
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100
<i>Myriophyllum spicatum</i>	12	.	6	1	7	22	.	.	.	67
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	1	.	27	.	.	11	67

Tabulka 5 (pokračování ze strany 222)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Elatine hypodipiper</i>	.	.	3	.	7	.	.	.	.	33
<i>Elodea canadensis</i>	3	15	3	6	.	7	.	.	3	50

Diagnostické druhy pro dvě asociace

<i>Rhynchosstegium riparioides</i>	10	.	15	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	17	5	37	13	.	4	.	.	.	.
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	3	3	7	7	20	.	34	67

Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Lemna minor</i>	14	5	15	30	40	46	60	25	49	17
<i>Spirodela polyrhiza</i>	7	.	3	8	7	10	.	.	31	17
<i>Glyceria fluitans</i>	.	5	12	11	7	.	.	.	20	.
<i>Callitriche palustris</i> s. l.	3	.	3	10	.	.	.	.	20	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	.	6	7	2	40	.	20	.
<i>Alopecurus aequalis</i>	.	.	6	11	.	2	20	25	.	.
<i>Eleocharis acicularis</i>	.	.	6	6	20	.	.	.	.	17
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	3	.	.	.	20	25	9	.

rostů, které se vyskytují v oligotrofních vodách pramenných oblastí, a druhově bohatší porosty z mezotrofních až eutrofních vod pahorkatin, v nichž se vedle *Callitriche hamulata* s větší pokryvností vyskytují i některé další druhy cévnatých vodních rostlin, např. *Batrachium peltatum*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití ani nepatří k vzácným nebo ohroženým rostlinným společenstvům. V krajině má význam jako indikátor kvality vody. Přispívá k okysličování vody a slouží jako úkryt a prostředí pro rozmnožování vodních bezobratlých a ryb. To má význam i v nádržích s chovem pstruha a dalších chladnomilných ryb. Ústup této vegetace může být zaznamenán v souvislosti s růstem trofie vody a konkurenčním tlakem rychleji rostoucích makrofytů, technickými úpravami toků a oteplováním vod.

■ **Summary.** This association is dominated by *Callitriche hamulata*, which usually occurs in a submerged growth form, but in places with exposed bottoms it can also occur in a terrestrial growth form. Habitats include brooks, channels, upper and middle river courses, and less frequently also small fishponds, fish storage ponds and oxbows. Water is cool and oligotrophic to mesotrophic, in places even dystrophic. Bottom is usually sandy to clayey. This vegetation type is common in cool submontane areas of the Czech Republic, but it is poorly documented.

Svaz VBD***Ranunculon aquatilis*****Passarge 1964**

Vegetace vodních rostlin v mělkých, krátkodobě vysychajících vodách

Orig. (Passarge 1964): *Ranunculon aquatilis* all. nov.

(*Ranunculus aquatilis* = *Batrachium aquatile*)

Syn.: *Callitriche-Batrachion* den Hartog et Segal 1964

p. p. (§ 25), *Hottonienion* den Hartog et Segal 1964 (podsvaz)

Diagnostické druhy: ***Batrachium aquatile* s. l.**, *B. circinatum*, *B. trichophyllum*, *Hottonia palustris*

Konstantní druhy: *Batrachium aquatile* s. l.

Svaz *Ranunculon aquatilis* zahrnuje vegetaci makrofytů ve vodách s výrazným kolísáním výšky vodního sloupce během roku, přičemž v létě může hladina vody poklesnout pod povrch substrátu. Tato okolnost se odráží ve struktuře i druhovém složení rostlinných společenstev. Charakteristikou součástí této vegetace jsou vodní makrofyty vytvářející při různé hloubce vody morfologicky odlišné formy, přičemž většina druhů tvoří i specializované formy suchozemské. K typickým druhům této vegetace u nás patří některé lukušňiky (*Batrachium aquatile*, *B. baudotii*, *B. circinatum*,

B. peltatum, *B. rionii* a *B. trichophyllum*), hvězdoše (*Callitriche cophocarpa*, *C. hermaphroditica*, *C. palustris*, *C. platycarpa* a *C. stagnalis*) a žebratka bahenní (*Hottonia palustris*). V závislosti na stanovišti a ekofázi (Hejný 1960) se v porostech uplatňují i druhy z jiných typů mokřadní vegetace. Během zaplavení stanoviště jsou to hlavně druhy svazů *Lemnion minoris* (např. *Lemna minor* a *L. trisulca*) a *Potamion* (např. *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pusillus* agg. a *P. trichoides*), při obnažení jednoleté druhy tříd *Isoëto-Nano-Juncetea* a *Bidentetea tripartitae* (např. *Bidens frondosa*, *Juncus bufonius* a *Persicaria hydropiper*) a druhy rákosin a porostů vysokých ostřic (např. *Glyceria fluitans*, *Oenanthe aquatica* a *Rorippa amphibia*). Zejména na obnaženém dně často vznikají mozaikovitě, obtížně klasifikovatelné porosty.

Vegetace svazu *Ranunculion aquatilis* se váže na mělké, často periodické, stojaté nebo pomalu proudící vody. Jednotlivá společenstva se liší v míře tolerance k poklesu hladiny vody až na úroveň substrátu. Většina z nich tento pokles snáší za předpokladu, že se substrát dlouhodobě udržuje vlhký. U některých diagnostických druhů terestrické podmínky podporují tvorbu květů, plodů a klíčení semenáčků, zatímco u jiných druhů nemají na plodnost nebo regeneraci porostů žádný vliv. Vazba na určitou dynamiku vodního režimu závisí i na klimatu: ve srážkově bohatých územích mohou v terestrické formě dlouhodobě existovat i druhy a společenstva, která se v teplých a suchých oblastech vyskytují pouze na trvale zaplavených stanovištích. Výjimkou jsou v tomto směru mokřady v říčních nivách nebo uvnitř velkých lesních celků, kde se díky větší vzdušné vlhkosti mohou druhy a společenstva svazu *Ranunculion aquatilis* vyskytovat v jiných vlhkostních podmínkách než v okolní krajině. Mnohá společenstva jsou dokonce v teplých a suchých oblastech vázána pouze na tato mezoklimaticky příznivější stanoviště.

Většina charakteristických druhů svazu *Ranunculion aquatilis* je schopna účinného vegetativního rozmnožování a šíření, nejčastěji pomocí úlomků lodyh s listy nebo bočních prýtů či výběžků s kořeny. Tyto vegetativní diaspory a také semenáčky některých druhů bývají nejčastěji šířeny vodou (Barrat-Segretain 1996, Riis & Sand-Jensen 2006). Díky tomu mohou tyto druhy osídlit nová stanoviště i tehdy, když dlouhodobě nejsou schopny vykvést a vytvořit plody, např. v hlubších vodách. Jednotlivé druhy kvetou buď nad vodní

hladinou, nebo pod ní; v závislosti na typu kvetení jsou opylovány větrem, vodou, hmyzem, nebo dochází k samoopylení uvnitř kleistogamických květů. U některých druhů bylo doloženo několik typů opylení (Barrat-Segretain 1996, Hejný in Hejný 2000a: 68, Husák in Hejný 2000a: 51–52). Přenos semen a plodů je možný vodou, na tělech vodních ptáků (Barrat-Segretain 1996), pravděpodobně i v zaživacím ústrojí ryb a v neposlední řadě i působením člověka, např. na náčiní používaném k výlovu rybníků. Posledním z uvedených způsobů se některé druhy mohou rozšiřovat i vegetativně. Někteří autoři (např. Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456) u mnohých druhů a společenstev svazu *Ranunculion aquatilis* uvádějí výraznou podzimně-jarní fenologii. Podle jejich poznatků semena těchto druhů (zejména *Batrachium* spp. a *Hottonia palustris*) na podzim vyklíčí, semenáčky přezimují a rostliny zakončují svůj vývoj vykvetením a tvorbou plodů v květnu až červnu dalšího roku, načež odumírají. Datování fytoecologických snímků z České republiky ani naše terénní zkušenosti však tento vývoj nepotvrzují. Předpokládáme, že vývoj probíhá podle podmínek prostředí na konkrétní lokalitě. V závislosti na vlhkosti substrátu (u terestrických porostů), teplotě vody, její průhlednosti a dalších faktorech mohou být porosty na stanovišti vytrvalé, anebo po jednom vegetačním období zmizí a poté znovu regenerují z půdní semenné banky. Názory na jednoletost či vytrvalost se například u druhů rodu *Batrachium* mezi jednotlivými autory značně liší (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456, Kaplan in Kubát et al. 2002: 121–124).

Původním stanovištěm společenstev svazu *Ranunculion aquatilis* v krajině bez vlivu člověka byly pravděpodobně tůňe a ramena v říčních nivách, okraje sladkovodních a slaných jezer a v některých případech i klidnější úseky toků nebo mělké tůňky vzniklé po vývrtech stromů a v kalíšcích zvěře. Většina společenstev tohoto svazu se i v současnosti vyskytuje především na stanovištích přirozeného rázu a ze stanovišť antropogenních dává přednost takovým, která jsou v rané fázi sukcese nebo pod trvalým vlivem nepříliš silného mechanického narušování, např. nedávno založené nebo odbahněné rybníky či zatopené pískovny a hliníky. Tato stanovištní preference zřejmě souvisí s relativně malou schopností jednotlivých druhů urychlit tvorbu biomasy v podmínkách

s větším obsahem živin nebo za vyšší teploty; to je charakteristické i pro další druhy s optimem výskytu u oceánicky laděných oblastech. Z toho vyplývá, že v létě mohou být na živinami bohatých stanovištích tato společenstva potlačována konkurencí makrofytních druhů, které za těchto podmínek prudce zvyšují produkci biomasy a během několika málo týdnů jsou schopny zarůst celý vodní sloupec. Na stanovištích v rané fázi sukcese nebo vystavených pravidelným disturbancím je situace, kdy by výrazně převládl jediný konkurenčně silný druh, méně častá. Spíše zde převažují společenstva S-stratégů, k nimž patří i většina druhů svazu *Ranuncion aquatilis*.

Vegetace svazu *Ranuncion aquatilis* zpravidla nevyžaduje žádný specifický management za předpokladu, že je přirozenými disturbancemi nebo hospodářským využitím stanoviště eliminováno ukládání nadměrného množství organického sedimentu a že stanoviště nevysychá. V opačném případě je u vzácnějších společenstev namísto citlivé odstranění sedimentu, případně další opatření, např. občasné letnění rybníků. U maloplošných výskytů nebo ve velmi mělkých mokřadech je vhodné sečením nebo pastvou omezovat porosty rákosin, případně náletových dřevin.

Přímé hospodářské využití této vegetace nemá, porosty většiny druhů jsou však užitečné zejména v plůdkových rybnících jako úkryt ryb a prostředí pro rozmnožování vodních bezobratlých, kteří jsou přirozenou potravou plůdku. Některé druhy svazu *Ranuncion aquatilis* mohou být pro svůj dekorativní vzhled vhodné pro využití v zahradních jezírkách. V obou případech je velkou výhodou, že se tyto druhy nechovají expanzivně, a proto jejich porosty většinou nevyžadují omezování, případně stačí jednorázový zásah během vegetačního období.

Vegetace svazu *Ranuncion aquatilis* je hojná zejména v západní a střední Evropě. Společenstva odolnější k vyschnutí vody v nádrži, anebo naopak schopná růst i v hlubších vodách a tocích jsou běžná i na Pyrenejském a Apeninském poloostrově (Cirujano 1980, Rivas-Martínez et al. 2001, Della Bella et al. 2008, Lastrucci et al. 2010). Zčásti jde o porosty druhů, které se vyskytují v západní a jihozápadní Evropě a k nám nezasahují, např. *Batrachium hederaceum*, *B. tripartitum*, *Callitriche brutia* a *C. truncata* (Casper & Krausch 1981). Směrem na východ a jihovýchod diverzita této vegetace výrazně klesá, takže například v Pol-

sku, Maďarsku, na Ukrajině a v evropské části Ruska chybějí nebo jsou velmi vzácná i některá u nás běžná společenstva (Korotkov et al. 1991, Borhidi 2003, Dubyna 2006, Matuszkiewicz 2007). Na Balkáně se společenstva svazu *Ranuncion aquatilis* vyskytují jen velmi vzácně (Gradstein & Smittenberg 1977, Randelović & Blaženčić 1996, Kojić et al. 1998, Dimopoulos et al. 2005). Ostřůvkovitě se tato vegetace objevuje i v některých částech Asie, např. v indickém Kašmíru (Zutshi 1975), Nepálu (Lacoul & Freedman 2006b) a na západní Sibiři (Kiprijanova 2000, Taran & Tjurin 2006). Jejich výskyt je zde vázán na chladnější a vlhčí klima horských poloh, říčních aluvií nebo jezer-ních pánví. Mimo Evropu a temperátní Asii jsou znalosti o diverzitě svazu *Ranuncion aquatilis* velmi meznaté. V Severní Americe je svaz zčásti zastoupen společenstvy místních druhů, např. *Batrachium lobbii* a *B. subrigidum*, vyskytují se tam však i společenstva popsána z Evropy (Robbins 1918, Looman 1986, Boggs 2000, Kagan et al. 2004). Výskyt porostů přiřaditelných ke svazu *Ranuncion aquatilis* je možný i v Jižní Americe, Africe a Austrálii, zejména v horských oblastech (Deil 2005), k dispozici jsou však jen sporadické údaje o konkrétních společenstvech (Anonymus 1996, Jaramillo 2004).

V České republice je vegetace svazu *Ranuncion aquatilis* nejhojnější v nivách velkých řek, např. v Polabí nebo dolním Podyjí a Pomoraví, a dále v oblastech s hojností malých lesních rybníčků, např. na Kokořínsku. Naopak v jihočeských rybníčních pánvích je diverzita této vegetace poměrně malá a omezuje se jen na několik hojnějších společenstev.

V dosavadním přehledu vegetace České republiky (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34) bylo ve svazu *Ranuncion aquatilis* uvedeno šest asociací, z nichž většinu v nezměněné podobě přebíráme a navíc uvádíme i asociaci *Ranuncionetum baudotii* Hocquette 1927. Rozlišování asociace *Batrachio trichophylli-Callitrichetum cophocarpae* Soó (1927) 1960 však na našem území považujeme za neopodstatněné, neboť druhy uvedené ve jménu asociace se natolik liší ve svých stanovištních nárocích, že u nás jen zřídka rostou spolu. Tato asociace není přijata ani ve většině vegetačních přehledů okolních zemí, ačkoli druhy *Batrachium trichophyllum* a *Callitriche cophocarpa* se tam běžně vyskytují, a namísto toho jsou porosty s dominantním *Batrachium trichophyllum* a porosty *Callitriche*

cophocarpa oddělovány do dvou asociací nebo společenstev bez ranku asociace (např. Borhidi 2003), anebo jsou hodnoceny jako součást jiných společenstev (např. Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Matuszkiewicz 2007). K uvedenému pojetí jsme se přiklonili i v tomto zpracování, přičemž zde však podrobně charakterizujeme pouze asociaci *Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli* Imchenetzky 1926, zatímco porosty s dominantním *Callitriche cophocarpa* ponecháváme bez detailního zpracování. Zde, stejně jako u předchozího svazu, neuvádíme ani další společenstva druhů rodu *Callitriche*, která u nás dosud nebyla rozlišována, ale jsou zahrnuta ve vegetačních přehledech některých okolních zemí. Jde například o asociace *Veronico beccabungae-Callitriche-tum stagnalis* Müller 1962 a *Veronico beccabungae-Callitriche-tum platycarpae* (Grube 1975) Meriaux 1978, uváděné například z Německa, Polska a Ukrajiny (Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Dubyna 2006, Spálek & Horská-Schwartz 2009). Hlavním důvodem pro toto řešení jsou determinační problémy a časté záměny některých našich druhů rodu *Callitriche*. Ve velké části existujících fytoecologických snímků z České republiky jsou hvězdoše určeny jen do úrovně rodu, zejména kvůli obvyklé sterilitě rostlin. Proto i znalosti o stanovištní ekologii a rozšíření většiny druhů našich hvězdošů jsou nedostatečné. Navíc jsou společenstva některých druhů, zejména *C. stagnalis* a *C. platycarpa*, od nás doložena jen velmi malým počtem snímků. Buď nebyla zaznamenávána kvůli výskytu na maloplošných stanovištích (louže na lesních cestách), nebo jde o vegetaci vázanou u nás jen na některé oblasti, kde dosud neproběhl podrobnější výzkum vegetace vodních makrofytů.

■ **Summary.** The alliance *Ranunculion aquatilis* includes aquatic vegetation of shallow, often periodical, still or slowly moving water with significant fluctuations of water table during the season. In summer water table can drop below the level of the bottom in some habitats. Dominant species can occur in different growth forms depending on water depth. They include various species of *Batrachium*, *Callitriche*, and *Hottonia palustris*. Depending on water depth, the dominant species are accompanied by various aquatic or wetland plants. This vegetation occurs mainly in natural habitats such as alluvial pools and oxbows, but it may also occur in man-made habitats if they are in an early successional stage or affected by frequent disturbance, which limits otherwise competitively stronger species of

aquatic macrophytes. The alliance *Ranunculion aquatilis* is most common and diverse in north-western and central Europe and becomes increasingly rare towards the south and east.

VBD01

Ranunculetum aquatilis

Géhu 1961

Vegetace mělkých vod vlhkých oblastí s lakušníkem vodním a lakušníkem štítnatým

Tabulka 5, sloupec 4 (str. 222)

Orig. (Géhu 1961): *Ranunculetum aquatilis* (*Ranunculus aquatilis* = *Batrachium aquatile*)

Syn.: *Batrachietum aquatili-peltati* Sauer 1937 (fantom), *Ranunculus aquatilis*-Bestände Sauer 1947, *Ranunculetum aquatilis* Sauer 1947 (fantom), *Ranunculetum peltati* Sauer 1947 (fantom), *Batrachio aquatilis-Callitriche-tum hamulatae* Rydlo et Husák 1992 p. p.

Diagnostické druhy: ***Batrachium aquatile* s. l.**

Konstantní druhy: ***Batrachium aquatile* s. l.**

Dominantní druhy: ***Batrachium aquatile* s. l.**

Formální definice: *Batrachium aquatile* s. l. pokr. > 25 % NOT *Callitriche hamulata* pokr. > 25 % NOT *Carex rostrata* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis acicularis* pokr. > 25 % NOT *Limosella aquatica* pokr. > 25 % NOT *Myriophyllum alterniflorum* pokr. > 25 % NOT *Peplis portula* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Veronica beccabunga* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech převažuje lakušník vodní (*Batrachium aquatile*) nebo lakušník štítnatý (*B. peltatum*). Oba druhy vytvářejí dlouhé ponořené lodyhy se dvěma typy listů: ponořenými listy členěnými v nitovité, prostorově rozestálé úkrojky a lupenitými listy s čepelí plouvoucí na hladině. Podle podmínek prostředí však může být některý typ listů redukován nebo úplně chybět, což se odráží i ve struktuře společenstva a ekologických podmínkách pro ostatní makrofyty, například v dostupnosti světla v ponořené vrstvě. Plně vyvinuté rostliny lakušníků zaujímají ve vodním sloupci i na hladině poměrně velký prostor,

takže ostatní vodní makrofyty se v jejich porostech vyskytují s menší frekvencí i pokryvností. Nejčastějšími průvodními druhy jsou drobné pleustofyty, zejména *Lemna minor*. Z ponořených vodních makrofytů se běžně vyskytují např. *Potamogeton crispus* a *P. pectinatus*, v tocích i *Callitriche hamulata*. Ve vodě hluboké jen kolem 1 cm nebo na obnaženém dně vytvářejí lukušníky terestrické formy se zkrácenými plazivými lodyhami a zpravidla jen s nitovitými listy na krátkých vzpřímených řapících. Do těchto porostů vstupují jednoleté až vytrvalé druhy obnažených dnů, které dobře snáší vlhký substrát a přechodné zaplavení (např. *Alopecurus aequalis*, *Eleocharis acicularis*, *Peplis portula* a *Persicaria hydropiper*). V květnu až červnu je společenstvo nápadné díky velkým bílým květům lukušníků; ty se vyvíjejí i u terestrické formy. V této vegetaci bylo zpravidla zaznamenáno 2–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 1–25 m², ale běžné jsou i monocenózy dominantního druhu. Výrazně druhově bohatší, s 10 i více druhy cévnatých rost-

lin, bývají porosty na obnažených dnech nebo ve velmi mělké vodě. V rychleji tekoucích vodách se někdy vyskytují i mechorosty, zejména *Fontinalis antipyretica*.

Stanoviště. Asociace *Ranunculetum aquatilis* se vyskytuje v mělkých periodických i trvalých vodách. U nás byla zaznamenána v rybnících, zatopených pískovnách a hlinících, rybích sádkách, mrtvých ramenech, zaplavených příkopech a melioračních kanálech, velmi často i ve středně rychle až mírně tekoucí vodě na středních a dolních tocích řek. Stanoviště jsou většinou plně osluněná; zástin nebo špatná průhlednost vody snižují vitalitu lukušníků. Společenstvo roste převážně v mezotrofních až eutrofních vodách o hloubce do 1 m, v balkánských jezerech bylo zjištěno i v hloubkách až 6 m (Randelović & Blaženčić 1996). Vůči obsahu bazických iontů ve vodě a substrátu vykazuje širší ekologickou amplitudu. Na zahraničních lokalitách se pH vody pohybovalo v rozmezí 6,7–8,2 (Géhu



Obr. 107. *Ranunculetum aquatilis*. Porost lukušníku štítnatého (*Batrachium peltatum*) ve Staropavlovském rybníce u Pavlova na Žďársku. (K. Šumberová 2008.)

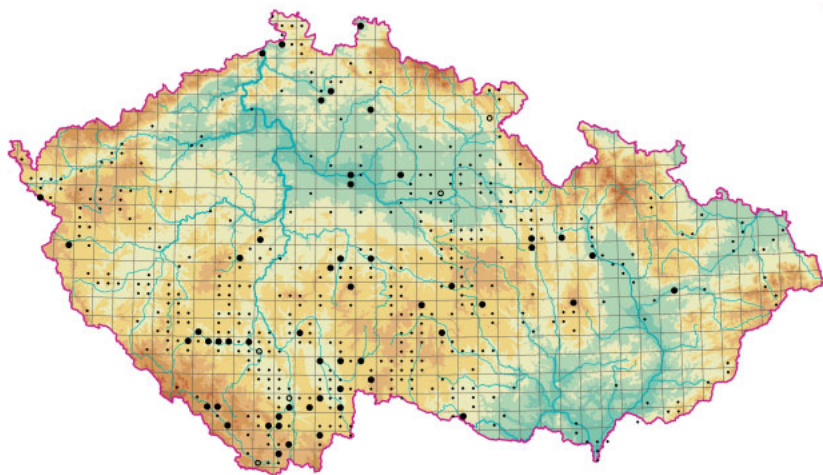
Fig. 107. A stand of *Batrachium peltatum* in Staropavlovský fishpond near Pavlov, Žďár nad Sázavou district, Bohemian-Moravian Uplands.

1961, Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53). Z našeho území nejsou údaje o chemismu prostředí k dispozici. Substrát dna může být jílovitý, hlinitý, písčité nebo šterkovitý, někdy s tenkou vrstvou organického bahna. Na stanovištích s hlubší vrstvou sapropelového bahna se tato vegetace zpravidla nevyskytuje. Společenstvo dobře snáší pokles vody pod povrch substrátu, pokud substrát zůstane dostatečně vlhký. U nás je tato vegetace nejčastější v mírně teplých pahorkatinách, zasahuje však i do výšek 750–790 m n. m. (Rydlo 2006d, Bufková & Rydlo 2008). V teplých a suchých oblastech je vázána hlavně na říční nivy a vodní nádrže ve větších lesních celcích, kde se udržuje vyšší vzdušná vlhkost.

Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci mělkých sladkých vod, často na stanovištích v počátečních stadiích sukcese (např. v rybnících krátce po odbahnění) nebo s trvalým vlivem mechanických disturbancí (např. v tocích). Pokud zazemňování postupuje pomalu, jako je tomu například v hlubších pískovnách, nebo je znemožňuje proudění vody, může se společenstvo na lokalitě udržet dlouhodobě. Při ukládání hlubokých organických sedimentů na trvale zaplavených stanovištích postupně ustupuje vegetaci

třídy *Lemnetea*. V mělkých periodických vodách, vzniklých například při revitalizacích, bývá brzy nahrazeno porosty konkurenčně silnějších druhů, zejména různými společenstvy rákosin. V rybnících je častější periodický výskyt tohoto společenstva v závislosti na letnění. Během letnění semena dominantních lukušníků klíčí na mokřem bahně a při nižším tlaku rybí obsádky na substrát dna, jako je tomu v rybnících využívaných k odchovu váčkového plůdku kapra, přetrvávají porosty lukušníků i po napuštění rybníka. S růstem ryb v dalším roce po nasazení plůdku a zvyšující se intenzitou přerývání dna společenstvo sice ustupuje, avšak znovu se objevuje po snížení vodní hladiny v rybníce. Vzhledem k častému výskytu nevyžaduje tato vegetace ochranný management. V mělkých plůdkových rybnících se může rozrůst natolik, že je nutné ji omezit. To se děje především mechanicky – buď vytrháním části porostů, anebo jejich posečením a odstraněním biomasy. Společenstvo dobře regeneruje, jeho růst však není natolik rychlý, aby nádrž během jediného vegetačního období znovu zarostlo.

Rozšíření. Rozšíření této asociace se pravděpodobně z větší části překrývá s rozšířením lukušníků *Batrachium aquatile* a *B. peltatum*. Tyto



Obr. 108. Rozšíření asociace VBD01 *Ranunculetum aquatilis*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa, kde se podle floristických databází vyskytuje *Batrachium aquatile* nebo *B. peltatum*.

Fig. 108. Distribution of the association VBD01 *Ranunculetum aquatilis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of *Batrachium aquatile* or *B. peltatum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

druhy jsou nejhojnější v západní, severní a střední Evropě a zasahují i na Pyrenejský a Apeninský poloostrov. Ostrůvkovitě se vyskytují na Balkánu, Kavkaze a v severní Africe. *Batrachium aquatile* je známo rovněž z některých oblastí Asie, Severní Ameriky a Jižní Ameriky (Hultén & Fries 1986). Asociace *Ranunculetum aquatilis* je nejčastější v oblastech s atlantským až subatlantským klimatem. V Evropě byla doložena z Velké Británie (Rodwell 1995), Pyrenejského poloostrova (Izco et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Ukrajiny (Dubyna 2006), Srbska (Randelović & Blaženčić 1996) a Řecka (Gradstein & Smittenberg 1977). Mimo Evropu je toto společenstvo pod různými jmény uváděno z indického Kašmíru (Zutshi 1975), Mongolska (Hilbig 2000b), západní Sibiře (Kiprijanova 2000), USA (Christy 2004, Kagan et al. 2004) a mírného pásu Jižní Ameriky (Anonymus 1996). V České republice bylo *Ranunculetum aquatilis* doloženo větším počtem fytoocenologických snímků z Nymburska (Rydlo 2005a), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), Příbramska (Rydlo 2006a), řečiště Otavy na Strakonicku a Písecku (Rydlo 1994a), ze Šumavy (Sýkora 1937, Rydlo 2006d, Buřková & Rydlo 2008), Českokrumlovska (Vydrová 1997, Rydlo & Vydrová 2000, Šumberová, nepubl.), Českobudějovicka (Gazda 1958, Hejný, nepubl., Rydlo, nepubl.), Třeboňska a Jindřichohradecka (Husák & Rydlo 1992, Rydlo 1998d, Husák, nepubl., Šumberová, nepubl.). Roztroušeně byla tato vegetace zaznamenána i v západních Čechách (Rydlo, nepubl., Šumberová, nepubl.), na Děčínsku (Rydlo, nepubl.), Dokesku (Turoňová 1987, Stančík 1995), ve východních Čechách (Černohous & Husák 1986), na Českomoravské vrchovině (Rydlo 1993a, Dvořáčková 2001, Šumberová, nepubl.), Znojmsku (Rydlo 1995b), Svitavsku (Štefka 1977), střední Moravě (Rydlo 1992, 2007c, Filippová, nepubl.), Ostravsku (Koutecká 1980, bez bližší lokalizace) i jinde.

Variabilita. Variabilita tohoto společenstva je dána jednak odlišnými dominantními druhy lukušníků, jednak souvisí s průvodními druhy, v jejichž spektru se odráží typ stanoviště, dynamika vodního režimu a aktuální hloubka vody. Porosty v mělkých rybnících a tůňích s často kolísající vodní hladinou jsou výrazně druhově bohatší, v řekách jde často o monocenózy lukušníků. V tomto zpracování však variabilitu systematicky nehodnotíme, neboť druhově chudé porosty v tocích vesměs nemají vlastní diagnostické druhy. Protože většina autorů ve snímcích nerozlišovala *Batrachium aquatile* a *B. peltatum*, vymezení variant není možné ani na základě dominance těchto dvou druhů.

Hospodářský význam a ohrožení. V rybnících i ve volných vodách má společenstvo význam jako úkryt a prostředí pro rozmnožování ryb a vodních bezobratlých. Velké porosty v rybnících mohou znesnadňovat výlovové práce a vést k posunům pH do vysokých hodnot, toxických pro vodní organismy. Společenstvo u nás nepatří k bezprostředně ohroženým typům vegetace. Potenciálním ohrožením jsou změny ve využití rybníků spojené s úplným ústupem od letnění, silná eutrofizace vod, zhoršování jejich průhlednosti a změny v dynamice vodního režimu, ať již v důsledku regulačních toků nebo klimatických změn.

Syntaxonomická poznámka. V některých zahraničních přehledech vegetace (např. Pott 1995, Rennwald 2000) je toto společenstvo rozdělováno na dvě samostatné asociace podle dominantního druhu lukušníku. Častěji jsou však porosty obou druhů považovány za jednu asociaci (Doll 1991b, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113) nebo je v rámci svazu uváděn jen jeden druh lukušníku a druhý není vůbec zmiňován (např. Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Borhidi 2003). Většina fytoocenologů zjevně druhy *Batrachium aquatile* a *B. peltatum* nerozlišuje, což je patrné i ze souboru fytoocenologických snímků z území České republiky. Také ve zpracování rodu *Batrachium* v Květeně České republiky (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456) je *B. peltatum* považováno pouze za varietu druhu *B. aquatile*, ačkoli ve světě již delší dobu převažuje pojetí dvou samostatných druhů (např. Cook 1966). Kaplan a Koutecký (nepubl.) navíc soudí, že *B. peltatum* je

z obou u nás uváděných druhů častější a v tocích zřejmě zcela nahrazuje *B. aquatile*. Někdy je do asociace *Ranunculetum aquatilis* zahrnována i vegetace s dominantním *B. trichophyllum* (např. Doll 1991b, Dimopoulos et al. 2005).

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Batrachium aquatile* or *B. peltatum*, aquatic macrophytes with both submerged and natant leaves. Depending on the habitat, one of these two leaf types can be reduced or absent. The association occurs in shallow, seasonal or permanent, mesotrophic to eutrophic water bodies such as fishponds, flooded sand or loam pits, fish storage ponds, oxbows and channels. It also occurs in middle to lower river courses with medium to low current velocity. Habitats are usually well insulated and water is up to 1 m deep. In the Czech Republic this association occurs mainly in colline to submontane areas.

VBD02

Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli Imchenetzky 1926

Vegetace mělkých vod s lakušníkem nitolistým

Tabulka 5, sloupec 5 (str. 222)

Nomen inversum propositum

Orig. (Imchenetzky 1926): Association à *Ranunculus trichophyllus* et *Potamogeton crispus* (*Ranunculus trichophyllus* = *Batrachium trichophyllum*)
Syn.: *Ranunculetum trichophylli* von Soó 1927

Diagnostické druhy: ***Batrachium trichophyllum***

Konstantní druhy: ***Batrachium trichophyllum***

Dominantní druhy: ***Batrachium trichophyllum*, *Eleocharis acicularis*, *Lemna minor***

Formální definice: *Batrachium trichophyllum* pokr. > 25 % NOT *Glyceria notata* pokr. > 25 % OR *Juncus articulatus* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V tomto druhově chudém, často jednodruhovém společenstvu dominuje lakušník nitolistý (*Batrachium trichophyllum*), který se vyznačuje ponořenými listy s velmi jemnými, všesměrně rozestálými úkrojkami. Celková biomasa tohoto společenstva je malá. *Batrachium trichophyllum* v porostech jen zřídka dosahuje

větší pokryvnosti než 80 %. Vyskytují-li se další druhy, většinou jde o drobné pleustofyty (např. *Lemna minor*) nebo běžné ponořené makrofyty (např. *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus* a *P. pectinatus*). V porostech na obnaženém dně se může s větší pokryvností vyskytovat např. *Eleocharis acicularis*. Bílé květy druhu *Batrachium trichophyllum* jsou drobné, ale vytvářejí se ve velkém množství a rozkvétají během krátkého období v květnu nebo červnu, kdy dodávají společenstvu charakteristický aspekt. Nejčastěji byly ve fytoocenologických snímcích o velikosti 16–25 m² zaznamenány 3–4 druhy cévnatých rostlin, porosty z obnažených dnů však byly druhově bohatší.

Stanoviště. *Potamo-Ranunculetum trichophylli* osídluje mělké stojaté i mírně tekoucí vody. U nás bylo zaznamenáno v menších rybnících, aluviálních tůňích, písčokvách a zaplavených příkopech. Mimo naše území se vyskytuje i v tocích, včetně potoků ve vyšších polohách (Wiegleb & Herr 1985, Riis & Biggs 2003). V některých oblastech dokonce roste přednostně v tekoucích vodách (Tomaszewicz 1979, Dawson & Szoszkiewicz 1999). Vody s výskytem této vegetace jsou oligomezotrofní až eutrofní, plně osluněné až mírně zastíněné. Dno je různého charakteru, nejčastěji písčité až šterkovité, ale také hlinité nebo jílovité, nanejvýš s tenkou vrstvou organického bahna na povrchu (Hejný & Husák in Dykajová & Květ 1978: 23–64, Tomaszewicz 1979). Přesnější údaje o chemismu vody a substrátu z našeho území ani ze zahraničí se nepodařilo získat, tato vegetace však má ve vztahu k chemismu vody a substrátu širokou ekologickou amplitudu. V nižších polohách roste v mokřadech s vápnitým i nevápnitým podložím, do vyšších poloh však vystupuje hlavně v oblastech s vápnitým podložím (Wiegleb & Herr 1985). Společenstvo je rovněž značně tolerantní k dynamice vodního režimu. Může se vyskytovat jak na stanovištích celoročně zaplavených (Hejný & Husák in Dykajová & Květ 1978: 23–64), tak v periodických vodách o velmi rozmanité délce záplavy (Grillas 1990). Ekologická nika druhu *Batrachium trichophyllum* se zčásti překrývá s nikami jiných druhů lakušníků, např. *B. circinatum* a *B. baudotii*, takže vznikají porosty o přechodném druhovém složení mezi více asociacemi (Cirujano 1980, Velayos et al. 1984). Na rozdíl od *B. trichophyllum* jsou však oba posledně jmenované druhy striktněji vázány na mokřady s větším obsahem bazických

iontů a zejména *B. baudotii* vstupuje i do brakických vod (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Grillas 1990). *Potamo-Ranunculetum trichophylli* bylo u nás nejčastěji zaznamenáno v teplých nížinách a pahorkatinách, zasahuje však i do podhorského stupně (Vydrová & Pavlíčko 1999). *Batrachium trichophyllum* je značně odolné vůči chladu a v Himálaji vystupuje i do vysokohorských jezer v nadmořské výšce okolo 4700 m (Lacoul & Freedman 2006b).

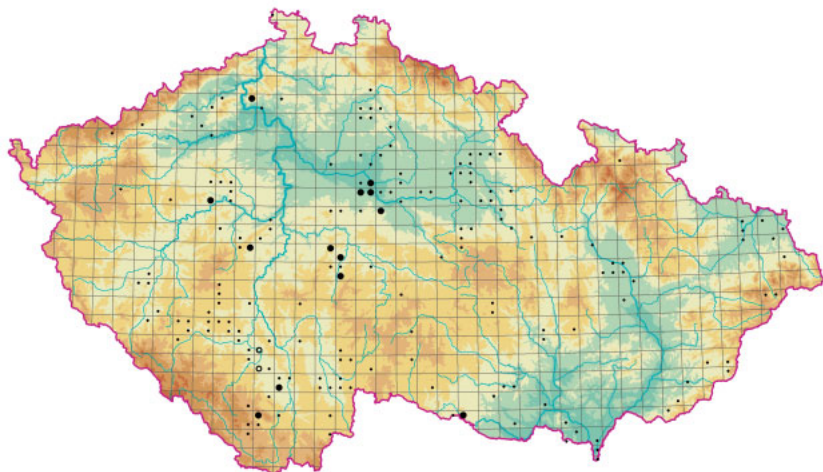
Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci sladkých vod, která se může uplatnit už v rané fázi sukcese (Robbins 1918). Přetrvává však i v pokročilejších sukcesních stadiích, kdy může tvořit mozaiku s porosty různých typů rákosin. Z přirozených stanovišť v říčních nivách se *Potamo-Ranunculetum trichophylli* rozšířilo i na stanoviště antropogenní. Dobře snáší častější letnění v rybnících, při slabší rybí obsádce je však

pro obnovu porostů nutně nepotřebuje, neboť porosty jsou vytrvalé (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Společenstvo je poměrně tolerantní ke znečištění i zákálu vody a dobře snáší mechanické disturbance na stanovišti, např. proudění vody (Riis & Biggs 2003). *Batrachium trichophyllum* úspěšně kolonizuje nová stanoviště, např. šířením vegetativních úlomků při povodních (Barrat-Segretain & Bornette 2000). Patří k druhům odolným vůči býložravému amurovi, který jej kvůli obsahu chuťově výrazných látek nežere (Pípalová 2000); je pravděpodobné, že podobné obranné látky mají i jiné druhy lakušníků. Zřejmě díky uvedeným vlastnostem patří *Potamo-Ranunculetum trichophylli* stále k dosti hojným typům makrofytní vegetace. Hejný (1985) je dokonce považoval za šířící se společenstvo. Stanoviště s výskytem této vegetace zpravidla nevyžadují specifický management. Občasné letnění přispívá k podpoře porostů *Batrachium trichophyllum*. V malých rybnících



Obr. 109. *Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli*. Porost lakušníku niholistého (*Batrachium trichophyllum*) na obnaženém dně rybníčku u Rudolfova na Českobudějovicku. (K. Šumberová 2010.)

Fig. 109. A stand of *Batrachium trichophyllum* on the exposed bottom of a small fishpond near Rudolfovo, České Budějovice district, southern Bohemia.



Obr. 110. Rozšíření asociace VBD02 *Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Batrachium trichophyllum* podle floristických databází.

Fig. 110. Distribution of the association VBD02 *Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Batrachium trichophyllum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

může být nezbytné omezit část porostů vytrháním nebo posečením. Nejmenší regenerační schopnost má společenstvo na jaře, naopak největší na podzim (Barrat-Segretain & Bormette 2000). V teplejších vodách v létě porosty samovolně odumírají (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64).

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Batrachium trichophyllum*, má téměř kosmopolitní rozšíření a chybí pouze v Jižní Americe (Cook 1966, Hultén & Fries 1986, Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456). Podobné rozšíření lze předpokládat i pro asociaci *Potamo-Ranunculetum trichophylli*, z mnoha zemí však údaje o jejím výskytu chybějí, ať již kvůli chybějícímu fytoocenologickému výzkumu nebo obtížnému určování a nejasné taxonomické příslušnosti některých populací lakušníků. Údaje o výskytu této vegetace existují z Pyrenejského poloostrova (Arnáiz & Molina 1985, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Ferrez et al. 2009), Německa (Doll 1991b, Rennwald 2000, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Tomaszewicz 1979, Nowak & Nowak 2007), Slovenska (Ořahelová & Valachovič 2002), Rakouska (Schrott in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Itálie (Tomaselli et al. 2006, Lastrucci et al. 2010), Srbska (Lakušić et al. 2005), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002),

Řecka (Gradstein & Smittenberg 1977, Dimopoulos et al. 2005), Rumunska (Sanda et al. 1999), Ukrajiny (Dubyna 2006), Estonska (Paal & Trei 2004) a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Jamalov et al. 2004). Mimo Evropu je vegetace s velkou pokryvností *Batrachium trichophyllum* známa například v indickém Kašmíru (Khan et al. 2004) a USA (Robbins 1918, Boggs 2000). V České republice bylo *Potamo-Ranunculetum trichophylli* zatím doloženo jen nevelkým počtem fytoocenologických snímků. Existují údaje z Litoměřicka (Rydlo, nepubl.), středního Polabí (Rydlo 1998b, 2005a, 2006i), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska (Rydlo 2006a), Písecka (Hejný 1959), Českobudějovicka (Šumberová, nepubl.), Šumavy (Vydrová & Pavlíčko 1999) a Znojemska (Rydlo 1995b). Údaje z tůní Orlice na Královéhradecku (Rydlo jun. 2008) nejsou podloženy fytoocenologickými snímky. Malé množství údajů zřejmě souvisí s absencí spolehlivých determinčních znaků u *Batrachium trichophyllum* mimo dobu květu a plodu. Je tudíž pravděpodobné, že do této asociace by patřila i část snímků s určením dominantního lakušníku pouze do úrovně rodu.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá přímé hospodářské využití, v rybnících

však poskytuje úkryt rybímu plůdku a přispívá k prokysličování vody. V aluviálních vodách je vhodnou podložkou pro tření fytofilních druhů ryb. *Potamo-Ranunculetum trichophylli* u nás nepatří k bezprostředně ohroženým typům vegetace. Potenciálně je ohrožuje ničení mělkých vod, regulace vodních toků a ústup tradičního hospodaření na plůdkových rybnících.

■ **Summary.** This association is dominated by *Batrachium trichophyllum*, an aquatic macrophyte with thread-like submerged leaves. It occurs in oligo-mesotrophic to eutrophic water bodies such as small fishponds, alluvial pools and ditches. It tolerates high water turbidity. In the Czech Republic this vegetation type is rather common, but there are few reliable records due to the difficulty in accurately identifying species of water crowfoots (*Batrachium*).

VBD03

Potamo perfoliati- *-Ranunculetum circinati* Sauer 1937

Vegetace stojatých alkalických vod s lakušníkem okrouhlým

Tabulka 5, sloupec 6 (str. 222)

Orig. (Sauer 1937): *Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati* (Sauer) (*Ranunculus circinatus* = *Batrachium circinatum*)

Syn.: *Ranunculetum circinati* Sauer 1937 (fantom), *Batrachietum circinati* (Bennema et Westhoff 1943) Segal 1965

Diagnostické druhy: ***Batrachium circinatum***, *Potamogeton crispus*

Konstantní druhy: ***Batrachium circinatum***, *Lemna minor*

Dominantní druhy: ***Batrachium circinatum***

Formální definice: *Batrachium circinatum* pokr. > 25 % NOT *Alisma gramineum* pokr. > 25 % NOT *Myriophyllum spicatum* pokr. > 25 % NOT *Nymphoides peltata* pokr. > 25 NOT *Potamogeton acutifolius* pokr. > 50 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní lakušník okrouhlý (*Batrachium circinatum*), který tvoří jen submerz-

ní vrstvu porostů, neboť nevytváří na hladině plovoucí listy. Jeho ponořené listy mají nitovité úkrojky rozprostřené v jedné rovině, která je obrácena směrem k vodní hladině, a tedy ke světlu. Rostliny druhu *B. circinatum* zaujímají ve vodním sloupci méně prostoru než například *B. aquatile*, a proto jsou zřejmě konkurenčně slabší, a porosty s dominancí tohoto druhu tudíž bývají druhově bohatší. Zpravidla v nich bylo zaznamenáno 3–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m², dosti časté jsou však i druhově bohatší porosty, s 6–9 druhy. Vedle dominanty se v porostech častěji objevují druhy *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton crispus*, *P. pusillus* agg. a další vodní makrofyty. V Německu, odkud byla tato vegetace popsána, se v porostech častěji vyskytuje i *Potamogeton perfoliatus* (Sauer 1937). U nás byl společný výskyt těchto druhů v jednom porostu zaznamenán jen vzácně (Šumberová, nepubl.), což však zřejmě souvisí hlavně s ústupem *P. perfoliatus* ze stojatých vod a přetrváváním jeho populací převážně v tocích, tedy mimo stanoviště porostů *Batrachium circinatum*. Natantní vrstva porostů většinou chybí nebo je vyvinuta jen fragmentárně: nejčastěji ji tvoří *Lemna minor*. V květnu a červnu jsou tyto porosty nápadné velkým množstvím bíle zbarvených květů, které se vyvíjejí nad vodní hladinou. Podobně jako další druhy lakušníků se *Batrachium circinatum* může vyskytovat i v terestrické formě. V tomto stavu však druh není schopen přetrvávat delší dobu (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456) a zpravidla ani nevytváří porosty.

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje převážně ve stojatých vodách, které většinou ani v létě nevysychají. Osídluje rybníky, zaplavené těžební jámy, hlubší říční ramena a aluviální tůně. Vody s výskytem této vegetace jsou mezotrofní až přirozeně eutrofní, průhledné a plně osluněné. Ze Skandinávie jsou však porosty *Batrachium circinatum* uváděny i z vod o velmi malé průhlednosti (Nurminen 2003). Hloubka vody na našich lokalitách většinou nepřesahuje 1 m, ale ze zahraničí je tato vegetace známa i z vod hlubokých několik metrů (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78). Dno bývá tvořeno pískem, štěrkem, jílovitým nebo hlinitým bahnem. Substrátům s velkým podílem organické hmoty, např. sápelelovému bahnu, se toto společenstvo vyhýbá (Kłosowski 2006). Přesné údaje o chemismu vody a substrátu nejsou

z našeho území k dispozici, většinou však má voda i substrát větší obsah bazických iontů (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34). Na lokalitách v Polsku bylo zaznamenáno pH vody 7,0–8,7 a pH substrátu 6,8–7,6, velký obsah Na^+ a K^+ ve vodě a velký obsah PO_4^{3-} v substrátu (Tomaszewicz 1979, Kłowski 2006). U nás se tato vegetace vyskytuje nejčastěji v nížinách a teplejších pahorkatinách. Vzhledem ke specifickým požadavkům na stanoviště, zejména dobrou průhlednost vody, takřka celoroční zaplavení a dostatek bazí v prostředí, u nás nepatří *Potamo-Ranunculetum circinatis* k příliš hojným typům vegetace.

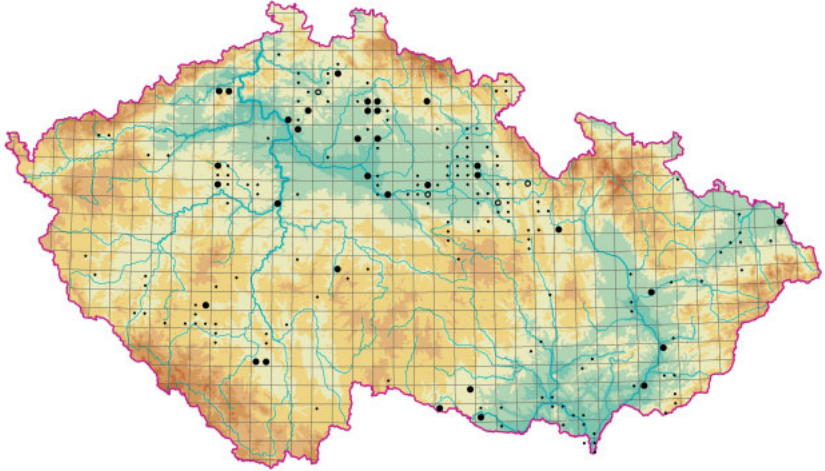
Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci vázanou na raná stadia sukcese mokřadů. S postupující sedimentací organického bahna ji nahrazuje zejména vegetace třídy *Lemnetea* a různé typy rákosin. V krajíně bez vlivu člověka toto společenstvo zřejmě osídlovalo mladá říční ramena a zátočiny. V současnosti je jeho výskyt u nás soustředěn hlavně na antropo-

genní stanoviště. V naší literatuře je popisováno šíření porostů *Batrachium circinatum* v souvislosti s hnojením a vápněním rybníků (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný 1985, Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456, Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34), k tomu však zřejmě dochází jen při mírnější eutrofizaci nádrží. V rybnících se *Potamo-Ranunculetum circinatis* často objevuje po předchozím odbahnění. Společenstvo je podporováno i zkráceným letněním, kdy ve velmi mělké vodě nebo na mokřem substrátu klíčí nažky dominantního lukušníku. Takové podmínky se v současnosti nejčastěji vyskytují v rybnících určených pro odchov váčkového plůdku. Zde je díky malému tlaku rybí obsádky možný rozvoj společenstva na větších plochách a jeho přetrvání po více než jedno vegetační období. Vhodný management této vegetace se liší podle stanoviště. V písčinných a hlubších říčních ramenech většinou nejsou nutné žádné zásahy. V rybnících je vhodné občasné snížení vodní hladiny, aby mohlo společenstvo regenerovat ze semenné banky na dně nádrží. V menších rybníky využívaných nádrží



Obr. 111. *Potamo perfoliatii-Ranunculetum circinatis*. Porost lukušníku okrouhlého (*Batrachium circinatum*) v rybníčku u Tchořovic na Blatensku. (K. Šumberová 2009.)

Fig. 111. A stand of *Batrachium circinatum* in a small fishpond near Tchořovice, Strakonice district, southern Bohemia.



Obr. 112. Rozšíření asociace VBD03 *Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Batrachium circinatum* podle floristických databází.

Fig. 112. Distribution of the association VBD03 *Potamo perfoliati-Ranunculetum circinati*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Batrachium circinatum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

je někdy nezbytné porosty omezit, přičemž obvykle postačuje jednorázové posečení na části plochy.

Rozšíření. Rozšíření tohoto společenstva se zřejmě z velké části překrývá s rozšířením jeho dominantního druhu *Batrachium circinatum*. Ten se vyskytuje v západní, severozápadní, střední a východní Evropě a na západní Sibiři. Asociace *Potamo-Ranunculetum circinati* byla doložena z Francie (Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheľová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Chorvatska (Topić 1989), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Korotkov et al. 1991, Balevičienė & Balevičius 2006), Estonska (Paal & Trei 2004), Finska (Nurminen 2003) a ruského Baškortostánu (Jamalov et al. 2004). Mimo Evropu nebylo *Potamo-Ranunculetum circinati* dosud zjištěno. V České republice byla tato vegetace častěji zaznamenána v Českém středohoří (Rydlo 2006e), na Dokesku (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Turoňová 1985), Mělnicku (Husák & Rydlo 1985,

Rydlo 2006b), v Českém ráji (Černohous & Husák 1986, Rydlo 1999b), na Nymbursku, Poděbradsku a Kolínsku (Rydlo 2002, 2005a), Pardubicku (Černohous & Husák 1986), v Poorličí (Černohous & Husák 1986, Rydlo jun. 2008), Českobudějovické pánvi (Hroudová, nepubl., Šumberová, nepubl.), Znojemsku (Rydlo 1995b, Rydlo, nepubl.), v dolním Pomoraví (Sedláčková 1980, Šeda & Šponar 1982) a Ostravské pánvi (Koutecká 1980, bez bližší lokalizace, Kovářová, nepubl.). Vzácné údaje o výskytu této vegetace jsou dále k dispozici z Prahy (Rydlo, nepubl.), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Rakovnicka a Blatenska (Šumberová, nepubl.), Vlašimska (Pešout 1992), podhůří Krkonoše (Stránská 2007), Lanškrounska (Jirásek 1992) a Přerovska (Hradílek 1992).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je významná zejména pro ochranu biodiverzity mokřadů, neboť se v ní mohou vyskytovat některé ohrožené druhy rostlin, např. *Alisma gramineum* (Holub & Procházka 2000). Ve volných vodách i v rybnících porosty této asociace přispívají k obohacení prostředí o kyslík a jsou úkrytem a prostředím pro rozmnožování ryb a dalších vodních živočichů. Rozsáhlé a husté porosty v eutrofním

prostředí však mohou vést k posunům pH vody do silně zásaditých hodnot, které jsou pro vodní organismy toxické.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Batrachium circinatum*, an aquatic macrophyte which possesses only submerged leaves. It occurs in mesotrophic to naturally eutrophic, still, clear and well insulated water which rarely or never dries out. Habitats include fishponds, flooded sand or loam pits, deep oxbows and alluvial pools in early stages of terrestrialization. This association occurs in lowland and colline areas, but it is not common due to its requirements for high water transparency.

VBD04

Batrachietum rionii Hejný et Husák in Dykyjová et Květ 1978

Vegetace mělkých brakických vod s lakušníkem Rionovým

Tabulka 5, sloupec 7 (str. 222)

Orig. (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64):

Batrachietum rionii Hejný et Husák ass. nova

Diagnostické druhy: *Batrachium baudotii*, ***B. rionii***,
Veronica catenata

Konstantní druhy: ***Batrachium rionii***, *Lemna minor*

Dominantní druhy: ***Batrachium baudotii***, ***B. rionii***,
Lemna trisulca, ***Ranunculus sceleratus***

Formální definice: *Batrachium rionii* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní lakušník Rionův (*Batrachium rionii*). Tento druh vytváří pouze ponořené listy s všesměrně rozestálými úkrojky. Ve srovnání s našimi ostatními lakušníky vytváří málo biomasy a jeho porosty jsou většinou rozvolněné. Vedle drobných pleustofytů, zejména *Lemna gibba*, se zde proto mohou ve větší míře uplatnit i další ponořené makrofyty, např. *Ceratophyllum submersum*, *Potamogeton pectinatus* a *Zannichellia palustris*. Po poklesu vodní hladiny pod povrch půdy vytváří *Batrachium rionii* terestrickou formu. Do těchto porostů na obnaženém dně vstupují jednoleté vlhkomilné druhy, např. *Juncus ranarius*, *Ranunculus sceleratus* a *Veronica catenata*; některé z nich

mohou postupně dosáhnout i velké pokryvnosti. Dále se objevují juvenilní exempláře druhů rákosin, např. *Oenanthe aquatica* a *Phragmites australis*. Ve fytoocenologických snímcích této vegetace u nás bylo nejčastěji zaznamenáno 4–7 druhů na ploše 5–20 m², v porostech na obnaženém dně však až 12 druhů.

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje v mělkých prohřátých rybnících nebo na rybníčních okrajích, v tůních nebo jiných vodních nádržích. Zasaahuje do hloubek 20–60 cm (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Stanoviště jsou plně osluněná. Substrát dna je jílovitý, hlinitý nebo písčité, někdy s tenkou vrstvou organického bahna, ale hlubokým organickým substrátům se společenstvo vyhýbá. Vody jsou zpravidla přirozeně eutrofní, s velkým obsahem chloridů, síranů, uhličitánů a iontů vápníku, sodíku, hořčíku a draslíku (Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456). Chemismus vod na našich lokalitách souvisí převážně s pronikáním solí z podloží a mimo oblasti výskytu slanisk může být ovlivněn výskytem větších kolonií vodních ptáků. Asociace *Batrachietum rionii* je uváděna jako geografický vikariant asociace



Obr. 113. *Batrachietum rionii*. Porost lakušníku Rionova (*Batrachium rionii*) v rybníčku v Žehuňské oboře na Nymbursku. (A. Vydrová 2007.)

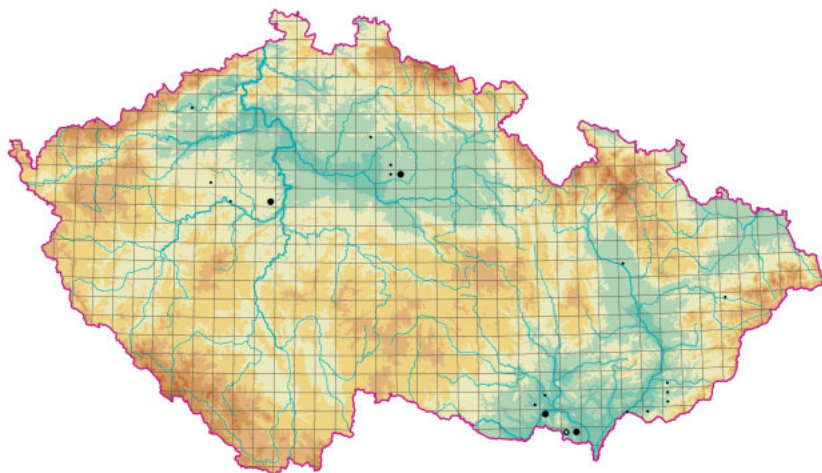
Fig. 113. *Batrachium rionii* on the exposed bottom of a small fishpond near Žehuň, Nymburk district, central Bohemia.

Ranunculetum baudotii, která je vázána hlavně na přímořské oblasti s výskytem slanisk (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34). Na našem území se však obě asociace střetávají a vznikají mezi nimi i přechody. K dalším kontaktním společenstvům této vegetace patří zejména asociace *Potametum pectinati* a *Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae*, které navazují směrem dále od břehu, kde již voda v letním období nevysychá (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64).

Dynamika a management. Jde o raně sukcesní přirozenou vegetaci mělkých zasolených vod, která s postupnou sedimentací organického bahna ustupuje společenstvům třídy *Lemnetea*, zejména *Ceratophylletum demersi* a *Lemnetum gibbae*, někdy i *Potamo-Ceratophylletum submersi*. Ve velmi mělkých vodách nebo na rybnících během letnění se na stanoviště asociace *Batrachietum rionii* mohou šířit i rákosiny, zejména *Phragmitetum australis* a *Typhetum angustifoliae*. Je pravděpodobné, že v minulosti byla tato vegetace zejména na jižní Moravě častější, k jejímu ústupu však zřejmě došlo již v 19. století po vysušení rozsáhlých slaných mokřadů (Fiala & Květ 1984, Grulich 1987). Tyto plochy jsou dnes z větší části zarostlé

rákosinami. Management této vegetace by měl zahrnovat občasné snížení vodní hladiny, neboť podobně jako u většiny lukušních stojatých vod i u *Batrachium rionii* za těchto podmínek masově klíčí semena. Letnění zaměřené na podporu tohoto společenstva by však kvůli možnému šíření rákosin nemělo trvat celé vegetační období. Ideální je snížení vodní hladiny ke konci léta; k tomu v našich podmínkách často dochází samovolně vlivem nedostatku srážek. Hlavně v mělkých vodách bez možnosti regulace výšky vodního sloupce je někdy potřeba omezovat pobřežní vegetaci. Vhodná je i eliminace konkurenčně silnějších makrofytů s velkou biomasou, které urychlují organické zabahnění stanoviště. Někdy může být nezbytné i mechanické odstranění hlubokých organických sedimentů. Tomu by měl předcházet průzkum semenné banky v substrátu, aby spolu s bahnem nebyly zcela odstraněny také diaspory *B. rionii* a dalších cennějších druhů.

Rozšíření. Dominantní druh *Batrachium rionii* je rozšířen v kontinentálních oblastech Evropy s výskytem vnitrozemských slanisk, odkud zasahuje i do severní a jižní Afriky a Asie od Turecka až po Čínu a Japonsko (Husák et al. in Hejný et



Obr. 114. Rozšíření asociace VBD04 *Batrachietum rionii*, existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Batrachium rionii* podle floristických databází.

Fig. 114. Distribution of the association VBD04 *Batrachietum rionii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Batrachium rionii*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

al. 1988: 446–456). V těchto oblastech lze předpokládat i výskyt asociace *Batrachietum rionii*. Ta je dosud uváděna jen z dolního Povolží v Rusku (Korotkov et al. 1991), Slovenska (Hrivnák & Csiky 2009, Kubalová 2009), Ukrajiny (Dubyna 2006) a pravděpodobně zasahuje i do Mačarska (Hrivnák & Csiky 2009). Zřejmě se nachází i jinde, ale uniká pozornosti kvůli efemérnímu výskytu a celkové vzácnosti. U nás se vyskytuje v nejteplejších oblastech, ale fytoecologickými snímky je doložena vzácně, protože její výskyt je často přechodný. Dosavadní snímky pocházejí z Prahy-Stodůlek (Rydlo, nepubl.), od Choťovic na Kolínsku (Rydlo 2005a), z dolního Podyjí od Brodu nad Dyjí (Husák, nepubl.) a z rybníků Nesyt (Hejný & Husák in Dykajová & Květ 1978: 23–64) a Hlohovecký (Šumberová, nepubl.) poblíž Lednice. V okolí Lednice a Valtic na Břeclavsku bylo toto společenstvo v minulosti pozorováno i na dalších rybnících (Husák in Hrib 2007: 76–92, Šumberová, nepubl.), fytoecologické snímky však nejsou k dispozici. Pravděpodobný je i výskyt v severozápadních Čechách (Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34).

Variabilita. Druhovým složením se výrazně liší porosty v mělké vodě, do nichž vstupují další vodní makrofyty eutrofních vod, a porosty na obnaženém dně, v nichž se objevují vlhkomilné jednoleté byliny. Vzhledem k malému počtu fytoecologických snímků však variabilitu systematicky nehodnotíme.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace má význam hlavně pro ochranu biodiverzity mokřadů na slanych půdách, které jsou v České republice vzácné. *Batrachium rionii* je u nás považováno za silně ohrožený druh (Holub & Procházka 2000). Ve společenstvu se někdy vyskytují i další ohrožené druhy rostlin, např. kriticky ohrožené *B. baudotii* a *Ceratophyllum submersum*. Některé z nich, stejně jako další vodní makrofyty s velkou biomasou, však mohou být při početnějším výskytu pro porosty *Batrachium rionii* nežádoucí konkurencí. *Batrachietum rionii* je ohroženo úbytkem stanovišť v důsledku jejich zaměňování nebo přímého ničení a změnami v rybníčním hospodaření.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Batrachium rionii*, an aquatic macrophyte with submerged leaves, which forms open stands with less biomass than typically produced by other *Batrachium* species. It occurs

in shallow, warm fishpond margins and pools at depths of 20–60 cm. Water is naturally eutrophic, with elevated salt concentrations. It is a rare vegetation type confined to warm areas, recorded in central Bohemia and southernmost Moravia.

VBD05 *Ranunculetum baudotii* Hocquette 1927 Vegetace mělkých mírně slaných vod s lakušníkem Baudotovým

Tabulka 5, sloupec 8 (str. 222)

Orig. (Hocquette 1927): Association à *Ranunculus Baudotii* (*Ranunculus baudotii* = *Batrachium baudotii*)

Syn.: *Batrachietum baudotii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952

Diagnostické druhy: ***Batrachium baudotii***

Konstantní druhy: *Alisma lanceolatum*, *Alopecurus aequalis*, ***Batrachium baudotii***, *Butomus umbellatus*, *Lemna minor*, *Limosella aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Persicaria amphibia*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa sylvestris*, *Rumex crispus*
Dominantní druhy: ***Batrachium baudotii***

Formální definice: *Batrachium baudotii* pokr. > 25 %
NOT *Batrachium rionii* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudé společenstvo, v němž dominuje lakušník Baudotův (*Batrachium baudotii*), vytvářející ponořené a v menší míře i natantní listy, a s malou pokryvností se vyskytují některé další vodní makrofyty, např. *Lemna minor*. To se týká i porostů ze západní a jihozápadní Evropy, kde je toto společenstvo běžnější a vyvíjí se na větších plochách než u nás (např. Cirujano 1980). Porosty jsou zpravidla rozvolněné a po poklesu vodní hladiny do nich mohou vstupovat některé druhy obnažených den. Z našeho území jsou k dispozici pouze dva fytoecologické snímky, z nichž jeden představuje druhově chudý typ společenstva v hlubší vodě (2 druhy cévnatých rostlin na ploše 20 m²) a druhý lze přiřadit k druhově bohatšímu typu periodických vod (10 druhů cévnatých rostlin na ploše 20 m²).

Stanoviště. U nás je tato vegetace velmi vzácná a zatím byla pozorována pouze v menších rybnících, mělkých periodických mokřadech a melioračních kanálech. Ze zahraničí je uváděna i ze slaných bažinných komplexů na mořském pobřeží, říčních delt a mrtvých ramen (Cirujano 1980, Velayos et al. 1984, Grillas 1990, Dierßen 1996). Společenstvo je u nás i v zahraničí vázáno na osluněná stanoviště, která v létě vysychají a mají jílovité nebo písčité dno bez hlubší vrstvy organického bahna (Cirujano 1980, Grillas 1990, Doll 1991b, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–338). Stanoviště jsou zpravidla bohatá bazickými ionty a společenstvo bývá často nalézáno v brakických vodách (Cirujano 1980, Doll 1991b, Rodwell 1995, Dierßen 1996, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–338). Obvykle jde o vody eutrofní, avšak dobře průhledné. V severní Evropě je tato vegetace vázána hlavně na stanoviště blízko sídel, která jsou výrazně obohacována dusíkem a fosforem (Doll 1991b, Dierßen 1996). V jižní části areálu se může vyskytovat i ve vodách s relativně malým obsahem bazických iontů a chlo-

ridů a neutrálním nebo slabě alkalickým pH (např. pH 7,5, Velayos et al. 1984). V rybníčku Aloch I u Valtic se pH vody z porostů této asociace pohybovalo v rozmezí 7,5–8,4. Obsah dusíku a fosforu odpovídal přirozeně eutrofní vodě, charakteristický byl vyšší obsah chloridů (Husák in Hrib 2007: 61–63). U nás je toto společenstvo známo jen z teplých a suchých oblastí, což však zřejmě souvisí s vazbou na vody a substráty bohaté bázemi. Lokality leží v říčních nivách a lesních celcích, kde je vyšší vlhkost vzduchu. Areál společenstva zahrnuje především srážkově bohaté atlantské oblasti s vysokými srážkovými úhrny, čímž se liší od asociace *Batrachietum rionii*, která je rozšířena v kontinentálně laděných oblastech Evropy.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých vod v raném stadiu sukcese. S ukládáním organického sedimentu na dně nádrží *Ranunculetum baudotii* ustupuje vegetaci makrofytních druhů s širší ekologickou amplitudou (např. *Myriophyllum spicatum* a *Potamogeton pectinatus*)



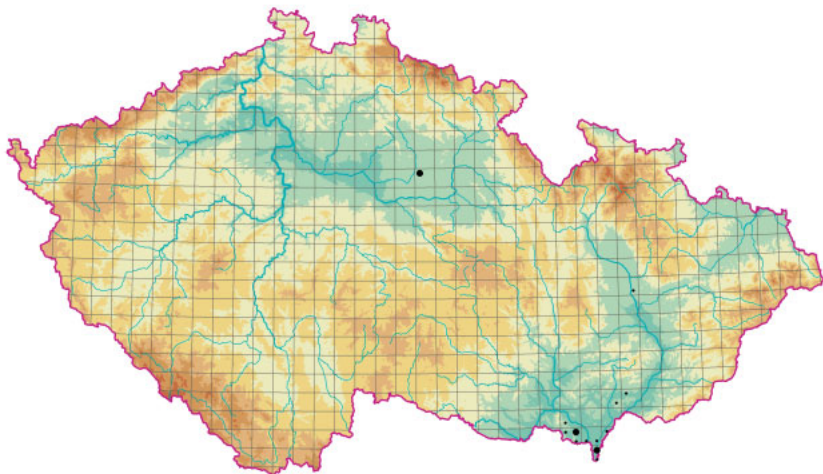
Obr. 115. *Ranunculetum baudotii*. Porost lakušníku Baudotova (*Batrachium baudotii*) v zatopené písčovině u obce Stará Voda na Královéhradecku (Z. Kaplan 2011.)

Fig. 115. *Batrachium baudotii* in a flooded sand pit near Stará Voda, Hradec Králové district, eastern Bohemia.

nebo společenstvům s optimem výskytu v zabahněných nádržích, zejména ze třídy *Lemnetea*. Pro udržení a obnovu porostů *Batrachium baudotii* je důležité odstraňování organického sedimentu (Watt et al. 2007) a periodický pokles vodní hladiny, který omezuje sedimentaci organického bahna a zároveň umožňuje vyklíčení semen *B. baudotii* ze semenné banky (Bonis & Lepart 1994, Bonis et al. 1995). Studie z jižní Francie dokládají udržení klíčivosti semen nejméně po dobu 10 let (Bonis & Lepart 1994), pravděpodobně je však výrazně delší. Při absenci mechanického narušování v mělkých mokřadech je *Ranunculetum baudotii* zpravidla nahrazováno různými typy rákosin, např. *Phragmitetum australis*. Vhodným preventivním opatřením je pastva (Rodwell 1995, Mesléard et al. 1999). U *Batrachium baudotii* byla experimentálně prokázána větší tvorba biomasy, a tím i květů a plodů, při koncentraci $2 \text{ g.l}^{-1} \text{ Cl}^{-}$ než při absenci chloridů ve vodném roztoku (Bonis et al. 1993, Grillas et al. 1993). V tomto prostředí je tento druh patrně konkurenčně silnější, zatímco řada běžnějších vodních makrofytů je zde oslabena (Grillas et al. 1993). V minulosti od nás toto společenstvo nebylo uváděno, a proto chybějí přesnější údaje o jeho dlouhodobé dynamice. Je možné, že podobně jako *Batrachietum rionii*, ustoupilo i *Ranun-*

culetum baudotii po vysušení slaných mokřadů již v 19. století a později po regulacích vodních toků ve druhé polovině 20. století.

Rozšíření. Diagnostický druh této asociace, *Batrachium baudotii*, se vyskytuje pouze v Evropě a severní Africe a vyznačuje se výrazně atlantským areálem (Hultén & Fries 1986, Husák et al. in Hejný et al. 1988: 446–456). Naše lokality leží zřejmě při východní hranici rozšíření druhu i společenstva. *Ranunculetum baudotii* bylo doloženo z Velké Británie (Rodwell 1995), Pyrenejského poloostrova (Izco et al. 2000, Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Hocquette 1927, Braun-Blanquet et al. 1952), Belgie (Hocquette 1927), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238) a Polska (Spátek, nepubl.). V Rakousku je výskyt asociace nejistý (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78). V některých zemích pravděpodobně není toto společenstvo rozlišováno. V České republice bylo toto společenstvo doloženo fytocenologickými snímky pouze ze zatopené pískovny u Staré Vody na Královéhradecku (Kaplan, nepubl.), soustavy lesních rybníčků na potoce Aloch u Valtic na Břeclavsku (Husák in Hrib 2007: 76–92) a z oblasti soutoku



Obr. 116. Rozšíření asociace VBD05 *Ranunculetum baudotii*, existující fytocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Batrachium baudotii* podle floristických databází.

Fig. 116. Distribution of the association VBD05 *Ranunculetum baudotii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Batrachium baudotii*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Moravy a Dyje (Šumberová, nepubl.). Údaj z rybníčku u Kostomlat nad Labem (Rydlo 1995e) se ve skutečnosti vztahuje k asociaci *Ranunculetum aquatilis*, což ukázala revize herbářového materiálu (Rydlo 2005a).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. Ve volných vodách i v menších rybnících může poskytovat úkryt rybímu plůdku a sloužit jako podložka pro tření. Největší význam má však *Ranunculetum baudotii* pro ochranu biodiverzity, neboť jde o vzácné a ohrožené společenstvo u nás nepříliš častých slavných vod. Druh *Batrachium baudotii* je v České republice kriticky ohrožený (Holub & Procházka 2000). Někdy se ve společenstvu objevují i další vzácné druhy rostlin, zejména silně ohrožené *B. rionii*.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Batrachium baudotii*, an aquatic macrophyte with both submerged and natant leaves. It occurs in eutrophic water bodies, often with a high salt concentration, which are well insulated and dry out in summer. In the Czech Republic, this is a rare community, which has been recorded only in small fishponds and shallow periodic wetlands and channels in the warm areas of southernmost Moravia.

VBD06

Hottonietum palustris

Sauer 1947

Vegetace mělkých tůň

a struh s žebatkou bahenní

Tabulka 5, sloupec 9 (str. 222)

Orig. (Sauer 1947): *Hottonia palustris*-Assoziation
Syn.: *Hottonietum palustris* Tüxen 1937 prov. (§ 3b),
Callitriche-Hottonietum (Tüxen 1937) Segal 1965,
Ranunculo-Hottonietum (Tüxen 1937) Oberdorfer
et al. 1967 p. p.

Diagnostické druhy: ***Hottonia palustris***, *Lemna trisulca*

Konstantní druhy: ***Hottonia palustris***, *Lemna minor*
Dominantní druhy: ***Hottonia palustris***, *Lemna minor*

Formální definice: *Hottonia palustris* pokr. > 25 %
NOT *Carex acuta* pokr. > 25 % NOT *Carex*

vesicaria pokr. > 25 % NOT *Oenanthe aquatica*
pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní ponořená žebatka bahenní (*Hottonia palustris*). Vyznačuje se přesleny živě zelených až světle zelených peřenosečných listů na dlouhých lodyhách. Společenstvo je zvláště nápadné na počátku léta, kdy *H. palustris* vytváří nad vodní hladinou hrozny bělavých až narůžovělých květů; kvetení však často bývá omezeno jen na některé porosty. Z dalších druhů vodních makrofytů se častěji vyskytují okřehky (zejména *Lemna minor* a *L. trisulca*), hvězdoše (např. *Callitriche cophocarpa* a *C. stagnalis*) a některé úzkolisté rdesty (např. *Potamogeton pusillus* agg. a *P. trichoides*). Po poklesu vodní hladiny pod povrch substrátu vytváří *Hottonia palustris* terestrickou formu se zkrácenými lodyhami, takže listy vytvářejí při povrchu substrátu hustou růžici. Vedle obojživelných vodních makrofytů se v této vegetaci vyskytují druhy jako *Bidens frondosa*, *Persicaria hydropiper* a další jednoletky obnažených dnů. Nežřídka do těchto porostů pronikají i druhy rákosin, např. *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica* a *Rorippa amphibia*. Tato asociace patří v rámci svazu *Ranunculion aquatilis* i třídy *Potamogetea* k druhově nejbohatším. V porostech bylo zaznamenáno nejčastěji 6–8 druhů na ploše 4–20 m², porosty na obnaženém dně jsou však výrazně druhově bohatší a na srovnatelně velké ploše se v nich běžně vyskytuje více než 10 druhů cévnatých rostlin.

Stanoviště. Společenstvo je u nás známo pouze ze stojatých vod, zejména v říčních aluviích. Osídluje mrtvá ramena, tůně, meliorační příkopy, periodicky zaplavené strouhy a pískovny. Velmi vzácně se může vyskytnout i v rybnících, častější je však v komplexech bažinných olšin s mělkými tůňkami, které na některé rybníky navazují. Jde o plně osluněná nebo zastíněná stanoviště zpravidla s mezotrofní až eutrofní vodou o hloubce do 50 cm. Dno je písčité, jílovité nebo hlinité, většinou se silnou vrstvou sapropelového bahna, které se po opadu vody udržuje dlouho mokré, a často i s nerozloženým organickým detritem na povrchu. Na trvale zamokřených substrátech, např. na místech s průsakem podzemní vody, však může sapropelová vrstva chybět. Přesnější údaje k chemismu vody ani substrátu nejsou z našeho



Obr. 117. *Hottonietum palustris*. Porost žebrotky bahenní (*Hottonia palustris*) v tůni u Lužnice východně od Třeboně. (J. Navrátilová 2005.)

Fig. 117. A stand of *Hottonia palustris* in a pool near the Lužnice river east of Třeboň, southern Bohemia.

území k dispozici. Ze zahraničí je uváděn středně velký obsah nitrátů a fosfátů, ale malý obsah amonných iontů (Doll 1991b), a pH vody 5–8 (Géhu 1961, Tomaszewicz 1979, Doll 1991b). Obsah bazických iontů na stanovištích této vegetace je většinou malý (Doll 1991b, Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179). Společenstvo má zřejmě ve vztahu k chemismu vody a substrátu širší ekologickou amplitudu; vliv bazického podloží zde může být zeslaben vrstvou organického bahna. Dobře snáší pokles hladiny vody pod povrch substrátu, podmínkou je však udržení dostatečné vlhkosti. U nás se vyskytuje hlavně v teplých oblastech, kde se váže na nivy velkých řek nebo mokřady uvnitř velkých lesních celků.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci, která byla v minulosti vázána na mělké aluviální mokřady. Může se objevit již v rané fázi sukcese vegetace a na stanovišti přetrvávat i v ob-

dobí kumulace hlubokého organického sedimentu. Ustupuje až v takové fázi zazemnění, kdy vysychá substrát dna a šíří se rákosiny. Na rozdíl od většiny ostatních společenstev svazu *Ranunculion aquatilis* toto společenstvo ve větší míře neosídluje a ani v minulosti neosídlovalo rybníky. Příčinou může být zimní nebo letní vypouštění rybníků, při čemž dno promrzá nebo vysychá. *Hottonia palustris* přezimuje ve vodách v zeleném stavu (Barrat-Segretain 1996), není však odolná vůči mrazu nebo úplnému vyschnutí substrátu (Hejný 1960, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hrivnák 2006). Vytváří velké množství semen, jejichž pomocí pravděpodobně dlouhodobě přechkává nepříznivé podmínky v půdní semenné bance. Semena klíčí za různých teplot, a to na mokřem substrátu i při zaplavení. V substrátu nezakořeněné semenáčky mohou být přenášeny vodou na značné vzdálenosti (Brock et al. 1989). U nás se však semena zřejmě tvoří jen vzácně



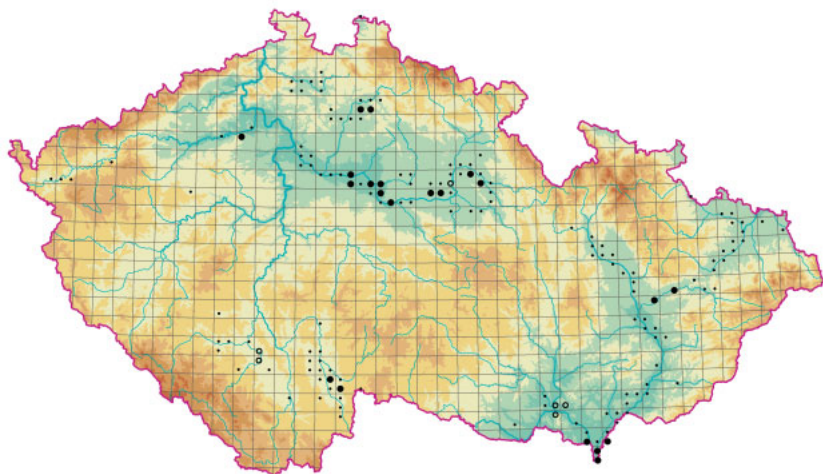
Obr. 118. *Hottonietum palustris*. Terestrická forma žebrotky bahenní (*Hottonia palustris*) na zamokřeném dně pískovny v oblasti soutoku Moravy a Dyje na Břeclavsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 118. The terrestrial form of *Hottonia palustris* on the wet bottom of a sand pit near the confluence of the Morava and Dyje rivers, Břeclav district, southern Moravia.

a převažuje vegetativní rozmnožování. Zatímco například terestrické formy druhů rodu *Batrachium* a *Callitriche* ve větší míře kvetou a plodí, takže i po uschnutí rostlin je v dalších letech možná obnova porostů ze semenné banky, *Hottonia palustris* zůstává za těchto podmínek sterilní a její plodnost je omezena i při zaplavení substrátu. Hejný (1960) popisuje specifické teplotní a vlhkostní podmínky podmiňující kvetení, které ale na našich lokalitách zřejmě nenastávají každoročně. V Evropě *Hottonietum palustris* ustoupilo vlivem regulací vodních toků, meliorací, silné eutrofizace a ničení aluviálních vod (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Rennwald 2000, Hrivnák 2006). Hejný (1985) poukazuje i na ústup z rybníků vlivem intenzivního rybníčního hospodaření. Jen malá část našich historických lokalit této asociace se však nacházela v rybnících nebo jejich bezprostřední blízkosti, takže změny v rybníčním hospodaření asi neměly na současnou četnost výskytu společenstva velký

vliv. Tato vegetace většinou nevyžaduje žádný management. V mělkých vodách o malé rozloze je vhodné brzdit sukcesí konkurenčně silné vegetace, např. rákosin. Důležité je zajištění stabilního vodního režimu, k čemuž například v jihomoravských lužních lesích přispívá řízené zaplavování (Vicherek et al. 2000). K obnově této vegetace na stanovištích, kde vlivem pokročilé sukcese voda na delší dobu vysychá, může přispět i odstranění hlubokého organického sedimentu. Předpokladem je existence porostů *Hottonia palustris* v blízkém okolí. Tak se tato vegetace rozšířila například do obnoveného systému zavlažovacích kanálů v oblasti soutoku Moravy a Dyje (Vicherek et al. 2000).

Rozšíření. Areál této asociace se z velké části překrývá s rozšířením dominantního druhu *Hottonia palustris*. Ten je hojný zejména v západní a střední Evropě, na sever zasahuje do jižní Skandinávie, na východ do středního Povolží a na západní Sibiř



Obr. 119. Rozšíření asociace VBD06 *Hottonietum palustris*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Hottonia palustris* podle floristických databází.

Fig. 119. Distribution of the association VBD06 *Hottonietum palustris*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Hottonia palustris*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

a na jih do střední Itálie, střední části Balkánského poloostrova a na sever Turecka (Meusel et al. 1978, Hultén & Fries 1986). *Hottonietum palustris* bylo zatím doloženo z Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schipper et al. in Schaminée et al. 1995: 65–108), jižní Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Německa (Doll 1991b, Pott 1995, Görs in Oberdorfer 1998: 108–118, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238, Berg et al. in Berg et al. 2004: 102–113), Polska (Matuszkiewicz 2007), Litvy (Korotkov et al. 1991), Slovenska (Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Maďarska (Borhidi 2003), Ukrajiny (Dubyna 2006), Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53), Srbska (Kojić et al. 1998), Chorvatska (Topić 1989) a Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002). V České republice pochází většina údajů z Českého ráje (Rydlo 1999b), Kolínska, Poděbradska a Nymburska (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1993b, 2002, 2005a), Pardubicka (Černohous & Husák 1986) a dolního Podyjí a Pomoraví (Fiala 1964, Vicherek 1960, Vicherek et al. 2000, Šumberová, nepubl.). Vzácně bylo společenstvo zaznamenáno i v jižních Čechách na Vodňansku, Protivínsku (Hejný, nepubl.) a Třeboňsku (Albrecht & Urban 1986), v dolním Poohří

(Rydlo, nepubl.), dolním Poohřím (Rydlo jun. 2008) a dolním Pobečví (Hradílek & Duchoslav 2007, Filippovová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. *Hottonia palustris* bývá pro svůj okrasný vzhled a nepříliš rychlý růst používána do zahradních jezírek a akvárií (Mabberley 1996, Hejný in Hejný 2000a: 68). V přírodě poskytují její porosty úkryt a prostředí pro rozmnožování rybám a některým bezobratlým. *Hottonietum palustris* je celoevropsky ohrožené společenstvo (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78, Hejný in Moravec et al. 1995: 27–34, Ořahelová in Valachovič et al. 1995: 153–179, Rennwald 2000), ve kterém se vyskytují další ohrožené druhy rostlin. Vedle ohroženého druhu *Hottonia palustris* je to například kriticky ohrožený *Ceratophyllum submersum* a silně ohrožený *Potamogeton trichoides* (Holub & Procházka 2000). Tato vegetace je ohrožena hlavně rychlou sukcesí v mokřadech, jejich vysycháním a regulacemi menších vodních toků.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Hottonia palustris*, which has submerged leaves and conspicuous flowers above the water surface. In habitats which dry out in summer this species occurs in a terrestrial growth form. It occurs in mesotrophic to eutrophic still wa-

ter up to 50 cm deep, including in oxbows, alluvial pools, channels, periodically flooded ditches and sand pits. It is rare in fishponds. Occurrences are scattered throughout the warm areas of the Czech Republic.

VBD07

Callitriche *hermaphroditicae*

Černohous et Husák 1986

Vegetace mělkých mezotrofních vod s hvězdošem podzimním

Tabulka 5, sloupec 10 (str. 222)

Orig. (Černohous & Husák 1986): *Callitriche hermaphroditicae* Černohous et Husák ass. nova

Syn.: *Callitriche hermaphroditicae* Looman 1986 (§ 5)

Diagnostické druhy: *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche hermaphroditica*, *Ceratophyllum demersum*, *Elatine hydropiper*, *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum*
Konstantní druhy: *Batrachium trichophyllum*, *Callitriche hermaphroditica*, *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum spicatum*

Dominantní druhy: *Callitriche hermaphroditica*

Formální definice: *Callitriche hermaphroditica* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Ve společenstvu dominuje hvězdoš podzimní (*Callitriche hermaphroditica*), který vytváří výhradně submerzní porosty o pokryvnosti asi 50–80 %. Z dalších vodních makrofytů se v porostech vyskytují např. *Batrachium trichophyllum*, *Ceratophyllum demersum* a *Lemna trisulca*. Počet druhů cévnatých rostlin se nejčastěji pohybuje v rozmezí 4–7 na ploše 50–100 m². Společenstvo se vyvíjí později během vegetačního období, takže jeho porosty jsou zpravidla nejlépe pozorovatelné koncem léta až začátkem podzimu.

Stanoviště. U nás byla tato vegetace zaznamenána pouze v extenzivně obhospodařovaných rybnících. Ze zahraničí je uváděna i z aluviálních vod, louží a menších toků (Looman 1986, Taran &

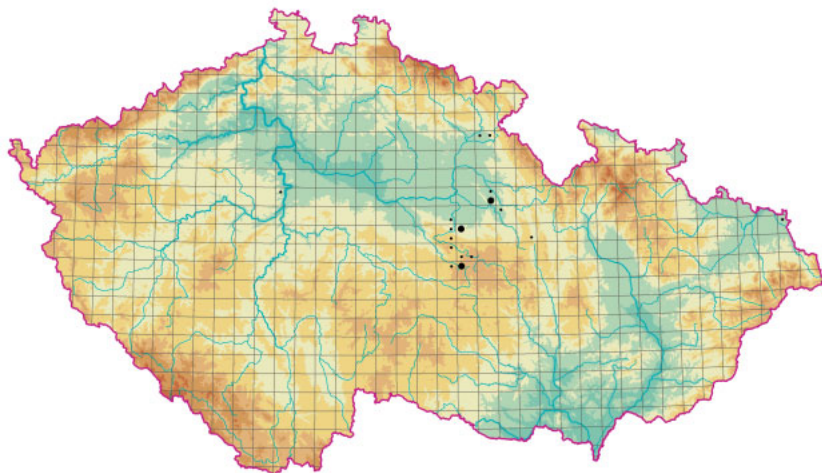
Tjurin 2006). Vody s výskytem této vegetace jsou chladné, oligotrofní až mezotrofní, plně osluněné až zastíněné (Černohous 1980, Černohous & Husák 1986, Kusák 1989). Ze zahraničí je druh *Callitriche hermaphroditica* a jeho společenstvo popisováno i z lokalit s eutrofní vodou, dokonce z mokřadů ovlivněných pastvou dobytka, bohatých fosforem a dusíkem (Looman 1986, Toivonen & Huttunen 1995, Nurminen 2003). Společenstvo bylo zjištěno v čirých i kalných vodách (Kusák 1989, Toivonen & Huttunen 1995), otázkou však je, zda může v zakalené vodě přežívat dlouhodobě. Dno je písčité, jílovité, hlinité nebo šterkovité. Vrstva organického bahna schází nebo je jen velmi tenká (Černohous & Husák 1986). Bližší údaje k chemismu vody a substrátu z našeho území nejsou k dispozici, lze však předpokládat, že společenstvo má širší ekologickou amplitudu nejen ve vztahu k obsahu živin, ale i bazických iontů ve vodě (Prančl 2008). Ze zahraničí jsou porosty druhu *C. hermaphroditica* většinou uváděny z vod chudých až středně bohatých vápníkem, někdy však s velkým obsahem hořčíku, sodíku nebo draslíku (Doll 1991b, Heegaard et al. 2001, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238). Tato vegetace se váže spíše na oblasti s chladným klimatem. U nás byla zaznamenána pouze v chladnějších pahorkatinách, výskyt samotného druhu *C. hermaphroditica* je však doložen i z teplejších oblastí Čech (Husák in Slavík et al. 2000: 710–718).

Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci mělkých stojatých vod. *Callitriche hermaphroditica* je konkurenčně slabým druhem, a proto při eutrofizaci vody ustupuje porostům konkurenčně silnějších makrofytů, pokud není jejich rozvoj omežován například extenzivním narušováním při pastvě. Negativní vliv na tuto vegetaci má zřejmě i malá průhlednost vody (Rintanen 1996). Často byl zaznamenán krátkodobý výskyt a opětovný ústup porostů i bez zjevných příčin (Prančl 2008). Na dynamiku společenstva tedy patrně působí také dynamika vodního režimu, podíl organické hmoty v substrátu dna a další faktory. Na některých našich lokalitách může ústup společenstva souviset se změnami hospodaření, např. se zvýšením obsádky tržního kapra, který intenzivně konzumací zooplanktonu a mechanickým narušováním dna kalí vodu a podrývá kořeny vodních makrofytů. Vhodným využitím rybníků s touto vegetací je pravděpodobně odchov vác-



Obr. 120. *Callitrichetum hermaphroditicae*. Hvězdoš podzimní (*Callitriche hermaphroditica*) v rybníce Malé Dářko u Vojnova Městce na Žďársku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 120. *Callitriche hermaphroditica* in Malé Dářko fishpond near Vojnův Městec, Žďár nad Sázavou district, Bohemian-Moravian Uplands.



Obr. 121. Rozšíření asociace VBD07 *Callitrichetum hermaphroditicae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Callitriche hermaphroditica* podle floristických databází.

Fig. 121. Distribution of the association VBD07 *Callitrichetum hermaphroditicae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Callitriche hermaphroditica*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

kového plůdku kapra nebo dravých ryb do stadia ročka. Jelikož jsou takové rybníky náchylné k zabahnění, je třeba zároveň předcházet ukládání nadměrného množství organického sedimentu. Toho lze dosáhnout občasným letněním rybníka nebo vystřídáním obsádky plůdku trzním kaprem, případně pravidelným odbahňováním loviště, kde se kumuluje nejvíce organického sedimentu. Současné znalosti o biologii druhu *C. hermaphroditica* jsou však nedostatečné. Neví se, jaká je obvyklá hustota semenné banky druhu, jak dlouho si semena zachovávají klíčivost a v jakých podmínkách klíčí nebo zda letnění nemůže způsobit ústup této vegetace. Proto zatím není možné zodpovědně stanovit management umožňující dlouhodobé zachování této vegetace u nás.

Rozšíření. *Callitriche hermaphroditica* se vyznačuje cirkumpolárním rozšířením táhnoucím se od severní poloviny Evropy přes Asii do Severní Ameriky. Přes naše území probíhá jižní hranice jejího areálu (Meusel et al. 1978, Hultén & Fries 1986). Rozšíření asociace *Callitricetum hermaphroditicae* je pravděpodobně obdobné. V Evropě byla doložena zatím pouze ze Skotska (Spence in Burnett 1964: 306–425), Německa (Sauer 1937, Doll 1991b, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238) a Ukrajiny (Dubyna 2006). V některých dalších zemích se toto společenstvo pravděpodobně vyskytuje, ale není formálně rozlišováno nebo je pro svou vzácnost přehlíženo. Mimo Evropu existují údaje ze západní Sibiře (Taran & Tjurin 2006), Aljašky (Boggs 2000) a Kanady (Looman 1986). V České republice se tato vegetace v minulosti vyskytovala hlavně ve východních Čechách (Černohous 1980, Černohous & Husák

1986, Kusák 1989). Starší fytoecologické snímky existují z rybníků Pětinoha u Horního Jelení na Choceňsku (Černohous 1980, Černohous & Husák 1986) a rybníčku jihozápadně od obce Bítovany na Chrudimsku (Jirásek 1998), po roce 2000 však byla tato vegetace doložena pouze z rybníka Malé Dářko poblíž Vojnova Městce ve Žďárských vrších (Šumberová, nepubl.). Nálezy na dalších lokalitách v oblastech historického výskytu této asociace však nelze vyloučit, neboť pro svůj periodický výskyt může unikat pozornosti (Prančíl 2008).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. V plůdkových rybnících je výskyt porostů *Callitriche hermaphroditica* z hospodářského hlediska přínosný, neboť poskytují úkryt rybám a přitom nejsou expanzivní. Ochrana této vegetace je však důležitá zejména pro zachování biodiverzity mokřadů. *Callitriche hermaphroditica* u nás patří ke kriticky ohroženým druhům (Holub & Procházka 2000). *Callitricetum hermaphroditicae* je ohroženo hlavně silnou eutrofizací vod a rozvojem konkurenčně silnější makrofytní vegetace. Na dosud existující lokalitě, případně dalších, nepodchycených nalezištích, může být ohroženo změnou hospodaření, zejména posílením obsádek trzního kapra.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Callitriche hermaphroditica*, an aquatic macrophyte that is a weak competitor, and which forms only submerged stands. Historical records of this association are from a few fishponds with cool, oligotrophic to mesotrophic water in eastern Bohemia and the Žďárské vrchy Hills. Currently it is only known from Malé Dářko fishpond in the Žďárské vrchy Hills.

Vegetace parožnatek (*Charetea*)

Vegetation of stoneworts

Kateřina Šumberová, Richard Hrivnák,
Jaroslav Rydlo & Helena Ořahelová

Třída VC. *Charetea* Fukarek ex Krausch 1964

Svaz VCA. *Nitellion flexilis* Krause 1969

VCA01. *Nitelletum flexilis* Corillion 1957

VCA02. *Charetum braunii* Corillion 1957

Svaz VCB. *Charion globularis* Krausch 1964

VCB01. *Charetum globularis* Zutshi ex Šumberová et al. in Chytrý 2011

VCB02. *Magno-Charetum hispidae* Corillion 1957

VCB03. *Charetum vulgaris* Corillion 1957

VCB04. *Tolypelletum glomeratae* Corillion 1957

VCB05. *Tolypello intricatae-Charetum* Krause 1969

Třída VC. *Charetea* Fukarek ex Krausch 1964

Vegetace parožnatek

Orig. (Krausch 1964): *Charetea* (Fukarek 1961 n. n.) class. nov.

Syn.: *Charetea* Fukarek 1961 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Chara globularis*, *C. hispida*, ***C. vulgaris***, *Nitella flexilis*

Konstantní druhy: *Chara vulgaris*

Třída *Charetea* zahrnuje vodní vegetaci s dominancí ponořených makroskopických zelených řas parožnatek (oddělení *Charophyta*, řád *Charales*), které vytvářejí porosty upevněné ke dnu rhizoidy. Jednotlivé druhy parožnatek se liší velikostí stélek. Některé, např. *Chara hispida* v hlubokých vodách, mohou dosahovat délky i přes 2 m a spleť stélek hustě vyplňovat vodní sloupec. Naopak *Chara braunii*, *C. delicatula* a *C. vulgaris* tvoří porosty nižší než 40 cm. Druhy rodu *Chara*, na rozdíl od druhů rodu *Nitella*, mají buněčné stěny zpravidla inkrustovány uhličitanem vápenatým, což způsobuje drsnost a lámavost stélek. Porosty parožnatek jsou převážně jednodruhové nebo druhově velmi chudé. Kromě dominantních druhů z rodů *Chara*, *Nitella*, *Nitellopsis* a *Tolypella* jsou s menší pokryvností zastoupeny některé hydrofyty a helofyty, např. *Alisma plantago-aquatica*, *Lemna minor*, *Potamogeton lucens* a *P. natans*.

Společenstva třídy *Charetea* zarůstají sublitórální stojatých nebo pomalu tekoucích vod, řídicěji i celé vodní nádrže. Rostou většinou v mělkých vodách, často i na dočasně zaplavených stanovištích, jako jsou periodicky zamokřené louky a pole, prameništní tůňky a studánky. Nácházejí se však také v mrtvých ramenech a hlubokých jezerech. Poměrně často rostou na antropogenních stanovištích, jako jsou rybníky, zatopené lomy, šterkové a pískové jámy, kanály s průsakovou vodou, betonové nádrže, sádky a příkopy. Dno je jílovité až šterkovité, na povrchu obyčejně s tenkou vrstvou jemnozrného sedimentu, nejčastěji jemného písku nebo sapropelu. Obsah živin ve vodě je různý, což se odráží v druhové skladbě porostů. Tato vegetace má ekologické optimum a největší druhovou diverzitu v oligotrofních až mezotrofních vodách, ačkoliv některé druhy (např. *Chara globularis*, *C. hispida* a *C. vulgaris*) se vyskytují hlavně

ve vodách bohatých na živiny (Langangen et al. 2002, Balevičienė & Balevičius 2006, Lambert-Servien et al. 2006). Některé druhy parožňatek preferují vody bohaté vápníkem (např. *C. aspera*), jiné jsou tolerantní vůči větší koncentraci rozpuštěných solí a lze je dokonce považovat za halofilní (např. *C. canescens*). Jako omezující faktor pro výskyt této vegetace se udává velký obsah fosfátů (zpravidla nad 0,02 mg P.l⁻¹) a malá průhlednost vody (Corillion 1957, Krausch 1964, Krause 1969, 1981, Melzer 1976). Mezi další faktory ovlivňující variabilitu parožňatkových společenstev patří tvrdost a vodivost vody, obsah živin, ale také slabá konkurenční schopnost parožňatek (Bornette & Arens 2002, Matheson et al. 2005, Kłosowski et al. 2006, Lambert-Servien et al. 2006, Pelechaty & Pukacz 2006). Eutrofizace je pravděpodobně nejdůležitější faktor způsobující pokles druhové pestrosti a abundance parožňatek (Krause 1981, Joye et al. 2002). Mezi vodními makrofyty patří parožňatky mezi první, které vlivem eutrofizace mizí (Sand-Jensen et al. 2008). U některých druhů parožňatek nepříznivě působí i trvale vysoká hladina vody v nádrži, neboť klíčení jejich spor je pravděpodobně vázáno právě na pokles vodní hladiny (Van Wichelen et al. 2007). Jiné parožňatky (např. *Chara globularis* a *C. vulgaris*) se však mohou chovat expanzivně, což patrně souvisí s jejich širokou ekologickou amplitudou ve vztahu ke znečištění vody a velkou schopností odolávat eutrofizaci. Parožňatky mohou zpomalovat eutrofi-zační proces v jezerech: Królikowska (1997) zjistila, že obsah fosforu a dusíku byl podstatně menší ve vodě s porosty parožňatek než bez nich. Parožňatky se rovněž podílejí na zlepšení průhlednosti vody, neboť v jejich porostech je omezen rozvoj fytoplanktonu (Nöges et al. 2003).

Parožňatky tvoří pionýrská společenstva, která se mohou úspěšně rozšířit i v nových vodních biotopech (Blindow 1991). Se stoupající eutrofizací však klesá jejich schopnost konkurovat semenným rostlinám nebo vláknitým řasám, které je postupně vytlačují. V hydrosérii makrofytů jsou porosty parožňatek prvním stadiem sukcese ve vodních nádržích, přičemž jejich rozšíření je omezeno hloubkou a průhledností vody. Klíčení oospor je indukováno světlem (Krause 1997). Některé druhy jsou adaptovány na dočasné vyschnutí tvorbou vápnitých oospor, které si zachovávají klíčivost i několik let po vyschnutí stanoviště. Na zaplavených stanovištích je klíčivost oospor podstatně delší a u některých

druhů dosahuje až několika desítek let (Rodrigo et al. 2010). Směrem ke břehu jsou společenstva třídy *Charetea* zpravidla v kontaktu se společenstvy třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* a někdy také třídy *Potametea*, s nimiž však mohou tvořit mozaiku i v hlubší vodě.

Třída *Charetea* zahrnuje parožňatkovou vegetaci vnitrozemských sladkých, ale i přímořských brakických vod; zde je v kontaktu s vegetací ponořených makrofytů třídy *Ruppiaetea maritima*, která se v České republice nevyskytuje. Parožňatky tvoří azonální vegetační typy s velkým areálem, z nichž mnohé mají kosmopolitní rozšíření. Společenstva třídy *Charetea* jsou v Evropě poměrně hojná od Britských ostrovů a atlantské části Pyrenejského poloostrova přes Francii a střední Evropu až po pobaltské státy. V jižní a jihovýchodní Evropě byla považována za vzácnější (Krause & Lang in Oberdorfer 1998: 78–88), podle výzkumů z poslední doby však tento názor vyplýval spíše z nedostatku údajů, neboť diverzita parožňatkových společenstev je i tam velká (Randelović & Blaženčić 1996, Blaženčić & Blaženčić 2003, 2005, Blaženčić et al. 2004). Mimo Evropu byla vegetace této třídy fyto-cenologicky dokumentována v Indii (Zutshi 1975) a na západní Sibiři (Kiprijanova 2005, Koroljuk & Kiprijanova 2005). Makrofytní vegetace s dominancí parožňatek je dále známa například z Egypta (Zahrán & Willis 2009), Turecka (Beklioglu et al. 2003), Japonska (Nagasaka et al. 2002), Severní Ameriky (Schloesser et al. 1986, Hart & Lovvorn 2000, Roman et al. 2001), Jižní Ameriky (De la Barra 2003) a Austrálie (Mackay et al. 2003). Její výskyt je pravděpodobný i v jiných částech světa, neboť parožňatky jsou rozšířeny na všech kontinentech s výjimkou Antarktidy a zasahují i do vysokohorských oblastí (Corillion 1957, Chambers et al. 2008). Areál některých druhů a jejich společenstev se rozšířil i vlivem člověka (Schloesser et al. 1986).

V České republice se vegetace třídy *Charetea* vyskytuje pravděpodobně po celém území, a to především v nížinách a pahorkatinách, vzácněji až v podhorském stupni. Některé druhy a jejich společenstva se zdají být svým výskytem omezeny jen na určité oblasti, což však může být jen důsledek malé probádanosti vod s touto vegetací. Husák (1985) shrnul všechny do té doby známé údaje o výskytu parožňatek z území bývalého Československa a publikoval u nás první informace o jejich syntaxonomii. Podrobnější a úplnější zpracování třídy *Charetea* je zahrnuto v seznamu rostlinných

společenstev České republiky (Husák in Moravec et al. 1995: 25–27) a další informace obsahuje Katalog biotopů České republiky (Husák in Chytrý et al. 2001: 23–24, Husák & Šumberová in Chytrý et al. 2010: 29–31). Novým, kriticky revidovaným a doplněným zdrojem informací o taxonomii, rozšíření a ekologii parožňatek v České republice je monografické zpracování čeledi *Characeae* (Caisová & Gąbka 2009). Novější syntaxonomické studie zaměřené na vegetaci třídy *Charetea* však pro naše území zatím neexistují. Výskyt některých společenstev uváděných v literatuře (Husák 1985, Husák in Moravec et al. 1995: 25–27, Husák in Chytrý et al. 2001: 23–24) se v poslední době u nás nepodařilo potvrdit a neexistují k nim ani starší fytoocenologické snímky. Patří k nim asociace *Charetea asperae* Corillion 1957, uváděná z Břežehyšského rybníka na Českolipsku a rybníků na jižní Moravě, *Charetea canescentis* Corillion 1957, dříve známá z mírně slaných vod v Dyjsko-svrateckém úvalu, a *Nitellum syncarpo-tenuissimae* Krause 1969, údajně se vyskytující v jižních Čechách a na severní Moravě. Tyto asociace do přehledu syntaxonů nezahrnujeme.

Kvůli nedostatku fytoocenologických dat jsme rovněž upustili od podrobnější charakteristiky asociací, které byly na našem území zjištěny v nedávné době a jsou doloženy pouze jediným fytoocenologickým snímkem. Jsou to asociace *Nitellum opacae* Corillion 1957 (plůdkový rybník Podoborský v soustavě rybníka Horní Velký u Nových Hradů; Šumberová, nepubl.), *Nitellum mucronatae* Corillion et Guerlesquin 1972 (zaplavěný příkop u rybníka u obce Kluk na Poděbradsku; Rydlo, nepubl.), *Charetea contrariae* Corillion 1957 (rybí sádky u obce Staré Hradky u Libáně na Jičínsku; Šumberová, nepubl.) a *Charetea delicatulae* Blaženčík et Blaženčík 1994 prov. (zaplavěné příkopy u rybníka u Pavlova na Dražanské vrchovině; Rydlo 2007c). Na Třeboňsku se údajně vyskytuje asociace *Nitellum batrachospermae* Corillion 1957 (Husák, nepubl.), fytoocenologické snímky však chybějí. V budoucnosti lze očekávat podstatné doplnění údajů o rozšíření všech zjištěných asociací i nálezy asociací uváděných z okolních zemí, ale u nás dosud nepotvrzených, např. *Nitellopsium obtusae* Dąmbska 1961.

V evropských vegetačních přehledech (např. Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 45–54, Pott 1995, Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 45–64, Ořahelová in Valachovič 2001: 393–406,

Rodwell et al. 2002) i v přehledu rostlinných společenstev České republiky (Husák in Moravec et al. 1995: 25–27) se vegetace této třídy člení do většího počtu svazů. Toto členění neodráží floristické rozdíly, ale vlastnosti stanoviště, především chemismus vody (pH, obsah živin, vápníku a chloridů) a dynamiku vodního režimu (kolísání hloubky vody, periodické zaplavování a obnažování). Asociace z různých svazů se však svou vazbou na stanoviště nezdá překrývat a mohou se vyskytovat na stejné lokalitě. Podle našeho názoru je toto pojetí příliš úzké, a proto rozlišujeme pouze svazy *Nitellion flexilis* a *Charion globularis*. Svaz *Nitellion flexilis* sdružuje vegetaci parožňatkovitých řas rodů *Nitella* a *Chara* s nekalcifikovanými pletivy a výskytem v kyselých až neutrálních vodách chudých vápníkem. Náplň tohoto svazu odpovídá řádu *Nitellalia flexilis* Krause 1969. Svaz *Charion globularis* zahrnuje porosty s převahou druhů z rodů *Chara* a *Tolypella*, pro něž jsou charakteristické vápnité inkrustace a výskyt v neutrálních až bazických vodách s větším obsahem vápníku a někdy i chloridů. Tento svaz svojí náplní odpovídá řádu *Charetalia hispidae* Sauer ex Krausch 1964.

Třída *Charetea* se v literatuře často označuje jako *Charetea fragilis*. Ve skutečnosti však byla popsána jako *Charetea* a v originální diagnóze (Krausch 1964) bylo zahrnuto několik druhů rodu *Chara*, aniž byl některý z nich uveden jako významnější. Stejně tak Fukarek (1961), na jehož neplatnou publikaci jména třídy Krausch (1964) odkazuje, uvádí pouze jméno *Charetea* bez druhového epitetu.

■ **Summary.** The class *Charetea* includes vegetation of stoneworts (*Charophyta*), macrophytic green algae which form submerged stands attached to the bottom by rhizoids. Dominant species belong to the genera *Chara*, *Nitella*, *Nitellopsis* and *Tolypella*. Vegetation belonging to this class occurs mainly in shallow still water bodies, including periodically flooded habitats and man-made habitats such as fishponds, flooded quarries and sand pits. This vegetation type is most diverse in oligotrophic to mesotrophic water bodies. Although some species can grow in eutrophic water, eutrophication generally leads to the decline of stonewort communities, partly due to spread of competitively advantaged vascular plants. Stonewort vegetation is widespread in Eurasia and on other continents, but it is poorly studied. Available data from the Czech Republic are fragmentary, mainly owing to the difficulty of identifying stonewort species.

Svaz VCA

Nitellion flexilis Krause 1969

Vegetace skleněnek
a parožnatek
v nevápniých vodách

Orig. (Krause 1969): *Nitellion flexilis* (Corillion, 1957) all. nov.

Syn.: *Nitellion flexilis* Corillion 1957 (fantom), *Nitellion flexilis* Dañbska 1966 prov. (§ 3b), *Nitellion syn-carpo-tenuissimae* Krause 1969 (§ 25)

Diagnostické druhy: *Chara braunii*, ***Nitella flexilis***, *Potamogeton natans*, *P. obtusifolius*, *P. pusillus* agg.

Konstantní druhy: ***Nitella flexilis***

Svaz zahrnuje společenstva parožnatkovitých řas rodu *Nitella* (u nás *N. flexilis*, *N. mucronata* a *N. opaca*) a druhu *Chara braunii*. Druhy charakteristické pro tuto vegetaci mají vegetativní orgány měkké, bez vápnité inkrustace. Vyskytují se v kyselých až neutrálních vodách s nedostatkem vápníku, přičemž acidofilní charakter má i kontaktní vegetace (Krause 1969). Tato vegetace dosahuje největší diverzity v atlantské západní Evropě (Corillion 1957) a směrem na východ počet druhů a společenstev klesá. U nás se vyskytuje převážně v chladnějších a vlhčích územích v západní polovině státu. Nejdále do východní Evropy zasahuje vegetace svazu *Nitellion flexilis* do dolního Povolží (Korotkov et al. 1991) a z výrazně kontinentálních oblastí Eurasie není doložena vůbec. Dostí velká diverzita této vegetace v některých zemích východní Evropy, např. v Rumunsku, zřejmě souvisí s hojným výskytem různých typů mokřadů. Jednotlivá společenstva jsou zde však vzácná, nezřídka doložená jen z jediné lokality nebo nevelkého území (Coldea & Sanda in Coldea 1997: 25–32).

■ **Summary.** This alliance includes submerged vegetation dominated by species of the genus *Nitella* and *Chara braunii*, i.e. species without calcareous incrustation. It occurs in calcium-poor, acidic to neutral water. It is most common in western Europe and becomes increasingly rare towards the east. In the Czech Republic it occurs mainly in cool and wet areas of the western part of the country.

VCA01

Nitelletum flexilis Corillion 1957
Parožnatková vegetace
s *Nitella flexilis*

Tabulka 6, sloupec 1 (str. 256)

Orig. (Corillion 1957): *Nitelletum flexilis*

Diagnostické druhy: ***Nitella flexilis***, *Potamogeton obtusifolius*

Konstantní druhy: ***Nitella flexilis***

Dominantní druhy: ***Nitella flexilis***

Formální definice: *Nitella flexilis* pokr. > 25 % NOT *Myriophyllum spicatum* pokr. > 25 % NOT *Nymphaea alba* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton alpinus* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton obtusifolius* pokr. > 25 % NOT *Potamogeton pusillus* agg. pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociace tvoří submerzní porosty s dominancí skleněnk *Nitella flexilis*. Ostatní druhy jsou zastoupeny zřídka; hojnější jsou některé rdesty (zejména *Potamogeton natans* a *P. pusillus* agg.), *Lemna minor* a *Glyceria fluitans*, které dávají porostům vícevrstevný vzhled. Na plochách o velikosti 1–16 m² se často vyskytují 2–4 druhy, nezřídka jsou však porosty tvořeny jen dominantním druhem parožnatky.

Stanoviště. U nás je *Nitelletum flexilis* vázáno na vodní nádrže s oligotrofní až mezotrofní vodou o dobré průhlednosti. Jsou to hlavně rybníky s málo intenzivním hospodařením nebo bez hospodaření (např. v maloplošných chráněných územích; Rydlo 2007d), mrtvá ramena řek a zatopené lomy. Ze zahraničí je tato asociace uváděna od nížin do horského stupně z přirozených i antropogenních biotopů, z chladných, rychle tekoucích vod a z horských jezer, kde zasahuje až do hloubek 15–20 m (Corillion 1957, Krause 1981, Pott 1995, Dierßen 1996). Druh *Nitella flexilis* byl zaznamenán i v rašelinných jezírkách (Aldasoro et al. 1996). Substrát dna je na našich lokalitách převážně bahnitý (Rydlo 2005a, 2006a, 2007d, Jehlík & Rydlo 2008), ze zahraničí se však uvádí i výskyt ve vodách s písčítým dnem s malou příměsí bahna (Corillion 1957), případně rašeliny. Na zahraničních lokalitách bylo zjištěno pH vody v kyselé až neut-

rální oblasti a velmi malý obsah vápníku (Corillion 1957, Pott 1995, Aldasoro et al. 1996, Dierßen 1996, Brouwer et al. 2002).

Dynamika a management. Jde o přirozenou makrofytní vegetaci oligotrofních až mezotrofních vod. Jelikož dominantní druh je konkurenčně slabý, vyskytuje se na stanovištích bohatších živinami jen přechodně a brzy ustupuje konkurenčně silnějším druhům. Na našich lokalitách byla na kontaktu s porosty asociace *Nitelletum flexilis* zaznamenána společenstva vodních makrofytů tříd *Lemnetaea* a *Potametea*. Směrem ke břehu na tuto vegetaci navazují porosty asociace *Glycerietum fluitantis* a vegetace s dominantním druhem *Juncus effusus*. Na přirozených stanovištích v zahraničí jsou častou kontaktní vegetací porosty vodních makrofytů oligotrofních vod, jako je *Myriophyllum alterniflorum* nebo druhy rodu *Isoëtes* (Corillion 1957, Krause 1981). Pro zachování této vegetace je důležité udržení nižší trofie a vysoké průhlednosti vody.

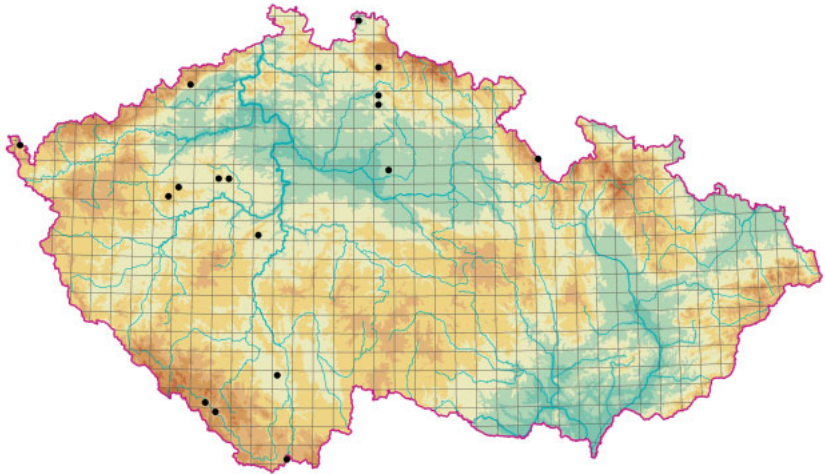
Rozšíření. Tato vegetace je známa především ze západní a střední Evropy (Corillion 1957). Zatím byla doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-

-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Rennwald 2000), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 45–54), Polska (Pelechaty & Pukacz 2006, Matuszkiewicz 2007), Ukrajiny (Solomaha 2008), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006) a Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004). Výskyt je možný i na dalších kontinentech, kde roste *Nitella flexilis*, např. v Japonsku (Yoshioka in Numata 1974: 211–236, Nagasaka et al. 2002) a dalších částech Asie, Severní a Jižní Americe a střední Africe (Corillion 1957). V České republice je toto společenstvo doloženo z Ašského výběžku (Rydlo 2007a), Mostecká (Šumberová, nepubl.), Rakovnicka (Rydlo 2007d), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Dobříšska (Rydlo 2006a), Českobudějovicka (Vydrová et al. 2009), Šumavy (Bufková & Rydlo 2008), Novohradských hor (Rydlo, nepubl.), Poděbradska (Rydlo 2005a), Českého ráje (Rydlo 1999b), Jablonce nad Nisou (Petřík 2002), Frýdlantského výběžku (Jehlík & Rydlo 2008) a Orlických hor (Rydlo, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. Má však význam



Obr. 122. *Nitelletum flexilis*. Porost skleněnky *Nitella flexilis* v rybníčku u Bražce na Karlovarsku. (A. Vydrová 2006.)
Fig. 122. A stand of *Nitella flexilis* in a small fishpond near Bražec, Karlovy Vary district, western Bohemia.



Obr. 123. Rozšíření asociace VCA01 *Nitelletum flexilis*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 123. Distribution of the association VCA01 *Nitelletum flexilis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

pro zachování biodiverzity vegetace vodních makrofytů a na ně vázaných bezobratlých. Je rovněž citlivým indikátorem čistých živinami chudých vod. Ohrožujícími faktory jsou především eutrofizace vod a růst intenzity hospodaření na extenzivně obhospodařovaných rybnících. Ve volných vodách je ohrožena vysazováním býložravého amura bílého.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Nitella flexilis*. It occurs in clear, oligotrophic to mesotrophic water bodies, such as fishponds with low-intensity management, oxbows and flooded stone quarries. Occurrences are scattered across the cooler parts of Bohemia.

VCA02

***Charetum braunii* Corillion 1957**

Parožnatková vegetace s *Chara braunii*

Tabulka 6, sloupec 2 (str. 256)

Orig. (Corillion 1957): *Charetum Braunii*
Syn.: *Najadeto-Charetum braunii* Randelović et Blaženčić 1996 p. p.

Diagnostické druhy: ***Chara braunii***, *Limosella aquatica*
Konstantní druhy: *Alisma plantago-aquatica*, *Calli-*

triche palustris s. l. (převážně *C. palustris* s. str.),
Chara braunii, *Limosella aquatica*, *Persicaria hydro Piper*

Dominantní druhy: ***Chara braunii***, ***Elatine triandra***,
***Potamogeton pusillus* agg. (*P. pusillus* s. str.)**

Formální definice: *Chara braunii* pokr. > 25 % NOT
Butomus umbellatus pokr. > 25 %

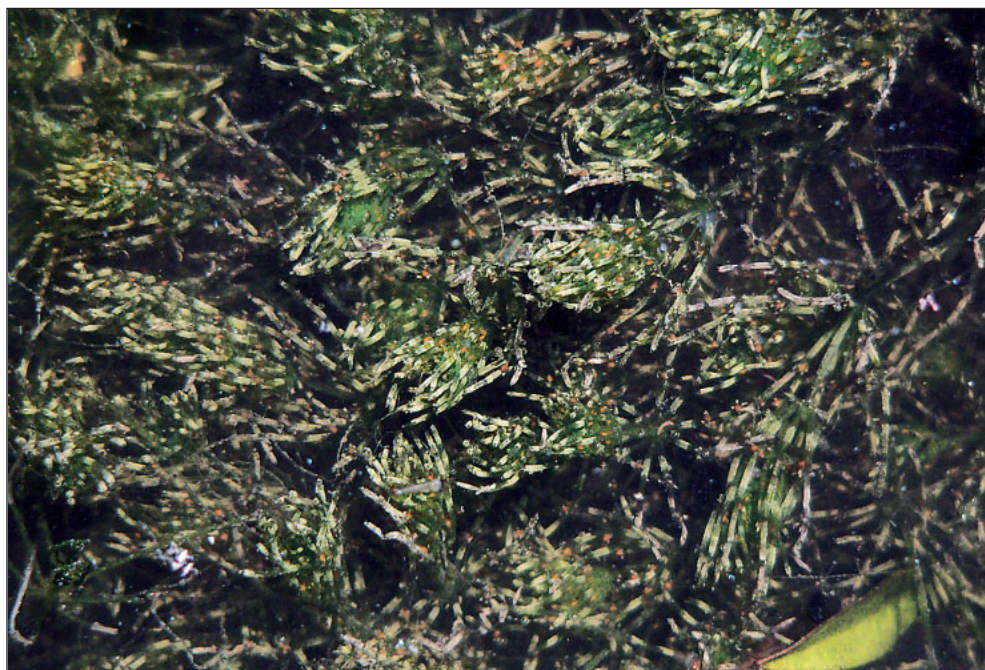
Struktura a druhové složení. Parožnatka *Chara braunii* tvoří zapojené submerzní nízké porosty provázené několika druhy hydrofytů (např. *Lemna minor*), k nimž v mělčích vodách přistupují bahenní druhy, jako jsou *Alisma plantago-aquatica* a *Eleocharis acicularis*. V porostech této asociace se vyskytuje zpravidla kolem 5–10 druhů na ploše 1–4 m².

Stanoviště. Tato vegetace se u nás vyskytuje v mělčích stojatých vodách. Fytoocenologickými snímky byla zatím doložena z louží ve vypuštěných rybích sádkách a z částečně letněných rybníků (Šumberová, nepubl.), a to z vody hluboké 10–30 cm. Tato stanoviště jsou eutrofní, neboť i sádky a menší nehojené rybníky bývají napájeny vodou z velkých chovných rybníků. Dno ve snímkaných porostech bylo jílovité, často s 1–3 cm silnou vrstvou úživného bahňitého sedimentu. Diagnostický druh

Chara braunii však roste i v rybnících a sádkách s písčitým dnem. V domácí i zahraniční literatuře (Migula 1897, Husák 1985, Urbaniak 2007) je tato vegetace uváděna hlavně z rybníků s extenzivním hospodařením a pravidelným letněním. V zahraničí se nachází převážně v litorálu stojatých vod o hloubce do 1 m, s pH kolem 7 a s písčitým, jílovitým nebo bahnitým dnem (Corillion 1957, Coldea & Sanda in Coldea 1997: 25–32, Urbaniak 2007) a malým obsahem vápníku (Pott 1995). Existují však i údaje o výskytu porostů parožnatky *C. braunii* v zatopených těžebních jamách s velkým obsahem vápníku v substrátu dna (Krause & Lang in Oberdorfer 1998: 78–88). Výskyt je možný i v zakalených vodách (Corillion 1957), menších tocích (Blaženčík 2004) a na rýžovištích (Krause 1997). Velká průhlednost vody a vyšší letní teploty v subtropických oblastech umožňují růst druhu *C. braunii* až v hloubkách kolem 8 m (Nagasaka et al. 2002). Na druhé straně se *C. braunii* vyskytuje i v periodických vodách, a to dokonce v aridních oblastech.

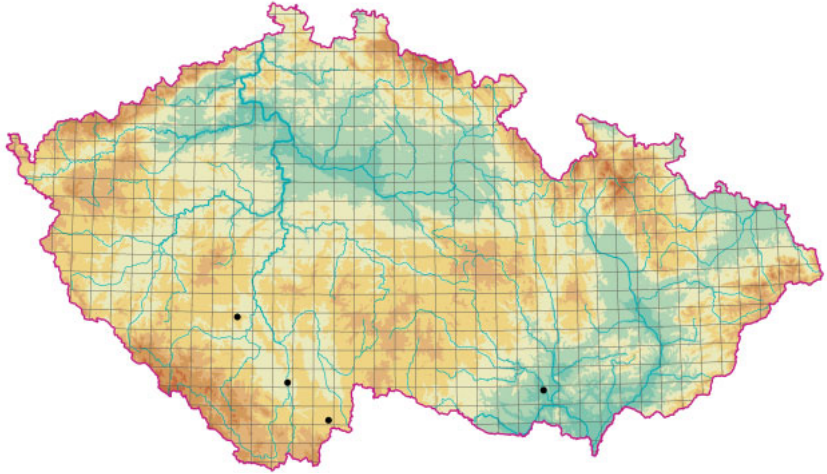
Dynamika a management. Porosty této asociace jsou přirozenou vegetací mezotrofních až eutrof-

ních stojatých vod. U nás byly v minulosti zřejmě vázány hlavně na mělké vody v aluviích, současné výskyty jsou známy pouze z antropogenních stanovišť. Corillion (1957) považuje *Charetum braunii* za pionýrské společenstvo s letním vývojem; jeho porosty jsou většinou maloplošné. Sukcesně navazující vegetací jsou zejména některé typy rákosin, s nimiž *Charetum braunii* může tvořit mozaiku (Corillion 1957). V nádržích s menším množstvím živin, kde je sukcese vegetace pomalá, lze uplatňovat bezzásahový management. Na stanovištích s eutrofní vodou je však nezbytné občas omezit konkurenčně silnější makrofyty a rákosiny. Na sádkách se tak děje v rámci běžného hospodaření, neboť na podzim před napuštěním sádek jsou porosty mokřadních bylin na dně nádrží posečeny a vyhrabány. V průběhu vegetačního období bývá vegetace na dně sádek omezována i herbicidy; maloplošné porosty parožnatek v mělkých zaplavených prohlubních to však neovlivňuje, neboť nebyvají postřikem zasaženy. Plošná aplikace herbicidů do vodního prostředí však způsobuje ústup porostů s *Chara braunii* (Pott 1995). Na sádkách v Hluboké nad Vltavou se společenstvo objevuje každoročně; oospory zde zřejmě úspěšně přežívají



Obr. 124. *Charetum braunii*. Porost parožnatky *Chara braunii* v sádkách u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 124. A stand of *Chara braunii* in a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, Česká Budějovice district, southern Bohemia.



Obr. 125. Rozšíření asociace VCA02 *Charetum braunii*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 125. Distribution of the association VCA02 *Charetum braunii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

na dně nádrží. V rybnících, kde vhodné podmínky pro výskyt *C. braunii* vznikají často nepravidelně a s odstupem více let (Urbaniak 2007), dochází k regeneraci porostů pravděpodobně rovněž z oospor uchovaných v substrátu dna. Přežívání oospor v půdní bance, dokonce i po vyschnutí vody, bylo experimentálně doloženo z několika rybníků v Českokubudějovické pánvi (Šumberová & Ducháček, nepubl.) a potvrzují ho i údaje z různých typů mokřadů v zahraničí (Rybicki et al. 2001, Porter et al. 2007). Pro zabezpečení stabilního výskytu asociace *Charetum braunii* v rybnících je zřejmě nejvhodnějším využitím lokalit odchov rybního plůdku nasazeného na jedno vegetační období a pravidelné částečné letnění. Možné je i občasné zařazení fáze s trzním kaprem; během ní je sice rozvoj porostů asociace *Charetum braunii* nepravděpodobný, avšak současně je potlačena sukcese konkurenčně silnější vegetace.

Rozšíření. Výskyt druhu *Chara braunii* je znám na všech kontinentech s výjimkou Antarktidy (Corillion 1957), vegetace odpovídající této asociaci však byla zatím fytoocenologicky doložena pouze z Evropy a Asie. V Evropě se asociace pod různými jmény uvádí z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Krause & Lang in Oberdorfer 1998: 78–88, Rennwald

2000), Polska (Urbaniak 2007), Rumunska (Coldea & Sanda in Coldea 1997: 25–32), Srbska a Černé hory (Randelović & Blaženčić 1996, Blaženčić & Blaženčić 2003) a Makedonie (Blaženčić 2004). Porosty druhu *C. braunii* byly zaznamenány i v Japonsku (Nagasaka et al. 2002). V České republice je zatím tato asociace doložena fytoocenologickými snímky pouze ze čtyř lokalit, a to z rybníka Hodějovický u obce Předotice na Písecku, ze sádek v Hluboké nad Vltavou, rybníka Dolní Velký v podhůří Novohradských hor a rybníků v areálu sádek v Pohořelících-Velkém Dvoře na Břeclavsku (vše Šumberová, nepubl.). Údaje o výskytu jinde v jižních Čechách, na Českomoravské vrchovině a na východní Moravě (Ambrož 1939a, Husák in Moravec et al. 1995: 25–27, Husák in Chytrý et al. 2001: 23–24) nejsou podloženy fytoocenologickými snímky. Vzhledem k dosti častému výskytu druhu *C. braunii* zejména v jihočeských rybníčních pánvích (Caisová & Gąbka 2009) lze však očekávat další nálezy této asociace.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nejspíš nikdy neměla přímé hospodářské využití. V rybnících přispívá k rozvoji přirozené rybní potravy a může poskytovat úkryt rybnímu plůdku. Ohrožuje ji silná eutrofizace vod, plošné používání herbicidů ve vodách a změny v obhospodařování existujících lokalit.

■ **Summary.** This association is dominated by *Chara braunii*, occurring in mesotrophic to eutrophic water. Relevés have so far been recorded at only three sites in southern Bohemia and one site in southern Moravia. The habitats were fishponds and fish storage ponds.

Tabulka 6. Synoptická tabulka asociací vegetace parožňatek (třída *Charetea*).

Table 6. Synoptic table of the associations of vegetation of stoneworts (class *Charetea*).

- 1 – VCA01. *Nitelletum flexilis*
 2 – VCA02. *Charetum braunii*
 3 – VCB01. *Charetum globularis*
 4 – VCB02. *Magno-Charetum hispidae*
 5 – VCB03. *Charetum vulgaris*
 6 – VCB04. *Tolypelletum glomeratae*
 7 – VCB05. *Tolypello intricatae-Charetum*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7
Počet snímků	19	4	12	8	41	3	6

Nitelletum flexilis

<i>Nitella flexilis</i>	100	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	16	.	.	.	.	.	.

Charetum braunii

<i>Chara braunii</i>	.	100	.	.	.	.	.
<i>Limosella aquatica</i>	.	50	.	.	.	.	.

Charetum globularis

<i>Chara globularis</i>	.	.	100	13	.	.	.
-------------------------	---	---	-----	----	---	---	---

Magno-Charetum hispidae

<i>Chara hispida</i>	.	.	.	100	5	.	.
----------------------	---	---	---	-----	---	---	---

Charetum vulgaris

<i>Chara vulgaris</i>	100	.	.
-----------------------	---	---	---	---	-----	---	---

Tolypelletum glomeratae

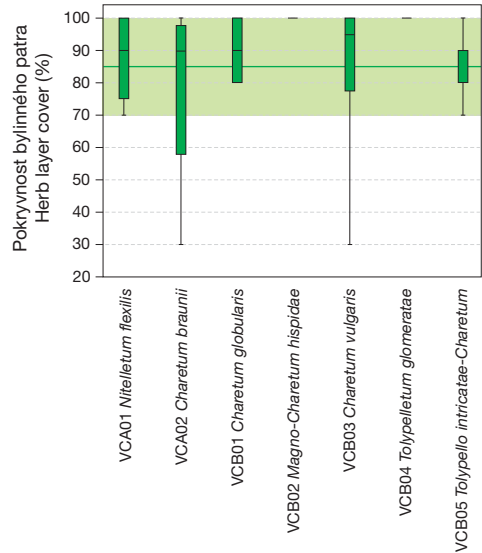
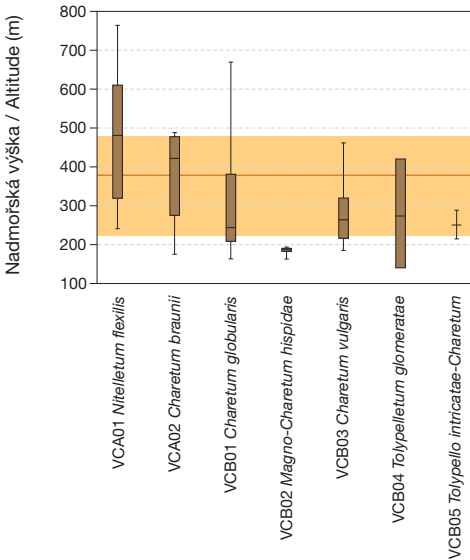
<i>Tolypella glomerata</i>	100	.
----------------------------	---	---	---	---	---	-----	---

Tolypello intricatae-Charetum

<i>Tolypella intricata</i>	.	.	.	.	.	.	100
<i>Potamogeton lucens</i>	.	.	.	.	10	.	33
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	50

Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Potamogeton natans</i>	32	.	17	.	15	.	17
<i>Lemna minor</i>	16	25	33	.	10	33	.
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	16	25	8	.	10	33	.
<i>Potamogeton crispus</i>	.	25	8	.	15	33	.
<i>Utricularia australis</i>	21	.	17	.	2	.	17
<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	25	25	.	10	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	50	8	.	10	.	.
<i>Callitriche palustris</i> s. l.	11	50	.	.	.	33	17
<i>Persicaria hydropiper</i>	.	50	.	.	.	.	.



Obr. 126. Srovnání asociací vegetace parožnatků pomocí nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 24 na str. 78.

Fig. 126. A comparison of associations of vegetation of stoneworts by means of altitude and herb layer cover. See Fig. 24 on page 78 for explanation of the graphs.

Svaz VCB

Charion globularis

Krausch 1964

Vegetace parožnatků ve vápnatých a brakických vodách

Nomen mutatum propositum

Orig. (Krausch 1964): *Charion fragilis* (Sauer 1937)
all. nov. (*Limno-Charion*) (*Chara fragilis* = *C. globularis*)

Syn.: *Charion* Sauer 1937 (§ 2b, nomen nudum),
Charion canescentis Krausch 1964 (§ 25), *Charion asperae* Krause 1969, *Charion vulgare* (Krause et Lang 1977) Krause 1981

Diagnostické druhy: *Chara globularis*, *C. hispida*,
C. vulgare, *Tolypella intricata*
Konstantní druhy: *Chara vulgare*

Svaz *Charion globularis* zahrnuje porosty s převahou druhů z rodů *Chara* a *Tolypella*, pro něž jsou charakteristické vápnaté inkrustace a výskyt v neutrálních až alkalických vodách s velkým obsahem vápníku a někdy i chloridů. Jeho společenstva

mají oproti svazu *Nitellion flexilis* kontinentálnější rozšíření a lepší schopnost osídlit antropogenní stanoviště. Jejich diverzita je dosti velká i ve východní Evropě (Korotkov et al. 1991, Coldea & Sanda in Coldea 1997: 25–32) a zasahují až na západní Sibiř (Kiprijanova 2005, Koroljuk & Kiprijanova 2005).

■ **Summary.** This alliance includes stands dominated by various species of *Chara* and *Tolypella* that are characterized by calcium carbonate incrustations of their thallus and occurrence in calcium-rich water. In contrast to the alliance *Nitellion flexilis*, this alliance is more common in continental areas and in man-made habitats.

VCB01

Charetum globularis

Zutshi ex Šumberová, Hrivnák, Rydlo et Ořahel'ová in Chytrý 2011 ass. nova Parožnatková vegetace s *Chara globularis*

Tabulka 6, sloupec 3 (str. 256)

Nomenklatorický typ: Fijałkowski (1960a), tab. 1, snímek 7 (holotypus hoc loco designatus)

Syn.: *Charetum fragilis* Corillion 1957 (§ 2b, nomen nudum), *Charetum fragilis* Fijałkowski 1960 prov. (§ 3b), *Charetum globularis* Zutshi 1975 (§ 2b, nomen nudum), *basisgemeenschap van Chara globularis* [*Charetea fragilis*] Schaminée et al. 1988 (§ 3c), *Charetum globularis* Schaminée et al. 1988 (fantom)

Diagnostické druhy: ***Chara globularis***

Konstantní druhy: ***Chara globularis***

Dominantní druhy: ***Chara globularis***

Formální definice: *Chara globularis* pokr. > 25 % NOT
Alisma gramineum pokr. > 25 % NOT *Eleocharis palustris* agg. pokr. > 25 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Dominantním a diagnostickým druhem asociace je *Chara globularis*, která vytváří submerzní, tuhé a inkrustované porosty. Jde o velmi variabilní druh, od něhož je známo 38 forem (Krause 1997). Celková pokrývnost porostů zpravidla přesahuje 80 % a průvodní druhy se vyskytují spíše jen sporadicky v závislosti na aktuálních stanovištních podmínkách. Na ploše 1–16 m² se zpravidla vyskytují 1–4 druhy.

Stanoviště. U nás byla tato vegetace zaznamenána převážně ve stojatých vodách hlubokých do 50 cm, vzácně až 1 m. V zahraničí zasahuje v jezerech až do hloubky 4 m (Fijałkowski 1960a) a samotný druh *Chara globularis* byl v jezeře Fure v Dánsku zjištěn až v hloubce 7–8 m (Sand-Jensen et al. 2008) a v Plitvických jezerech v Chorvatsku dokonce v 15 m (Blaženčić & Blaženčić 1994, 1995). *Chara globularis* roste převážně v mokřadech napájených podzemní vodou (Krause 1997). Na přirozených



Obr. 127. *Charetum globularis*. Porost parožnatky *Chara globularis* v sádkách u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2008.)

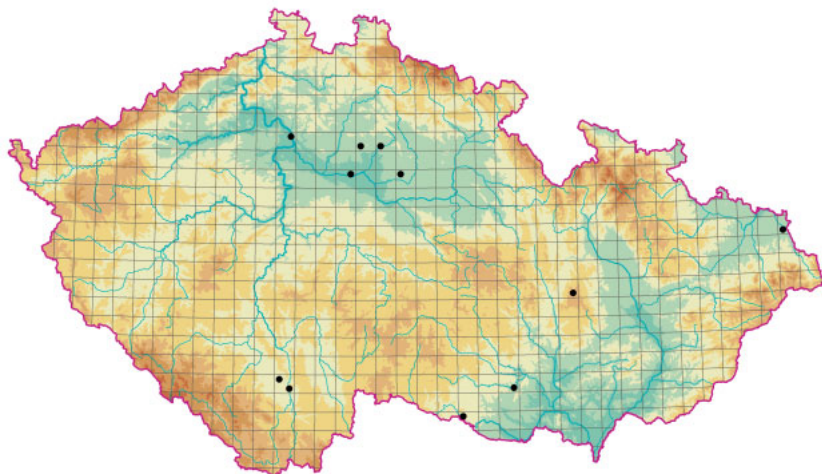
Fig. 127. A stand of *Chara globularis* in a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.

stanovištích už většinou chybí, ale je běžná na stanovištích ovlivněných nebo vytvořených člověkem (Krause 1997), u nás zejména v rybnících s málo intenzivním hospodařením, pískovných a někdy i v mělce zaplavených prohlubních v letněných rybích sádkách. Podobně i na Slovensku roste zejména ve šterkovnách, průsakových kanálech a jiných typech antropogenních vodních nádrží (Hrivnák et al. 2005b, Hrivnák 2006), zatímco na přirozených stanovištích je vzácná (Oľahelová in Valachovič 2001: 393–406, Bernátová et al. 2006). Substrát dna je různý, od šterkovitého po jílovitý, na povrchu často s vrstvou organogenního bahna. Na zahraničních lokalitách bylo zjištěno pH vody v rozpětí 5,0–8,5 (Corillion 1957, Tomaszewicz 1979, Hrivnák et al. 2005b). Na rozdíl od porostů asociací *Magno-Charetum hispidae* a *Charetum vulgare* byl pro vody s výskytem porostů *Chara globularis* zjištěn větší obsah iontů SO_4^{2-} a NH_4^+ a menší obsah vápníku, nižší pH a konduktivita (Bornette et al. 1996).

Dynamika a management. *Chara globularis* je druh s širokou ekologickou amplitudou. Rychle osídluje nové lokality, často stanoviště v počátečním stadiu sukcese (Krause 1997). Přirozeně se její porosty vyskytovaly pravděpodobně v nově vzniklých mrtvých ramenech, více se pak rozšířily díky zřizování rybníků, na nichž jim vyhovovala

malá úživnost vody charakteristická pro období přibližně do první poloviny 20. století (Příkrýl 1996). Výskyt jejich porostů na stanovištích s pomalou sukcesí, např. v pískovných, může být dlouhodobý. V rybnících je *Charetum globularis* postupně nahrazováno porosty vodních makrofytů svazu *Potamion* a rákosinami svazu *Phragmition australis*. Vhodný management je zpravidla bezzásahový, důležité je však zachování dobré průhlednosti vody. Na stanovištích o vyšší trofii je třeba při snaze o zachování porostů asociace *Charetum globularis* omezovat sukcesí konkurenčně silnějších vodních makrofytů nebo rákosin. V rybích sádkách se to děje v rámci jejich běžného obhospodařování.

Rozšíření. *Chara globularis* má kosmopolitní rozšíření (Corillion 1957), asociace *Charetum globularis* však byla zatím doložena pouze z Evropy a Asie. Je známa z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Rennwald 2000), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 45–54), Chorvatska, Srbska a Černé hory (Blaženčič & Blaženčič 1983, 2003), Rumunska (Sanda et al. 1999, Blaženčič & Blaženčič 2003), Slovenska (Oľahelová in Valachovič 2001: 391–406), Polska (Fijałkowski 1960a, Tomaszewicz 1979), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Ukrajiny



Obr. 128. Rozšíření asociace VCB01 *Charetum globularis*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 128. Distribution of the association VCB01 *Charetum globularis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

(Solomaha 2008), Indie (Zutshi 1975) a Japonska (Yoshioka in Numata 1974: 211–236). V České republice je tato vegetace doložena z Mělnicka (Rydlo 2006b), Nymburska a Poděbradska (Rydlo 2005a), Českobudějovické pánve (Vydrová et al. 2009, Šumberová, nepubl.), Znojemska (Rydlo 1995b), Moravskokrumlovská (Rydlo, nepubl.), Dražanské vrchoviny (Rydlo 2007c) a Karvinska (Kovářová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nemá přímé hospodářské využití. V plůdkových rybnících může být významná jako úkryt ryb a vodních bezobratlých, kteří slouží jako potrava ryb, ve volných vodách také jako podložka pro tření (Podubský 1948). Společenstvo se nechová expanzivně a není třeba je omezovat. Na existujících lokalitách může být ohroženo znečištěním vody, zvláště zhoršením její průhlednosti.

■ **Summary.** This association is dominated by *Chara globularis*, a stonewort species with a broad ecological range. It occurs mainly in man-made water bodies such as fishponds with less intensive management, sand pits and fish storage ponds, usually in water less than 50 cm deep. It has been documented in different parts of the Czech Republic, mainly at low altitudes.

VCB02

Magno-Charetum hispidae

Corillion 1957

Parožnatková vegetace s *Chara hispida*

Tabulka 6, sloupec 4 (str. 256)

Orig. (Corillion 1957): *Magnocharetum hispidae*
Syn.: *Charo-Tolypelletum glomeratae* Corillion 1957
p. p. (§ 25), *Charetum hispidae* sensu auct. non
Corillion 1957 (pseudonym)

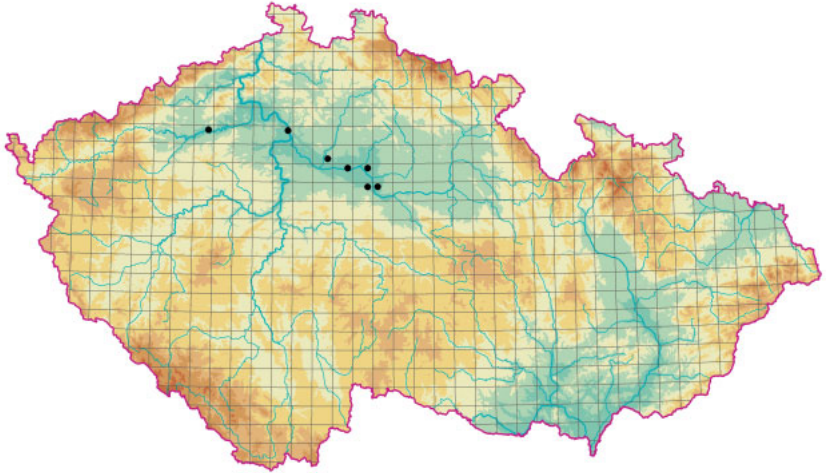
Diagnostické druhy: ***Chara hispida***
Konstantní druhy: ***Chara hispida***
Dominantní druhy: ***Chara hispida***

Formální definice: *Chara hispida* pokr. > 25 % NOT
Batrachium aquatile s. l. pokr. > 25 % NOT *Typha*
angustifolia pokr. > 25 % NOT *Utricularia vulgaris*
pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově nejchudší společenstvo třídy *Charetea*, jehož porosty většinou obsahují pouze dominantní druh *Chara hispida*, místy přistupuje také *C. globularis*. Stélky parožnatky *C. hispida* jsou robustní, sivě až hnědě zelené, poměrně dlouhé, převážně silně inkrustované a drsné kvůli ostnitým výrůstkům. Porosty jsou zapojené.

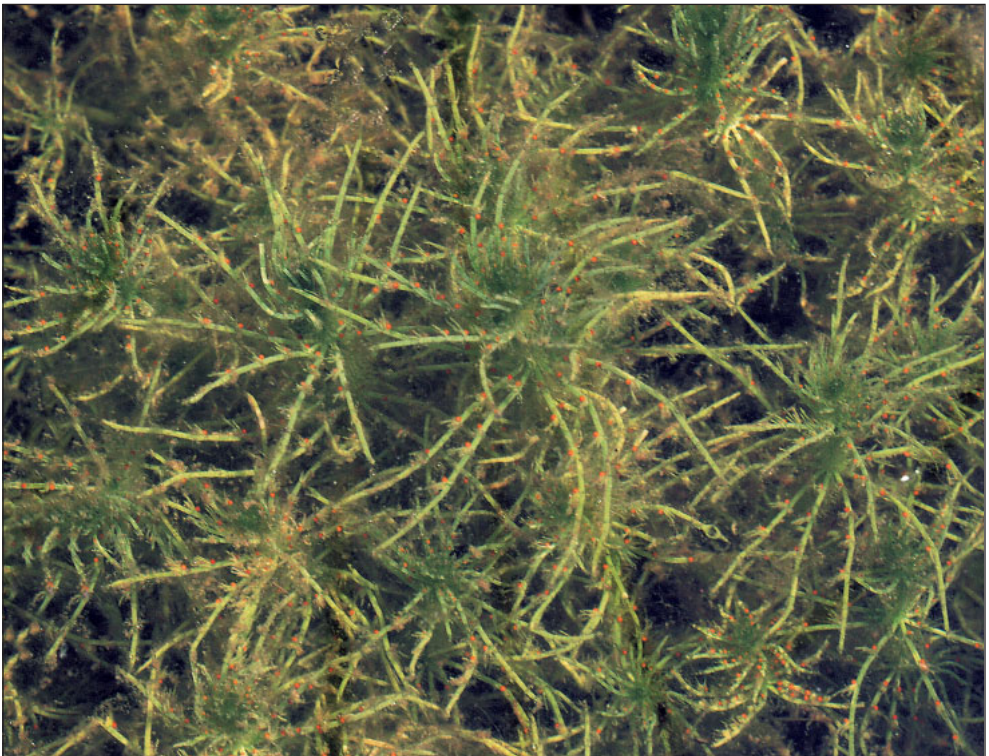
Stanoviště. U nás se tato vegetace vyskytuje především v trvalých vodních nádržích, např. v malých neobhospodařovaných rybnících, v rybnících s málo intenzivním hospodařením a v zaplavených jámách po těžbě písku nebo hlíny. Na Mělnicku a u Lysé nad Labem se dosud zachovala i v tůňkách uprostřed slatinišť; častý výskyt na tomto stanovišti je uváděn i ze zahraničí (Bornette et al. 1996). *Magno-Charetum hispidae* bylo u nás zaznamenáno ve vodách hlubokých do 60 cm, ze zahraničí je znám výskyt i z hloubky 16 m (Pott 1995). Tato vegetace se vyskytuje hlavně v oblastech s vápnným podložím, často na stanovištích s vývěrem podzemní vody (Krause & Lang in Oberdorfer 1998: 78–88, Melzer 1976). Substrát dna je šterkovitý až jílovitý a překrytý silnou vrstvou organického bahna. Na zahraničních lokalitách bylo zjištěno pH vody v rozmezí 7–8 (Corillion 1957, Dąmbska 1966, Tomaszewicz 1979). Ve srovnání s asociacemi *Charetum globularis* a *Charetum vulgare* jsou vody s výskytem této vegetace silně vápnné, mají větší obsah iontů NO_3^- , malý obsah iontů PO_4^{3-} a NH_4^+ a větší pH i konduktivitu (Bornette et al. 1996, Schneider & Melzer 2004).

Dynamika a management. Toto společenstvo může přetrvávat na stanovišti dlouhodobě. V mělkých slatiništních tůňkách na Hrabanovské černavě u Lysé nad Labem, které jsou zřejmě přirozeným stanovištěm této vegetace, je *Magno-Charetum hispidae* známo již více než 30 let (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2005a). Do určité míry snáší i mechanické narušování. Například v rybníčku v Kostomlatech nad Labem místní rybáři porosty *Chara hispida* v posledních létech pravidelně odstraňují, aniž by to nepříznivě ovlivňovalo výskyt společenstva v dalším vegetačním období. Naproti tomu na chráněné lokalitě V jezírkách u Velimi se porosty této asociace, sledované zde pravidelně od první poloviny osmdesátých let 20. století (Rydlo 1990a, 2006i), v letech 2008–2010 vůbec neobjevily, aniž zde došlo k pozorovatelným změnám prostředí



Obr. 129. Rozšíření asociace VCB02 *Magno-Charetum hispidae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 129. Distribution of the association VCB02 *Magno-Charetum hispidae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.



Obr. 130. *Magno-Charetum hispidae* Porost parožnatky *Chara hispida* ve vesnickém rybníčku v Kostomlatech nad Labem na Nymbursku. (A. Vydrová 2007.)

Fig. 130. A stand of *Chara hispida* in a village pond in Kostomlaty nad Labem, Nymburk district, central Bohemia.

(Rydlo, nepubl.). Tato asociace se často vyskytuje v sousedství společenstev tříd *Potametea* a *Phragmito-Magno-Saricetea* a při dlouhodobé sukcesi je jimi pravděpodobně nahrazována. Pro své udržení na lokalitách zpravidla nevyžaduje žádné zásahy, důležité je však zachovat dobrou průhlednost vody a na rybnících malou intenzitu hospodaření. Na stanovištích s rychlou sukcesí je vhodné omezovat rozrůstání rákosin a konkurenčně silných makrofytů.

Rozšíření. Pro druh *Chara hispida* se uvádí evropský areál s přesahem do severní Afriky a Malé Asie (Corillion 1957, Krause 1997), nelze však vyloučit ani výskyt na dalších kontinentech (De la Barra 2003). Asociace *Magno-Charetum hispidae* je zatím s jistotou známa pouze z Evropy, a to z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 45–64), Německa (Pott 1995, Krause & Lang in Oberdorfer 1998: 78–88, Renwald 2000, Arendt et al. in Berg et al. 2004: 93–101), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 45–54), Slovenska (Ťahačová in Valachovič 2001: 391–406), Polska (Dąbbska 1966, Tomaszewicz 1979), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001) a Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004). Z Bolívie popisuje De la Barra (2003) porosty s velkou pokrývností parožnatky určené jako *Chara* cf. *hispida*. V České republice je asociace zatím doložena z Lounska (Rydlo 2006c), Mělnicka (Rydlo 2006b), Nymburska (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2005a) a Kolínska (Rydlo 1990a, Rydlo 2006i).

Hospodářský význam a ohrožení. Experimentálně byla zjištěna velká schopnost porostů *Chara hispida* odčerpávat dusík z prostředí, což lze využít ke snížení trofie vod, zvláště v teplejších oblastech, kde tento druh přezimuje (Rodrigo et al. 2007). Svou schopností okysličovat vodní prostředí tyto porosty zlepšují čistotu vody v rekreačních nádržích (Horecká 1994). Druh *C. hispida* byl zařazen do Červené knihy České a Slovenské republiky (Kotlaba et al. 1995) a v České republice je hodnocen jako ohrožený (Caisová & Gąbka 2009). Na některých našich lokalitách je společenstvo sledováno dlouhodobě a nevykazuje známky ústupu, mohlo by však být ohroženo změnou v jejich obhospodařování, např. vysazením býložravého amura bílého do rybářsky využívaných vod (Kirkagac & Demir 2004),

nebo sukcesními změnami. Lokality Hrabanovská černava u Lysé nad Labem a V jezírkách u Velimi na Kolínsku jsou územně chráněny.

■ **Summary.** This vegetation type, dominated by *Chara hispida*, occurs in small unmanaged or less intensively managed fishponds and flooded sand or loam pits. It has also been documented from a natural habitat of pools within a calcareous fen complex near Lysá nad Labem. It grows in water with a higher concentration of calcium than typical of other stonewort associations. This association has been so far recorded at a few sites in warm lowlands of northern and central Bohemia.

VCB03

Charetum vulgaris

Corillion 1957

Parožnatková vegetace s *Chara vulgaris*

Tabulka 6, sloupec 5 (str. 256)

Orig. (Corillion 1957): *Charetum vulgaris*

Syn.: *Charo-Tolypelletum glomeratae* Corillion 1957 p. p. (§ 25), *Thero-Charetum vulgaris* Krause 1969, *Charetum vulgaris* Zutshi 1975

Diagnostické druhy: ***Chara vulgaris***

Konstantní druhy: ***Chara vulgaris***

Dominantní druhy: ***Chara vulgaris***

Formální definice: *Chara vulgaris* pokr. > 25 % NOT
Batrachium aquatile s. l. pokr. > 25 % NOT
Batrachium circinatum pokr. > 25 % NOT
Eleocharis palustris agg. pokr. > 25 % NOT
Eleocharis quinqueflora pokr. > 25 % NOT
Juncus subnodulosus pokr. > 25 % NOT
Potamogeton acutifolius pokr. > 25 % NOT
Potamogeton gramineus pokr. > 25 % NOT
Potamogeton lucens pokr. > 25 % NOT
Typha angustifolia pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Toto jednovrstevné nebo dvouvrstevné společenstvo s dominancí parožnatky *Chara vulgaris* tvoří husté, vzácněji rozvolněné porosty, zpravidla se 2–4 druhy na ploše 1–25 m². Časté jsou však i jednodruhové porosty. Dominantní druh dosahuje výšky do 40 cm a má často inkrustované stélky. Ostatní druhy se vyskytují vzácně, častější jsou např. *Lemna minor*

a *Potamogeton crispus*. Z ostatních parožnatek se v porostech vzácně nachází *Chara hispida*.

Stanoviště. U nás se tato vegetace vyskytuje nejčastěji v rybnících, zaplavených pískovnách a jiných nádržích vzniklých v souvislosti s těžbou, mrtvých ramenech a aluviálních tůních. Častá je i v drobných periodicky vysychajících vodách, např. v loužích na zamokřených polích a na skládkách zeminy, v mokřadech a příkopech poblíž sídel. Porosty asociace *Charetum vulgaris* mají v porovnání s ostatními společenstvy třídy *Charetea* nejširší ekologickou amplitudu ve vztahu k typu stanoviště a trofii prostředí, takže dobře snášejí i znečištění, narušování a periodické vysychání vody (Dierßen 1996, van Geest et al. 2005a, b, Hrivnák et al. 2005b). Byly zjištěny dokonce i v mělkých loužích v rybích sádkách s betonovým dnem překrytým vrstvičkou organického bahna (Šumberová, nepubl.). Vody jsou vápňité, někdy mírně slané (Bornette et al. 1996). Podle údajů ze zahraničí se pH vody pohybuje v rozmezí 7,1–8,7 (Corillion 1957, Coldea & Sanda in Coldea 1997: 25–32, Hrivnák et al. 2005b, Ořahelová et al. 2008).

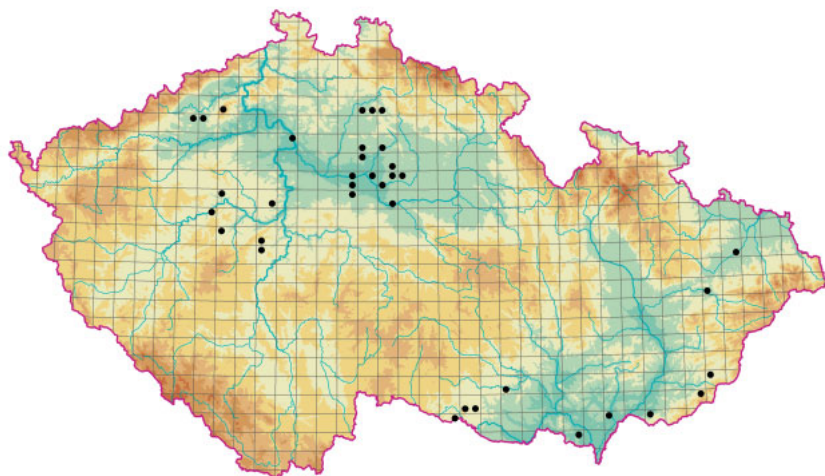
Dynamika a management. *Charetum vulgaris* je pionýrské společenstvo, které se přirozeně vyskytovalo a dosud vyskytuje v nově vzniklých aluviálních jezírkách. Velmi rychle osídluje i nové nebo čerstvě odbahněné rybníky, případně se objevuje po letnění. Je schopno v krátké době zarůst celou nádrž, během několika let však mizí kvůli šíření společenstev konkurenčně silnějších rostlin, zejména vodních makrofytů tříd *Lemnetea* a *Potametea* nebo rákosin třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* (např. Krause 1997, Hrivnák et al. 2004a). V nádržích vzniklých těžbou je možný dlouhodobý výskyt této asociace. Jelikož je *Charetum vulgaris* u nás dostatečně hojná a rychle se šíří na nová, nezřídka i člověkem silně ovlivněná stanoviště, nevyžaduje žádný management. Jeho vymizení na některých lokalitách při sukcesi je rychle kompenzováno novým výskytem jinde. Oospory tohoto druhu se zřejmě snadno šíří s vodními ptáky, z nichž někteří tuto vegetaci spásají (Green et al. 2002, Figuerola et al. 2003).

Rozšíření. Asociace je známa z některých zemí severní Evropy (Dierßen 1996, Lawesson 2004),



Obr. 131. *Charetum vulgaris*. Porost parožnatky *Chara vulgaris* ve vysychající polní louži u Koštic na Lounsku. (M. Chytrý 2002.)

Fig. 131. A stand of *Chara vulgaris* in a puddle with receding water table in a field near Koštica, Louny district, northern Bohemia.



Obr. 132. Rozšíření asociace VCB03 *Charetum vulgaris*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 132. Distribution of the association VCB03 *Charetum vulgaris*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association

Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 45–64), Německa (Pott 1995, Krause & Lang in Oberdorfer 1998: 78–88, Rennwald 2000, Arendt et al. in Berg et al. 2004: 93–101), Polska (Dąmbska 1966, Tomaszewicz 1979, Pelechaty & Pukacz 2006), Slovenska (Otaheľová in Valachovič 2001: 391–406), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 45–54), Chorvatska (Blaženčić & Blaženčić 2003), Srbska (Lakušić et al. 2005), Rumunska (Coldea & Sanda in Coldea 1997: 25–32, Blaženčić & Blaženčić 2003) a indického Kašmíru (Zutshi 1975). V České republice jde o nejčastější společenstvo třídy *Charetea*. Je doloženo z Českého středohoří (Rydlo 2006c, e), Českého ráje (Rydlo 1999b), Prahy (Rydlo, nepubl.), Mělnicka (Rydlo 2006b), Poděbradska a Nymburska (Rydlo 2005a), Kolínska (Rydlo 2002), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Dobříšska (Rydlo 2006a, Šumberová, nepubl.), Znojemska (Rydlo 1995b, Rydlo, nepubl.), Břeclavska a Hodonínska (Šumberová, nepubl.), Bílých Karpat (Rydlo 2000b), Valašskomeziříčska (Rydlo, nepubl.) a Ostravské pánve (Krátký, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. U nás tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. V rybnících poskytuje úkryt rybímu plůdku, ve volných

vodách je i vhodnou třecí podložkou. Podobně jako je tomu u porostů jiných parožnatěk, jsou i na *Charetum vulgaris* vázáni bezobratlí, kteří skýtají potravu rybám. Rostliny mají velký obsah vápníku, a když se v létě vyberou z vody, mohou sloužit jako vápnité hnojivo. Společenstvo u nás není ohroženo.

■ **Summary.** This vegetation, dominated by *Chara vulgaris*, occurs in fishponds, flooded sand pits, oxbows, alluvial pools, shallow pools in wet arable fields, ditches or fish storage ponds, even those with concrete bottoms. The dominant species has a broader ecological range than the other Czech stonewort species; it tolerates pollution, disturbance and periodical water drawdowns. It is capable of rapid colonization of suitable habitats, e.g. newly established or recently dredged water bodies. This is accordingly the most common association of the class *Charetea* in the Czech Republic. It has been recorded in several localities in lowland and colline areas.

VCB04

Tolypelletum glomeratae

Corillion 1957

Parožnatková vegetace s *Tolypella glomerata*

Tabulka 6, sloupec 6 (str. 256)

Orig. (Corillion 1957): *Tolypelletum glomeratae*
Syn.: *Charo-Tolypelletum glomeratae* Corillion 1957
p. p. (§ 25)

Diagnostické druhy: ***Tolypella glomerata***

Konstantní druhy: ***Tolypella glomerata***

Dominantní druhy: ***Tolypella glomerata***

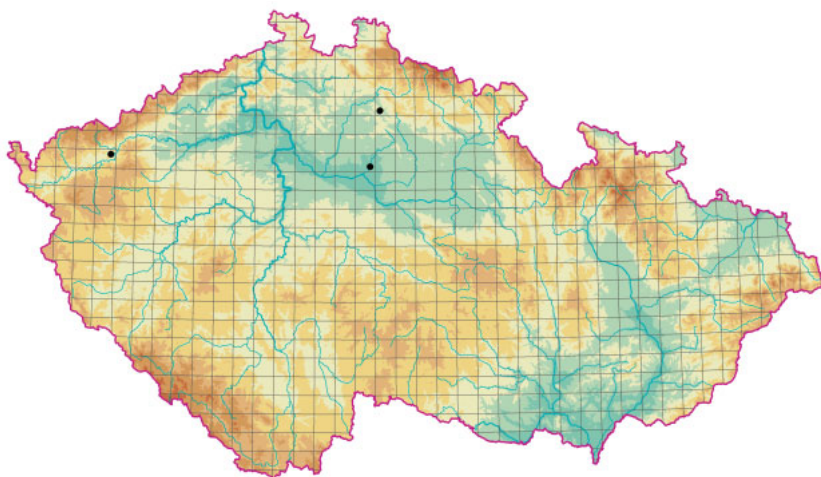
Formální definice: *Tolypella glomerata* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Dominantní parožnatka *Tolypella glomerata* tvoří submerzní, zapojené, nízké až středně vysoké, jednodruhové nebo druhově chudé porosty s vzácným zastoupením jiných makrofytů. Vzhled této křehké parožnatky závisí na stanovišti: ve vápnatých vodách dosahuje výšky kolem 50 cm, zatímco v nevápnitých vodách na kyselých substrátech pouze 5 cm (Krause 1997). V porostech této asociace bylo u nás zjištěno 1–7 druhů na ploše 10–16 m².

Stanoviště. Toto společenstvo bylo v České republice zatím zjištěno jen v mělkých vodách silně ovlivněných člověkem: v rybníčku využívaném pravděpodobně k odchovu rybního plůdku, v mělké strouze podél silnice v zemědělské krajině a v jámě vyhloubené na louce. To odpovídá údajům ze zahraničí, kde je tato vegetace uváděna většinou z mělkých, často brakických vod o maximální

hloubce 2 m, které v létě mohou vysychat (Dierßen 1996). Výskyt dominantního druhu je však znám až z hloubky 12 m (Krause 1997). Vody jsou často vápnaté, dosycované průsakem z podloží nebo srážkami (Krause 1997, Krause & Lang in Oberdorfer 1998: 78–88, Rennwald 2000); jejich pH se pohybuje v rozpětí 7–8 (Corillion 1957).

Dynamika a management. V České republice jde o velmi vzácné společenstvo, které snadno podléhá sukcesi vytrvalých mokřadních bylin včetně konkurenčně silnějších druhů ponořených vodních makrofytů. Dlouhodobě se porosty druhu *Tolypella glomerata* mohou vyskytovat pouze na stanovištích s pomalou sukcesí, např. ve větších vodních nádržích vzniklých těžbou šterkopísku (Krause 1997). Je možné, že na našem území se porosty této západoevropské parožnatky nacházejí v mezních klimatických podmínkách, a proto je jejich výskyt pouze přechodný. Vzhledem k antropogennímu charakteru všech tří dosud známých lokalit však lze očekávat další nálezy. Druh *T. glomerata* se snadno šíří, což dokládá výskyt v nedávno vyhloubené jámě u Bohuslavi v Českém ráji. Oospory druhu mohou také dlouho přežívat nepříznivé podmínky v klidovém stadiu (Krause 1997). Vzhledem k častému výskytu této vegetace v brakických vodách může její nálezy v silničním příkopě na Nymbursku souviset se zimním solením.



Obr. 133. Rozšíření asociace VCB04 *Tolypelletum glomeratae*.

Fig. 133. Distribution of the association VCB04 *Tolypelletum glomeratae*.

Rozšíření. *Tolypella glomerata* je rozšířena především v atlantské západní Evropě, odkud vzácně zasahuje do střední a jižní Evropy a na Balkán (Corillion 1957). Asociace *Tolypelletum glomeratae* byla zatím doložena z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Corillion 1957, Julve 1993), Německa (Pott 1995, Rennwald 2000), Dánska a švédského ostrova Gotland (Dierßen 1996). V České republice byla dosud zjištěna pouze na třech lokalitách, a to u Ostrova nad Ohří (Rydlo, nepubl.), Bohuslavi v Českém ráji (Rydlo, nepubl.) a Chlebů na Nymbursku (Rydlo, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato asociace u nás vzhledem ke své vzácnosti nemá žádný hospodářský význam. Její ochrana je důležitá pro zachování biodiverzity mokřadní vegetace. *Tolypella glomerata* je v České republice řazena mezi kriticky ohrožené druhy (Caisová & Gąbka 2009). Společenstvo ohrožují především sukcesní změny a vysychání mokřadů.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Tolypella glomerata*, a stonewort species which grows taller in calcium-rich water but becomes stunted in calcium-poor environments. The association *Tolypelletum glomeratae* has so far been recorded at only three sites in the Czech Republic, including a small fishpond, a shallow ditch along a road and a hollow dug-out in a meadow.

VCB05

Tolypello intricatae-Charetum

Krause 1969

Parožnatková vegetace s *Tolypella intricata*

Tabulka 6, sloupec 7 (str. 256)

Orig. (Krause 1969): *Tolypello-Charetum* (*Chara aspera*, *C. contraria*, *C. globularis*, *C. hispida*, *C. vulgaris*, *Tolypella intricata*, *T. prolifera*)

Syn.: *Charo-Tolypelletum intricatae* Corillion 1957 (fantom)

Diagnostické druhy: *Potamogeton lucens*, *Sparganium erectum*, ***Tolypella intricata***

Konstantní druhy: *Sparganium erectum*, ***Tolypella intricata***

Dominantní druhy: ***Tolypella intricata***

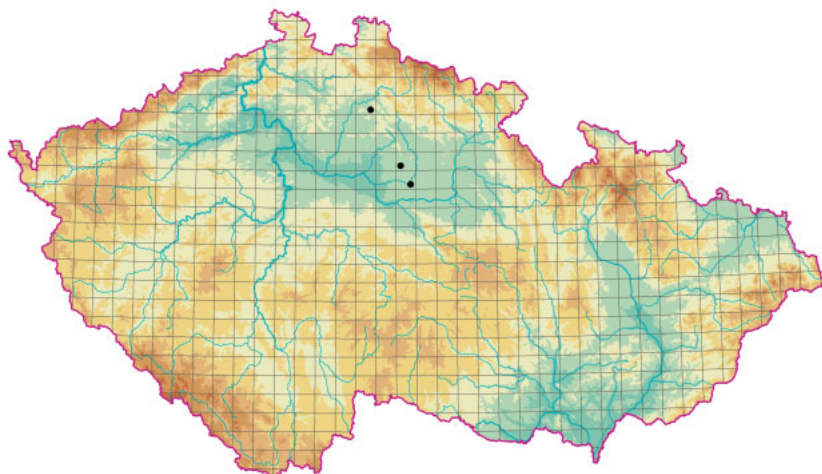
Formální definice: *Tolypella intricata* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje porosty s dominancí *Tolypella intricata* a malým počtem průvodních druhů, z nichž bylo častěji zaznamenáno jen *Sparganium erectum*. Celkový počet druhů v porostech na našich lokalitách kolísá většinou mezi 2–4 na ploše 16 m². Vzácně mohou být porosty tvořeny jen dominantním druhem. *Tolypella intricata* dorůstá výšky okolo 20 cm a vzhledem připomíná malý stromek (jedna dlouhá internodiální buňka má tvar kmene a v horní části je více bočních výhonků ve tvaru koruny; Krause 1997).

Stanoviště. U nás byla tato asociace zatím zjištěna pouze třikrát, a to ve dvou menších rybnících s omezenou intenzitou hospodaření a v zatopeném těžebním prostoru. Ze zahraničí je uváděna z mělkých mezotrofních až eutrofních vod hlubokých do 2 m, bohatých bázemi a s neutrálním pH (Pott 1995, Dierßen 1996, Coldea & Sanda in Coldea 1997: 25–32, Krause & Lang in Oberdorfer 1998: 78–88). Jde například o mrtvá ramena, aluviální tůňe a vodní příkopy, často zaplavované jen periodicky (Krause & Lang in Oberdorfer 1998: 78–88, Lawesson 2004).

Dynamika a management. Podle zahraničních údajů jde o společenstvo s efemérním výskytem (Dierßen 1996, Coldea & Sanda in Coldea 1997: 25–32, Lawesson 2004). Porosty jsou vázány na rychle se měnící stanoviště typická pro přirozené říční nivy (Pott 1995, Krause & Lang in Oberdorfer 1998: 78–88). Z našeho území není o dynamice této vegetace nic známo a zejména není jasné, nakolik může k jejímu dlouhodobému uchování na lokalitě přispět omezení intenzivního chovu ryb a kachen. Je pravděpodobné, že při bezzásahovém režimu by porosty *Tolypella intricata* ustoupily sukcesní společenstev konkurenčně silnějších vodních makrofytů.

Rozšíření. *Tolypella intricata* je druh s atlantským rozšířením. Nejčastější je v severozápadní Evropě, vzácně zasahuje do střední Evropy a na Balkán (Corillion 1957). Vegetace přiřaditelná k asociaci *Tolypello-Charetum* je zatím udávána jen z Francie



Obr. 134. Rozšíření asociace VCB05 *Tolypello intricatae-Charetum*.

Fig. 134. Distribution of the association VCB05 *Tolypello intricatae-Charetum*.

(Corillion 1957, Julve 1993), Dánska (Lawesson 2004), Německa (Pott 1995, Rennwald 2000), Rakouska (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 45–54) a Rumunska (Coldea & Sanda in Coldea 1997: 25–32). V České republice byla dosud nalezena pouze u Kamilova na Poděbradsku (Rydlo 2005a), obce Štít poblíž Chlumce nad Cidlinou (Rydlo, nepubl.) a v oboře u Žehrova v Českém ráji (Rydlo, nepubl.; tento výskyt, objevený v roce 2007, se však při další návštěvě nepodařilo ověřit).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je bez hospodářského významu, její ochrana je však důležitá pro zachování diverzity mokřadní vegetace. Je ohrožena silnou eutrofizací, změnami v dynamice vodního režimu (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 45–54) a nevhodným využitím stanoviště, v Českém ráji například k chovu kachen divokých pro poplatkové lovy.

Nomenklatorická poznámka. V literatuře (např. Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 45–54, Rennwald 2000, Lawesson 2004) se často uvádějí porosty s *Tolypella intricata* pod jménem asociace *Charo-Tolypelletum intricatae* Corillion 1957. Ve skutečnosti Corillion (1957) popsal *Charo-Tolypelletum glomeratae* Corillion 1957, nikoliv *Charo-Tolypelletum intricatae*. Krause (1969) popsal asociaci pod názvem *Tolypello-Charetum*, v jejíž originální diagnóze jsou obsaženy dva druhy rodu *Tolypella*. Z nich se *T. intricata* vyskytuje ve všech čtyřech snímcích synoptického sloupce, zatímco *T. prolifera* jen v jednom. Z toho důvodu doplňujeme do názvu asociace druhové epiteton *intricatae*.

■ **Summary.** Vegetation dominated by *Tolypella intricata* occurs in mesotrophic to eutrophic, base-rich water. In the Czech Republic it has so far been recorded only at three sites in central and eastern Bohemia, namely in small fishponds and in a flooded pit.

Vegetace oligotrofních vod (*Littorelletea uniflorae*)

Vegetation of oligotrophic water bodies

Kateřina Šumberová, Jana Navrátilová, Martina Čtvrtlíková,
Michal Hájek & Petr Bauer

Třída VD. *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946

Svaz VDA. *Littorellion uniflorae* Koch ex Tüxen 1937

VDA01. *Isoëtetum echinosporae* Koch ex Oberdorfer 1957

VDA02. *Isoëtetum lacustris* Szańkowski et Kłosowski ex Čtvrtlíková
et Chytrý in Chytrý 2011

Svaz VDB. *Eleocharition acicularis* Pietsch ex Dierßen 1975

VDB01. *Eleocharito-Littorelletum uniflorae* Chouard 1924

VDB02. *Ranunculo-Juncetum bulbosi* Oberdorfer 1957

VDB03. *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*
Wendelberger-Zelinka 1952

VDB04. *Pilularietum globuliferae* Tüxen ex Müller et Görs 1960

VDB05. *Luronietum natantis* Szańkowski ex Šumberová et al. in Chytrý 2011

Svaz VDC. *Sphagno-Utricularion* Müller et Görs 1960

VDC01. *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae* Tüxen 1937

VDC02. *Sphagno-Utricularietum ochroleucae* Oberdorfer ex Müller
et Görs 1960

VDC03. *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum* IIschner ex Müller
et Görs 1960

Třída VD. *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946*

Vegetace oligotrofních vod

Orig. (Westhoff et al. 1946): Klasse: *Littorelletea* Br.-Bl. et Tx. 1943 (*Littorella uniflora*)

Syn.: *Isoëto-Littorelletea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937 (§ 35), *Littorelletea* Br.-Bl. et Tüxen 1943 (§ 2b, nomen nudum), *Utricularietea* den Hartog et Segal 1964, *Utricularietea intermedio-minoris* Pietsch 1965

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Batrachium aquatile* s. l., *Isoëtes echinospora*, *I. lacustris*, ***Eleocharis acicularis***, *Juncus bulbosus*, *Littorella uniflora*, *Peplis portula*, *Ranunculus flammula*, *Sparganium natans*, *Veronica scutellata*

Konstantní druhy: *Eleocharis acicularis*

Tato třída zahrnuje makrofytní vegetaci v oligotrofních až mezotrofních, vzácněji dystrofních

stojatých vodách. Z fyziognomického hlediska lze rozlišit dvě základní skupiny porostů. Do první skupiny patří porosty vytrvalých obojživelných bylin, zakořeněných ve dně nádrže, které mají

*Charakteristiku třídy zpracovala K. Šumberová

charakter „podvodních trávničků“ nebo porostů s listy plovoucími na hladině. Nejčastější růstovou formou jsou různé trsy nebo polykormony úzkých čárkovitých listů nebo stonků s asimilační funkcí. K typickým zástupcům patří rody *Eleocharis*, *Isoetes* a *Littorella*, dále *Pilularia globulifera*, *Luronium natans* a mimo naše území také *Echinodorus ranunculoides*, *Lobelia dortmanna*, *Marsilea quadrifolia* a *Subularia aquatica*. Tyto rostliny zůstávají v ponořené formě většinou sterilní a jsou si svým vzhledem podobné. Poklesne-li vodní hladina, jednotlivé druhy se výrazněji morfologicky diferencují a rozmnožují se generativně. Druhá fyziognomicky odlišná skupina společenstev zahrnuje submerzní porosty bublinatek (*Utricularia*) a mechorostů (nejčastěji *Sphagnum* spp. a některé druhy čeledi *Amblystegiaceae*). Tyto porosty nekoření ve dně nádrže a většinu živin získávají z vody, což se odráží i v jejich stanovištní vazbě. Porosty druhů rodu *Utricularia* se každoročně obnovují z turionů, takže se u nich projevuje výraznější meziroční dynamika než u porostů vytrvalých druhů.

Tato vegetace je vázána na jezera, rybníky, okraje rašeliníšť, zatopené jámy po těžbě, rybí sádky a další typy mělkých vod. Většina druhů i společenstev je citlivá na zvýšený obsah dusíku v prostředí, a proto vlivem eutrofizace z mnoha míst vymizela (Schoof-van Pelt 1973, Pietsch 1977). Rozšíření této vegetace omezují hlavně mrazivé zimy a horká suchá léta. Největší diverzity dosahuje třída *Littorelletea uniflorae* v oceánicky ovlivněných částech západní a severní Evropy (Schoof-van Pelt 1973, Dierßen 1975, Pietsch 1977), zatímco v oblastech s kontinentálním klimatem druhů i společenstev ubývá a jejich výskyty jsou vzácné (Borhidi 2003). Výskyt této vegetace v některých územích má reliktní charakter (Dierßen 1975, Jansen & de Sequeira 1999).

Třída *Littorelletea uniflorae* je na našem území reprezentována svazy *Littorellion uniflorae*, *Eleocharition acicularis* a *Sphagno-Utricularion*. Do svazu *Littorellion uniflorae* jsou řazena společenstva s převahou druhů *Isoetes echinospora*, *I. lacustris* a *Sparganium angustifolium*, která se vyskytují jednak v jezerech rovinatých oblastí severní a vzácně i východní Evropy, jednak v horských oblastech střední, západní a jihozápadní Evropy a Balkánu (Dierßen 1975, Kojic et al. 1998, Jansen & de Sequeira 1999, Molina et al. 1999, Lawesson 2004, Matuszkiewicz 2007, Tzonev in Kavrákova et al. 2009: 36). Zasahují i do hloubek přes 2 m a sná-

šejí jen velmi krátkodobý pokles vodní hladiny. V atlantské části Evropy se však tato společenstva mohou díky velkému množství srážek a absenci letních suchých období vyskytovat i ve velmi mělkých vodách, kde tvoří přechody ke svazu *Eleocharition acicularis*. Svaz *Eleocharition acicularis* zahrnuje obojživelnou vegetaci semenných i výtrusných rostlin v mělkých vodách, pro jejichž optimální vývoj je nezbytný pravidelný a déletrvajících pokles vodní hladiny. Do svazu *Sphagno-Utricularion* patří porosty malých bublinatek (*Utricularia intermedia*, *U. minor* a *U. ochroleuca*), zevaru *Sparganium natans* a mechorostů v mělkých rašeliníštních tůňkách. Celý vývoj těchto porostů probíhá v mělké vodě a výrazný pokles vodní hladiny spojený s obnažením substrátu působí nepříznivě.

V některých národních přehledech vegetace (např. Wallnöfer in Grabherr & Mucina 1993: 182–187, Dierßen 1996, Rennwald 2000, Schubert in Schubert et al. 2001b: 241–247, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007) je vegetace svazu *Sphagno-Utricularion* oddělena do samostatné třídy *Utricularietea intermedio-minoris* Pietsch 1965. V našem zpracování se přidružujeme širšího pojetí, které zahrnuje makrofytní vegetaci oligotrofních vod do jediné třídy a je přijímáno v několika moderních vegetačních přehledech (Mucina 1997, Valachovič & Otaheľová in Valachovič 2001: 375–390). Této vegetaci jsou fyziognomicky podobná společenstva svazu *Utricularion vulgaris* Passarge 1964, která jsou však tvořena jinými druhy bublinatek (*Utricularia australis* a *U. vulgaris*), postrádají rašeliníštní mechorosty a vyskytují se v mezotrofních až eutrofních vodách nížin a pahorkatin. Vzhledem k ekologii a vývojovým vztahům k dalším typům vegetace eutrofních vod řadíme svaz *Utricularion vulgaris* do třídy *Lemnetea*.

■ **Summary.** This class includes macrophyte vegetation of oligotrophic to mesotrophic, in some cases also dystrophic water. It includes two physiognomically distinct vegetation types: stands of perennial amphibious herbs rooted in the bottom of a water body (e.g. *Eleocharis*, *Isoetes* and *Littorella*), and submerged stands of bladderworts (*Utricularia intermedia*, *U. minor* and *U. ochroleuca*) and mosses. This vegetation can be found in lakes, fishponds, peatland pools and other types of shallow, still water bodies. In Europe it is typical of areas of oceanic climate, but in more continental areas including the Czech Republic it is rarer. It has disappeared from many historical localities due to eutrophication.

Svaz VDA

Littorellion uniflorae

Koch ex Tüxen 1937*

Ponořená vegetace oligotrofních vod

Orig. (Tüxen 1937): *Littorellion* Koch 1926 (*Littorella uniflora*)

Syn.: *Littorellion uniflorae* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Littorellion* Sauer 1937 (§ 33), *Isoëtion lacustris* Nordhagen 1937 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Isoëtes echinospora*, *I. lacustris*
Konstantní druhy: *Isoëtes echinospora*, *I. lacustris*

Do svazu *Littorellion uniflorae* se řadí společenstva s převahou vodních šídlatek (*Isoëtes echinospora* nebo *I. lacustris*), případně také zevaru úzkolistého (*Sparganium angustifolium*), která se vyskytují v oligotrofních jezerech boreálně-arktických oblastí Evropy a Severní Ameriky nebo humidních částí střední a východní Evropy. U nás je tato ponořená vodní vegetace zastoupena jednodruhovými porosty šídlatky jezerní (*Isoëtes lacustris*) v Černém jezeře a šídlatky ostnovýtrusé (*I. echinospora*) v Plešném jezeře na Šumavě.

Isoëtes lacustris osídluje podobné typy vod jako *I. echinospora* a v zahraničí se často vyskytují společně (Bennert et al. 1999). *Isoëtes echinospora* osídluje mělké i obnažované pobřežní zóny do hloubky dvou, vzácněji tří metrů, a proto je mnohem častěji než *I. lacustris* vystavována konkurenčnímu tlaku litorálních rostlinných druhů a disturbancím v důsledku kolísání hladiny, pohybů ledu, nestability sedimentu a vlnobití. *Isoëtes lacustris* zasahuje do mělkých erodovaných zón jen vzácně a převládá ve větších hloubkách, kde často tvoří jednodruhové porosty (Rørslett & Brettum 1989); vyskytuje se v hloubkách 50 cm až 5 m, vzácněji zasahuje až do 10 m (Roweck 1986, Szmeja 1988b, Rørslett & Brettum 1989, Bennert et al. 1999). Oba druhy tvoří husté i řídké porosty. Přízemní růžice *I. lacustris* jsou staženější a tvořené tuhými, křehkými listy (trofosporofyly), zatímco *I. echinospora* má růžice rozvolněnější, tvořené chabými listy.

Obě šídlatky se nejčastěji vyskytují v oligotrofních vodách kyselé reakce, v rozsahu pH 4,5–6,0,

vzácněji až 7,0, s malým obsahem vápníku a o velké průhlednosti. Osídlují různé typy sedimentů od hrubých šterkovitých nebo písčitých po jemné, bahnitě (zejména *I. echinospora*), jílovité i silně organické (Rørslett & Brettum 1989); zónám se zvýšenou sedimentací se vyhýbají, protože vzhledem k pomalému růstu nejsou porosty schopny se stěhovat z místa na místo (Farmer & Spence 1986, Rørslett & Brettum 1989).

Během 20. století zaniklo v Evropě mnoho lokalit šídlatek a další jsou ohroženy lidskými vlivy (Bennert et al. 1999), zejména acidifikací, eutrofizací a kolísáním vodní hladiny v souvislosti s energetickým využíváním jezer a výstavbou hrází.

V šumavských jezerech se v minulosti vyskytoval také zevar úzkolistý (*Sparganium angustifolium*), který je dnes považován v České republice za vyhynulý. V Plešném jezeře jej naposledy sbíral L. F. Čelakovský v roce 1892 (Kaplan, nepubl.) a v Černém jezeře byl naposledy doložen v roce 1959 (Holub 1965). Pravděpodobně šlo o vegetaci odpovídající asociaci *Sparganio angustifolii-Sphagnetum obesii* Tüxen 1937, která se nachází v některých oligotrofních jezerech v Německu (Tüxen 1937, Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 182–192) nebo v rakouských Alpách (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 188–196).

V západní a severozápadní Evropě se vyskytují i druhově bohatší společenstva, v nichž vedle šídlatek rostou i semenné obojživelné rostliny, např. *Littorella uniflora* a *Lobelia dortmanna*. Tüxen (1937) popsal svaz *Littorellion uniflorae* právě podle těchto společenstev. Druh *Littorella uniflora*, po kterém je tento svaz pojmenován, vykazuje širší ekologickou amplitudu ve vztahu k délce zaplavení substrátu. V střední Evropě se vyskytuje ve vegetaci bez přítomnosti šídlatek a s mnoha druhy, které jsou schopny dlouhodobě přežívat na obnaženém dně, což je důvodem ke klasifikaci našich porostů s *Littorella uniflora* do svazu *Eleocharition acicularis*, a nikoliv *Littorellion uniflorae*.

■ **Summary.** This alliance includes vegetation dominated by *Isoëtes echinospora* or *I. lacustris*, which occurs in oligotrophic non-calcareous lakes of boreal-arctic regions of Europe and North America and of humid areas of central and eastern Europe. In the Czech Republic this vegetation occurs in two lakes in the Šumava Mountains.

*Charakteristiku svazu a podřízených asociací zpracovala M. Čtvrtlíková

VDA01

Isoëtetum echinosporae**Koch ex Oberdorfer 1957**Vegetace dna karových jezer
s šídlatkou ostnovýtrusou

Tabulka 7, sloupec 1 (str. 277)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Oberdorfer 1957): *Isoëtetum tenellae* W. Koch
26 (*Isoëtes tenella* = *I. echinospora*)Syn.: *Isoëtetum echinosporae* Koch 1926 (§ 2b, nomen
nudum)Diagnostické druhy: ***Isoëtes echinospora***Konstantní druhy: ***Isoëtes echinospora***

Dominantní druhy: –

Formální definice: *Isoëtes echinospora* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Šídlatka ostnovýtrusá (*Isoëtes echinospora*) tvoří jednodruhový porost v Plešném jezeře na Šumavě. V litorálu na něj navazuje porost *Carex rostrata*, který se v letech 2003–2009 rozšířil asi o 1 m směrem do porostu šídlatky. V šedesátých až osmdesátých letech 20. století vstupoval do nesouvislých porostů *I. echinospora* v menších hloubkách *Juncus bulbosus* (Albrecht 1999), později však nebyl nalezen. Šídlatka tvoří nízké jednovrstevné porosty. Listové růžice dosahují výšky 6–10 cm a jsou rozmístěny nejčastěji ve shlucích složených z několika desítek i stovek jedinců. Pokryvnost porostů kolísá od méně než 5 % až po 100 %.

Stanoviště. Plešné jezero (1087 m n. m.), jediná lokalita *Isoëtes echinospora* v ČR, je mezotrofní horské ledovcové jezero karového typu. Podloží tvoří žula. Voda jezera je od šedesátých let 20. století v důsledku atmosférické acidifikace silně kyselá ($\text{pH} \leq 5$) a má velký obsah toxického iontového hliníku. Acidifikace kulminovala v polovině osmdesá-



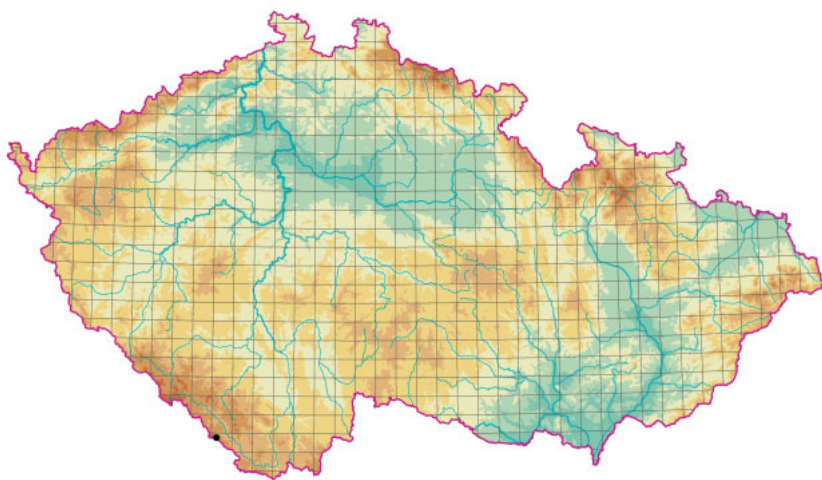
Obr. 135. *Isoëtetum echinosporae*. Porost šídlatky ostnovýtrusé (*Isoëtes echinospora*) na dně Plešného jezera na Šumavě. (M. Čtvrtlíková 2007.)

Fig. 135. A stand of *Isoëtes echinospora* on the bottom of Plešné Lake in the Šumava Mountains.

tých let, kdy bylo pH vody 4,4–4,7. Dnes má voda pH kolem 5 (uhlíčitánový pufrací systém je stále vyčerpán) a koncentrace iontového hliníku kolísají během vegetační sezony okolo $0,1\text{--}0,12\text{ mg.l}^{-1}$ (Kopáček et al. 2006). Se zotavováním chemismu jezerní vody roste dostupnost fosforu, což vede ke zvýšené produkci fytoplanktonu (Vrba et al. 2006), který vzhledem k trvající absenci herbivorních filtrátorů snižuje průhlednost vody. V hloubce 1 m se šídlatkám výrazně prodlužují listy a nevytvářejí se sporangia. Šídlatka osídluje v Plešném jezeře mělký šelf se sklonem do 10° , orientovaný k severovýchodu. Většina porostů se vyskytuje v hloubce 30–50 cm, ale zasahuje až do 75 cm. Stanoviště je v zimě pokryto ledem a sněhem přiléhajícím těsně k porostům. Substrát šídlatkových porostů je tvořen jemným sapropelem s velkým podílem organické složky.

Dynamika a management. *Isoëtes echinospora* je v Plešném jezeře reliktem z konce doby ledové nebo raného holocénu (Procházka & Husák in Čefovský et al. 1999: 196). Velikost a rozmístění její populace se v jezeře musely změnit v průběhu posledních dvou století. Na přelomu 18. a 19. století byla postavena hráz, která navýšila přirozenou morénu jezera zhruba o 2,5 m. Do roku 1966 probíhala manipulace s navýšenou hladinou v rozmezí 2,4 m (Albrecht 1999). V následujícím období došlo ještě k menším úpravám hráze a hladina stoupla

o 20–30 cm přibližně na dnešní úroveň. Podle sporadických zpráv o poloze a velikosti porostů (Albrecht 1999) populace zjevně přežila skokový vzestup hladiny na přelomu 18. a 19. století a dokázala se přesunout do optimální hloubky nově zatopených ploch. V šedesátých až osmdesátých letech 20. století se hustší porosty stabilně vyskytovaly na ploše asi $300\text{--}500\text{ m}^2$ a nesouvislé porosty na ploše asi 2500 m^2 (Albrecht 1999). V roce 1977 tvořilo populaci asi 3000–5000 rostlin (Albrecht, nepubl.). Poté byly porosty několikrát výrazně mechanicky narušeny (např. v roce 1978 je zanesl detrit, v roce 1997 poškodili filmaři), aniž následovala přirozená obnova, a populace šídlatky se tak zmenšovala. Na konci devadesátých let rostla šídlatka na ploše jen asi 35 m^2 , populace čítala 2000–2200 rostlin a chyběli juvenilní jedinci (Husák et al. 2000). Přirozená dynamika populace byla ovlivněna silnou acidifikací jezerní vody spojenou s extrémními koncentracemi toxického iontového hliníku, jenž silně poškozuje kořenový systém klíčnicích rostlin, které tak v toxickém prostředí dlouhodobě nepřežívají. Po většinu období acidifikace, které trvá více než 40 let, se porosty pravděpodobně nezmlazovaly a pouze odumíraly přestárlé rostliny. Zmenšení populace v důsledku mechanických disturbancí nebo snižování dostupnosti světla tak nemohlo být kompenzováno obnovou porostů. Při monitoringu probíhajícím od roku 2003 se ukázalo, že klíčnicí rostliny v populaci



Obr. 136. Rozšíření asociace VDA01 *Isoëtetum echinosporae*.

Fig. 136. Distribution of the association VDA01 *Isoëtetum echinosporae*.

pravidelně vznikají, ročně asi 30–50 tisíc. Úspěšně přežívají až od roku 2005, kdy množství iontového hliníku v jezerní vodě kleslo pod 0,3 mg.l⁻¹ (Čtvrtlíková et al. 2009), a populace se tak opět obnovuje. V roce 2010 tvořilo porost přibližně 13 500 rostlin s 30% podílem juvenilní generace. Populace se stále udržuje v místě dlouhodobého výskytu, dnes na celkové ploše asi 300 m², z toho souvislejší porosty na ploše asi 100 m². Současný management je bezzásahový a je spojen s pravidelným nedestruktivním (potápěčským) monitoringem stavu porostů. Režim kolísání hladiny jezera je přirozený.

Rozšíření. *Isoëtes echinospora* je cirkumpolární temperátně-arktický druh s oceánickou tendencí rozšíření. Souvisleji se vyskytuje v Severní Americe, severozápadní a severní Evropě a střední části evropského Ruska až po Ural. V Asii roste jen izolovaně na jižní Sibiři, Kamčatce a v Japonsku (Casper & Krausch 1980, Krasnoborov 1988, Rørslett & Brettum 1989, Bennert et al. 1999, Procházka 2000). V Evropě je souvisleji rozšířena od Skandinávie přes Karélii a pobaltské republiky po střední Povolží. Poměrně hojná je i na Islandu, Faerských ostrovech, v Irsku, Walesu a Skotsku. Ve střední a jižní Evropě má její výskyt reliktní charakter. Roztroušené lokality existují v Pyrenejích, francouzském Centrálním masivu, Belgii, Nizozemsku, německém Schwarzwaldu (Bennert et al. 1999), švýcarských (Käsermann & Moser 1999) a italských (Sartori 1998) Alpách, Polsku (osm lokalit v Pomořansku; Szmeja 1988a) a na Urale (Bennert et al. 1999, Procházka 2000). Asociace *Isoëtetum echinosporae* má pravděpodobně areál téměř shodný s areálem druhu *Isoëtes echinospora*. V České republice roste pouze v Plešném jezeře na Šumavě (Procházka & Husák in Čeřovský et al. 1999: 196).

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá hospodářské využití, druh *Isoëtes echinospora* je však v České republice kriticky ohrožen. Aktuální ohrožení populace představuje acidifikace jezerní vody spojená s toxicitou iontového hliníku. Přestože jeho koncentrace v posledních letech klesly pod kritickou mez a populace se začala rozmnožovat, zotavování chemismu jezerní vody se v příštích letech patrně zpomalí v důsledku kůrovcové kalamity. V souvislosti s předpokládaným částečným odumřením lesa v povodí jezera lze očekávat vyšší splachy dusičnanů a hliníku z půd a s tím

spojené okyselení a zvýšení koncentrací hliníku v jezerní vodě (Kopáček et al. 2006). Vzhledem k nedávnému zmlazení porostu šídlatky by tento krátkodobý výkyv neměl způsobit její vyhynutí, pravděpodobně však zasáhne klíčící rostliny a opět pozastaví obnovu populace. Dalším nebezpečím je snižování průhlednosti vody v Plešném jezeře a s tím spojená horší dostupnost světla pro rostliny, kvůli které porosty šídlatky v budoucnosti zřejmě vymizí z hloubek okolo 75 cm a ustálí se v hloubkách 30–50 cm.

■ **Summary.** This association is represented by a single monospecific stand of *Isoëtes echinospora* on the bottom of Plešné Lake at an altitude of 1087 m in the Šumava Mountains. It occurs mainly at depths of 30–50 cm, rarely up to 75 cm. The lake is situated on granite bedrock and its water is mesotrophic. Due to acid rain, lake water has not exceeded pH 5 since the 1960s, which has caused an increase in toxic aluminium concentrations and restricted regeneration of *Isoëtes*. However, in recent years water chemistry has improved and regeneration of *Isoëtes* resumed after 2005.

VDA02

Isoëtetum lacustris Szańkowski et Kłosowski ex Čtvrtlíková et Chytrý in Chytrý 2011 ass. nova Vegetace dna karových jezer s šídlatkou jezerní

Tabulka 7, sloupec 2 (str. 277)

Nomenklatorický typ: Szańkowski & Kłosowski (1996: 260–261), tab. 1, snímek 43 (holotypus hoc loco designatus)

Syn.: *Isoëtetum lacustris* Szańkowski et Kłosowski 1996 (§ 5)

Diagnostické druhy: *Isoëtes lacustris*

Konstatní druhy: *Isoëtes lacustris*

Dominantní druhy: –

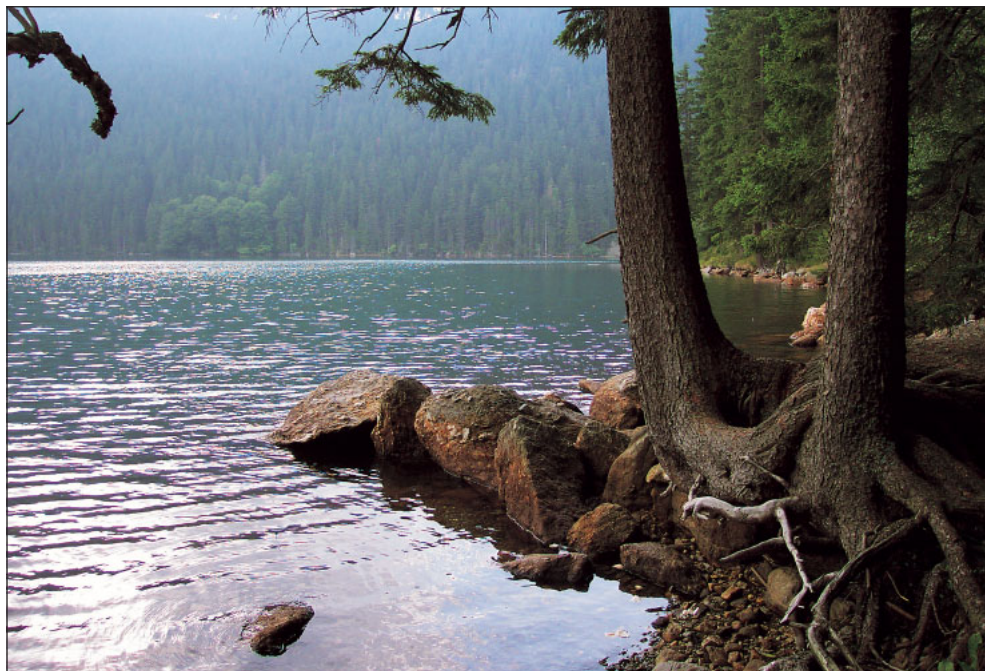
Formální definice: *Isoëtes lacustris* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Toto společenstvo je tvořeno jednodruhovým porostem šídlatky jezerní (*Isoëtes lacustris*) na dně Černého jezera na Šumavě. Porost má rozlohu 640 m², je vysoký 6–10 cm a šídlatky jsou v něm rozmístěny

jednotlivě nebo v malých skupinách. Pokryvnost porostu je na většině plochy menší než 25 %, ale místy dosahuje až 75 %. V letech 2003–2010 se zde stabilně nacházelo asi 4000 dospělých a nanejvýš 15 juvenilních rostlin (ty ani po sedmi letech nedosáhly dospělosti). Každé jaro vyrostlo asi 15–25 tisíc klíčnicích rostlin, které však přežily jen několik měsíců a nepřežimovaly. Kromě šídlatky se v jezeře vyskytují rozsáhlejší porosty rašeliníku *Sphagnum subsecundum* s přimíšenou játrovkou *Scapania undulata* a malý porost sítiny *Juncus bulbosus* (Rott et al. 1986); ty se však nacházejí mimo porosty šídlatky.

Stanoviště. V severní Evropě osídluje *Isoëtes lacustris* oligotrofní až mezotrofní jezera planárního až montánního stupně (Rørslett & Brettum 1989), zatímco ve střední a jižní Evropě se vyskytuje jako glaciální relikvium výhradně v horských jezerech montánního až alpského stupně. Ve Skandinávii a na Britských ostrovech byl druh zcela výjimečně nalezen v rybnících a potocích, případně i v brackické vodě (Rørslett & Brettum 1989). Černé jezero

(1008 m n. m.), jediná lokalita *I. lacustris* v České republice, je oligotrofní horské ledovcové jezero karového typu. Podloží tvoří svor. Voda jezera je od šedesátých let 20. století v důsledku atmosférických imisí silně kyselá a obsahuje velké množství toxického iontového hliníku. Acidifikace kulminovala v osmdesátých letech, kdy se pH vody pohybovalo kolem 4,5. Ani dnes není pH vody vyšší než 5, neboť uhlíčitánový pufrční systém je vyčerpán. Koncentrace iontového hliníku zůstávají vysoké a během vegetačního období kolísají okolo $0,3 \text{ mg.l}^{-1}$ (Kopáček et al. 2006). *Isoëtes lacustris* osídluje v Černém jezeře svažité dno o sklonu až 50° , kde roste v hrubě písčitém až štěrkovitém substrátu pokrytém jen slabě detritem, nebo mírně ukloněné dno o sklonu kolem 10° v přítokové oblasti, s písčitym až štěrkovitým substrátem, pravidelně pokrytým bukovým opadem. Šídlatky se nacházejí podél téměř celého obvodu jezera, zejména však na severně až severozápadně orientovaných svazích. Osídlují hloubky 1–4 m, přičemž největší část populace se nachází v hloubkách 2,5–3,5 m. Jezero je opatřeno malou vodní přečerpávací elek-



Obr. 137. *Isoëtetum lacustris*. Černé jezero na Šumavě, oligotrofní horské jezero ledovcového původu, je jedinou naší lokalitou šídlatky jezerní (*Isoëtes lacustris*). (M. Chytrý 2001.)

Fig. 137. Černé Lake in the Šumava Mountains, an oligotrophic mountain lake of glacial origin, harbours the only Czech population of *Isoëtes lacustris*.



Obr. 138. *Isoëtetum lacustris*. Porost šídlatky jezerní (*Isoëtes lacustris*) na dně Černého jezera. (M. Čtvrtlíková 2007.)

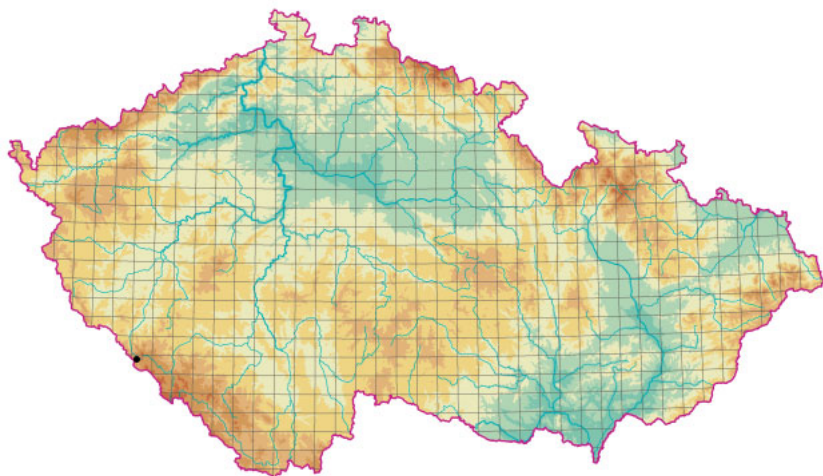
Fig. 138. A stand of *Isoëtes lacustris* on the bottom of Černé Lake in the Šumava Mountains.

tránnou, která byla intenzivněji využívána v letech 1930–1960, ale později byl její provoz omezen.

Dynamika a management. *Isoëtes lacustris* je v Černém jezeře reliktem z konce doby ledové nebo počátku holocénu. Mohla se rozšířit až po ústupu svahového ledovce, jehož činností jezero vzniklo. Srovnání dnešních a historických záznamů (např. Frič & Vávra 1898, Tomšovic 1979, Rott et al. 1986) dokládá, že rozmístění porostů šídlatky je v jezeře od konce 19. století poměrně stabilní. Přesnější historické záznamy o početnosti populace však chybějí. V devadesátých letech 20. století byla zjištěna početnost dospělých rostlin podobná dnešnímu stavu a absence juvenilních rostlin (Husák et al. 2000). Monitoring v letech 2003–2010 potvrdil, že populaci tvoří téměř výhradně dospělí jedinci. Každé jaro se objevuje nová generace s 10–25 tisíci klíčnicích rostlin, ty ale zatím nedokážou přezimovat. Výsledky laboratorních pokusů i vyšetření jezerních rostlin prokázaly, že hlavní příčinou úhynu klíčnicích rostlin jsou velké koncentrace iontového hliníku v jezerní vodě (Čtvrtlíková et al. 2009). Na rozdíl od dospělých rostlin, které mají

kořenový systém chráněný hluboko v sedimentu, kde je hliník vázán ve sloučeninách, vyvíjejí se klíčnicí rostliny včetně kořínků při povrchu sedimentu v těsném kontaktu s toxickou jezerní vodou. Zmlazování porostů bylo přerušeno pravděpodobně po celou dobu silné acidifikace, tj. po více než 40 let. Vzhledem k tomu, že u šídlatky není znám věk dožívání, nelze předpovědět míru budoucí úmrtnosti dospělých rostlin, dnes zřejmě více než čtyřicetiletých. I přes stárnutí populace a přetrvávající acidifikaci je vhodný bezzásahový management s pravidelnou potápěčskou kontrolou stavu porostů a jejich prostředí. Chod přečerpávací elektrárny je omezený; s vodní hladinou se manipuluje jen výjimečně, v době vysokých stavů vody v jezeře.

Rozšíření. *Isoëtes lacustris* je euroamerický temperátně boreální druh s oceánickou tendencí rozšíření. V Evropě se vyskytuje od Islandu přes Britské ostrovy a Skandinávii po severní Německo, Polsko, pobaltské republiky a dále na východ přes Murmanskou oblast a Karélii po Ural a jižní Sibiř (Krasnoborov 1988, Bennert et al. 1999, Procházka 2000, Szmeja 2001). K jihu zasahuje roztrouše-



Obr. 139. Rozšíření asociace VDA02 *Isoëtetum lacustris*.

Fig. 139. Distribution of the association VDA02 *Isoëtetum lacustris*.

nyými lokalitami do Pyrenejí, Bretaně, Centrálního masivu, Vogéz, Schwarzwald, švýcarských Alp, italského Piemontu, polských Krkonoš (jezero Wielki Staw), bulharského Pirinu (Stefanova & Ivanova 2000), na severní Ukrajinu a do Běloruska (Procházka 2000). Zda roste ve východní Asii, není jasné, protože údaje z Japonska a Kuril se pravděpodobně vztahují k jiným druhům (Casper & Krausch 1980). V Severní Americe je někdy uváděna *I. macrospora*, ale pravděpodobně jde o týž druh (Taylor et al. in Flora of North America Editorial Committee 1993: 64–75); vyskytuje se na východě USA, ve střední a východní Kanadě a v jižním Grónsku. Rozšíření asociace *Isoëtetum lacustris* je pravděpodobně velmi podobné areálu druhu, i když například v nížinách severní části střední Evropy šídlatka jezerní často roste v druho- vě bohatší vegetaci s *Lobelia dortmanna*, která je řazena do asociace *Isoëto-Lobeliëtum dortmannaë* Tüxen 1937 (Tüxen 1937, Szańkowski & Kłosowski 1996). V České republice se *Isoëtetum lacustris* nachází na jediné lokalitě, v Černém jezeře na Šumavě, je však možné, že před několika staletími rostla šídlatka jezerní i v blízkém Čertově jezeře (Veselý 1994).

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá hospodářské využití. *Isoëtes lacustris* je však na svém jediném nalezišti v České republice kriticky ohrožena silným okyselením jezerní vody. To je doprovázeno zvýšením obsahu toxického

iontového hliníku, který brání přežívání mladých rostlin, a tím obnově stárnoucího porostu. Předpověď zotavení chemismu jezerní vody předpokládá do roku 2050 dosažení pH 5,5, při němž se hliník již téměř nevyskytuje v toxické iontové formě (Majer et al. 2003). Porosty šídlatky by se tak mohly v blízké budoucnosti začít znovu obnovovat. Do té doby však hrozí stárnutí populace a odumírání rostlin. K ohrožení druhu by mohlo dojít i sesuvem svažitého dna, například v důsledku zvýšené abraze břehů. Proto je chod přečerpávací elektrárny na Černém jezeře od roku 2006 omezen tak, aby hladina při odběrech vody neklesala níže než 1 m nad porosty šídlatky. Během přečerpávání není přimíchávána říční voda z nížiny, která by změnila vlastnosti jezerní vody. Ochrana druhu i lokality je legislativně dostatečně zajištěna; porosty v hluboké vodě jsou navíc těžko dostupné a nejsou ohroženy přímou destrukcí, například vstupem turistů do jezera.

■ **Summary.** This association includes a single monospecific stand of *Isoëtes lacustris* on the bottom of Černé Lake at an altitude of 1008 m in the Šumava Mountains. It occurs mainly in depths of 1–4 m. The lake is situated on mica schist bedrock. Lake water is naturally oligotrophic and acidic, but its pH decreased below 5 due to acid rain in the 1960s–1990s. Although water chemistry has begun to slowly improve, concentrations of toxic aluminium remain high and the *Isoëtes* population does not reproduce in this lake.

Tabulka 7. Synoptická tabulka asociací vegetace oligotrofních vod (třída *Littorelletea uniflorae*).**Table 7.** Synoptic table of the associations of vegetation of oligotrophic water bodies (class *Littorelletea uniflorae*).

- 1 – VDA01. *Isoëtetum echinosporae*
 2 – VDA02. *Isoëtetum lacustris*
 3 – VDB01. *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*
 4 – VDB02. *Ranunculo-Juncetum bulbosi*
 5 – VDB03. *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*
 6 – VDB04. *Pilularietum globuliferae*
 7 – VDB05. *Luronietum natantis*
 8 – VDC01. *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae*
 9 – VDC02. *Sphagno-Utricularietum ochroleuca*
 10 – VDC03. *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Počet snímků	1	1	24	39	97	4	2	24	11	9
Počet snímků s údaji o mechovém patře	1	1	8	30	68	4	2	19	10	9

Bylinné patro***Isoëtetum echinosporae***

<i>Isoëtes echinospora</i>	100
----------------------------	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Isoëtetum lacustris

<i>Isoëtes lacustris</i>	.	100
--------------------------	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---

Eleocharito-Littorelletum uniflorae

<i>Littorella uniflora</i>	.	.	100	.	1	.	.	.	.	.
<i>Potentilla norvegica</i>	.	.	21	.	3	.	.	.	.	.
<i>Illecebrum verticillatum</i>	.	.	17	.	2	.	.	.	.	.
<i>Elatine hexandra</i>	.	.	13	5	4	.	.	.	.	.
<i>Tillaea aquatica</i>	.	.	13	.	2	.	.	.	.	.
<i>Gypsophila muralis</i>	.	.	17	.	1	.	.	.	.	.
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	42	18	22	.	.	.	.	.
<i>Radiola linoides</i>	.	.	8	5	.	.	.	.	.	.
<i>Centunculus minimus</i>	.	.	8	3	.	.	.	.	.	.

Ranunculo-Juncetum bulbosi

<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	25	97	14	25	.	13	.	33
<i>Veronica scutellata</i>	.	.	13	41	12	25	.	.	.	.

Pilularietum globuliferae

<i>Pilularia globulifera</i>	.	.	4	.	.	100	.	.	.	.
<i>Carex bohemica</i>	.	.	21	5	19	50	.	.	.	.

Luronietum natantis

<i>Luronium natans</i>	100	.	.	.
------------------------	---	---	---	---	---	---	-----	---	---	---

Sparganio minimi-Utricularietum intermediae

<i>Sparganium natans</i>	.	.	.	3	.	.	.	100	.	.
<i>Utricularia australis</i>	.	.	.	5	.	.	.	29	.	.

Tabulka 7 (pokračování ze strany 277)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sphagno-Utricularietum ochroleucae										
<i>Utricularia ochroleuca</i>	4	73	.
<i>Carex lasiocarpa</i>	36	.
<i>Drosera intermedia</i>	18	.
<i>Lysimachia thysiflora</i>	.	.	4	.	.	25	.	.	27	.
Scorpidio scorpioidis-Utricularietum										
<i>Utricularia minor</i>	.	.	.	3	.	.	.	13	.	100
<i>Carex demissa</i>	9	100
<i>Menyanthes trifoliata</i>	18	78
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	33
<i>Triglochin palustris</i>	33
<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	.	5	.	.	.	8	18	56
<i>Carex panicea</i>	100
<i>Parnassia palustris</i>	33
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	5	4	50	.	8	18	56
Diagnostické druhy pro dvě asociace										
<i>Eleocharis acicularis</i>	.	.	71	21	100	50	.	8	.	.
<i>Juncus bulbosus</i>	.	.	38	87	5	25	.	13	36	67
<i>Utricularia intermedia</i>	27	22
<i>Rhynchospora alba</i>	27	22
<i>Eriophorum angustifolium</i>	8	73	100
<i>Carex rostrata</i>	.	.	4	3	.	25	.	17	55	78
Ostatní druhy s vyšší frekvencí										
<i>Alopecurus aequalis</i>	.	.	29	18	39	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	28	40	.	.	.	.	.
<i>Glyceria fluitans</i>	.	.	29	31	23	25	.	8	.	.
<i>Persicaria lapathifolia</i>	.	.	25	10	30	50	.	.	.	.
<i>Rorippa palustris</i>	.	.	21	8	30	50	.	.	.	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.	.	25	13	22	50	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	38	12	25	.	4	9	44
<i>Pepelis portula</i>	.	.	13	21	22	25	.	.	.	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	.	13	5	26	25	.	.	.	.
<i>Callitriche palustris</i> s. l.	.	.	13	26	15	.	.	8	.	.
<i>Batrachium aquatile</i> s. l.	.	.	4	13	24	.	50	.	.	.
<i>Persicaria hydropiper</i>	.	.	8	13	22	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i> agg.	.	.	17	18	11	.	.	21	.	.
<i>Galium palustre</i> agg.	.	.	17	23	7	25	.	13	27	.
<i>Rumex maritimus</i>	.	.	.	3	25	50	.	.	.	.
<i>Eleocharis ovata</i>	.	.	4	18	14	25	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	17	21	8	.	.	.	9	.
<i>Lemna minor</i>	.	.	4	8	10	.	.	21	9	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	25	5	9	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	4	21	1	25	.	4	18	11
<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	13	.	.	.	8	45	11
<i>Phragmites australis</i>	.	.	4	3	.	.	.	17	9	33

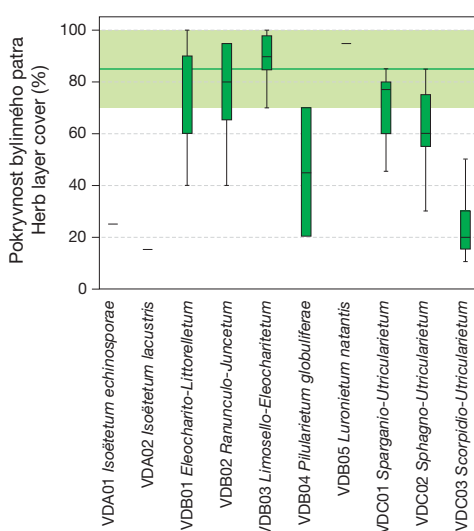
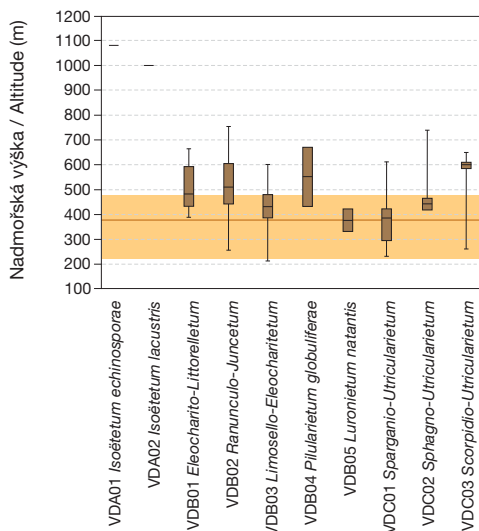
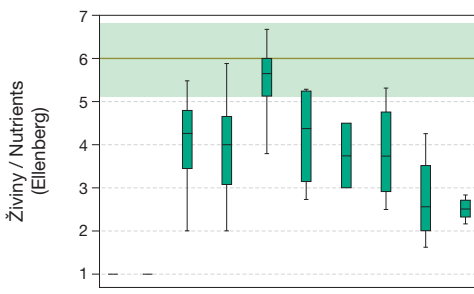
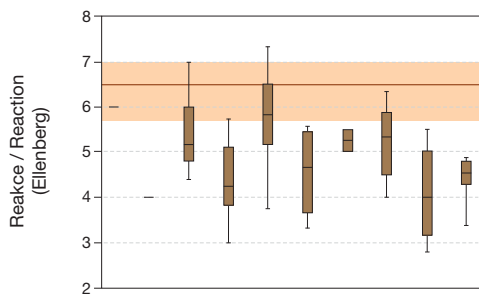
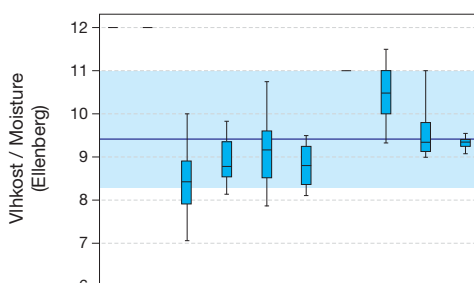
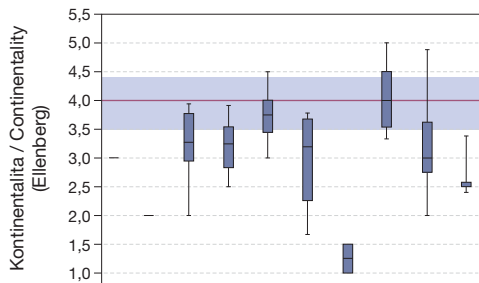
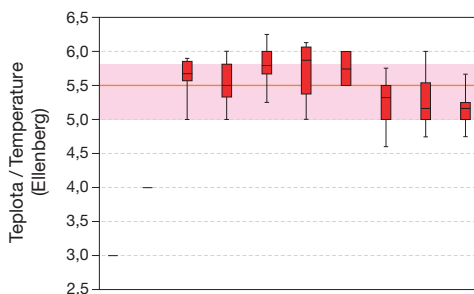
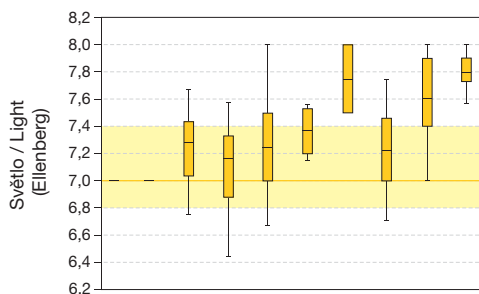
Tabulka 7 (pokračování ze strany 278)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Potentilla palustris</i>	.	.	.	3	.	.	.	21	27	11
<i>Molinia caerulea</i> s. l.	45	.
<i>Oxycoccus palustris</i> s. l.	18	33
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	9	22
<i>Carex echinata</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	9	22
Mechové patro										
<i>Sphagno-Utricularietum ochroleucae</i>										
<i>Sphagnum denticulatum</i>	.	.	.	3	.	25	.	5	30	.
<i>Straminergon stramineum</i>	40	.
<i>Scorpidio scorpioidis-Utricularietum</i>										
<i>Scorpidium scorpioides</i>	100
<i>Aneura pinguis</i>	89
<i>Pseudo-calliergon trifarium</i>	56
<i>Sphagnum contortum</i>	78
<i>Campylium stellatum</i>	10	100
<i>Scorpidium revolvens</i> s. l.	78
<i>Warnstorfia exannulata</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	22
Ostatní druhy s vyšší frekvencí										
<i>Sphagnum palustre</i>	5	30	.
<i>Sphagnum recurvum</i> s. l.	5	20	.
<i>Calliergonella cuspidata</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	20	.
<i>Aulacomnium palustre</i>	20	.
<i>Fissidens adianthoides</i>	22



Obr. 140. Srovnání asociací vegetace oligotrofních vod pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 24 na str. 78.

Fig. 140. A comparison of associations of vegetation of oligotrophic water bodies by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. See Fig. 24 on page 78 for explanation of the graphs.



Svaz VDB

Eleocharition acicularis Pietsch ex Dierßen 1975*

Vegetace obojživelných rostlin v mělkých oligotrofních a mezotrofních vodách

Orig. (Dierßen 1975): *Eleocharition acicularis* Pietsch 1966 emend.

Syn.: *Littorellion uniflorae* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Eleocharition acicularis* Pietsch 1966 (§ 2b, nomen nudum), *Littorellion uniflorae* sensu auct. non Koch ex Tüxen 1937 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Batrachium aquatile* s. l., ***Eleocharis acicularis***, *Juncus bulbosus*, *Littorella uniflora*, *Peplis portula*, *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata*

Konstantní druhy: *Eleocharis acicularis*

Ve společenstvech svazu *Eleocharition acicularis* zpravidla převažují nízké semenné, vzácněji výtrusné, trávovité vyhlížející vytrvalé rostliny. U nás jde především o bahničku jehlovitou (*Eleocharis acicularis*), sítinu cibulkatou (*Juncus bulbosus*) a pobřežnici jednokvětou (*Littorella uniflora*), vzácně i míčovku kulkonosnou (*Pilularia globulifera*). Výjimečně jde o porosty vodní vegetace s listy vzplývajícími na hladině, jaké u nás tvoří žabníček vzplývavý (*Luronium natans*). Porosty jsou hlavně v době zaplavení extrémně druhově chudé, často tvořené jediným druhem. Na mělkém pobřeží se ve vegetaci svazu *Eleocharition acicularis* vyskytují roztroušené exempláře vodních makrofytů a různých druhů z rákosin a porostů vysokých ostřic. Po obnažení substrátu do ní vstupují některé drobné jednoletky.

Tato vegetace se vyskytuje v mělkých oligotrofních a mezotrofních, vzácně až eutrofních vodách (Schoof-van Pelt 1973, Dierßen 1975), nejvíce ji však ovlivňuje reakce a obsah živin v substrátu, případně ve vodě těsně nad substrátem. Průměrné pH a obsah živin ve vodní nádrži jsou méně významné a mohou se od hodnot zaznamenaných v porostech značně lišit (Schoof-van Pelt 1973). Většina druhů a společenstev je vázána na kyselé,

živinami chudé, nezpevněné substráty. Rostliny koření ve dně, jejich růst je však vlivem nedostatku živin pomalý a biomasa je ve srovnání s jinými typy vytrvalé mokřadní vegetace velmi malá. Většina těchto druhů pravděpodobně nemá adaptace, které by jim umožnily využít zvýšený obsah živin ve vodě nebo substrátu, a proto vlivem eutrofizace ustupují, případně podléhají sukcesi druhů osídlujících živinami bohatší stanoviště.

Na přirozených stanovištích střední Evropy patřila společenstva tohoto svazu pravděpodobně k nepřilíh častým a vyskytovala se jen maloplošně. To se změnilo po vybudování rybníků, které měly zpočátku oligotrofní charakter (Příkrýl 1996). Nejpriznivější podmínky pro rozvoj této vegetace na rybnících existovaly přibližně do poloviny 19. století. Se zavedením hnojení a vápnění se postupně zvyšovala úživnost a pH substrátu a druhové složení vegetace se nejspíš začalo měnit ve prospěch druhů náročnějších na živiny. K výrazné změně podmínek na stanovišti a k ústupu druhů vázaných na kyselé substráty však došlo zřejmě až po intenzifikaci rybníčního hospodaření v šedesátých až osmdesátých letech 20. století (Šusta 1995, Příkrýl 1996, Andreska 1997, Čítek et al. 1998). Nejvýraznější změny se projevily na rybnících s farmovým chovem drůbeže, kde docházelo i k silné mechanické destrukci této vegetace (Hejný et al. 1982a, Hejný et al. in Hejný 2000a: 23–35). Zrychlily se tím i zazemňovací procesy a původně živinami chudá písčitá pobřeží rybníků na mnoha místech zarostla rákosinami (Hellberg & Cordes 1990). V současné době byly některé typy hospodaření na rybnících omezeny a přísun živin do rybníků se snížil, ale velké množství živin zůstává vázáno v rybníčních sedimentech.

V době zaplavení se rostliny rozmnožují pouze vegetativně, např. dceřinými růžicemi a oddenky. Tato fáze může trvat i několik desetiletí. Pro generativní rozmnožování je nezbytný výrazný pokles výšky vodního sloupce (Hejný 1960, Pietsch 1963, 1977). V tomto období mohou být rostliny, zvláště ve srážkově chudších oblastech, ohrožovány suchem (Pietsch 1977). V územích s kontinentálnějším klimatem se tato vegetace vyskytuje spíše v hlubších vodách, jako jsou rybníky nebo kanály, kde ani v létě nehrozí úplné vyschnutí. V extrémně suchých nebo mrazivých letech však mohou být společenstva některých druhů na hranici areálu silně poškozena nebo zničena (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). To je třeba

*Charakteristiku svazu zpracovala K. Šumberová

brát v úvahu při plánování ochrannářského managementu pro lokality s výskytem této vegetace, hlavně pro rybníky. Jejich úplné letnění po celé vegetační období nebo ponechání bez vody přes zimu by znamenalo ohrožení některých vzácných společenstev vymrzáním nebo suchem. Při větší vlhkosti substrátu během vegetačního období zase může docházet k nežádoucímu rozrůstání porostů rákosin a vysokých ostřic, případně porostů jednoletých bylin třídy *Bidentetea tripartitae*, které porosty nízkých vytrvalých druhů zastíňují.

Vegetace svazu *Eleocharition acicularis* je rozšířena hlavně v západní a severozápadní Evropě, kde se rozlišuje větší počet asociací. U nás se v současnosti vyskytuje pět asociací, z nichž se však na větším počtu lokalit uplatňují pouze *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*, *Ranunculo-Juncetum bulbosi* a *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*. Pojetí poslední jmenované asociace je v literatuře nejednotné a někdy bývá pod různými jmény řazena do třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*. Další dvě společenstva, po více než půl století znovu nalezené *Pilularietum globuliferae* a koncem devadesátých let 20. století objevené *Luronietum natantis*, se u nás vyskytují ojediněle. Obě jsou silně vázána na oblasti s atlantským klimatem a u nás nebyla nikdy hojná.

■ **Summary.** The alliance *Eleocharition acicularis* includes vegetation of low-growing amphibious perennial plants such as *Eleocharis acicularis*, *Juncus bulbosus*, *Littorella uniflora* and *Pilularia globulifera*, and to a lesser extent species with swimming leaves such as *Luronium natans*. These species often form monospecific stands, especially during periods of flooding. Vegetation of the *Eleocharition acicularis* occurs mainly in oligotrophic to mesotrophic, lentic wetlands. Due to limited nutrient availability it grows slowly, and under eutrophication it usually declines due to the spread of competitively stronger species. Its diversity is high in the oceanic parts of Europe and decreases towards continental areas. In the Czech Republic it occurs mainly in fishponds in precipitation-rich areas with acidic bedrock.

VDB01 *Eleocharito-Littorelletum uniflorae* Chouard 1924* Obojživelná vegetace s pobřežnicí jednokvětou

Tabulka 7, sloupec 3 (str. 277)

Nomen mutatum propositum et nomen inversum propositum

Orig. (Chouard 1924): Association des grèves a *Littorella* et *Heleocharis* (*Littorella lacustris* = *L. uniflora*, *Heleocharis acicularis* = *Eleocharis acicularis*, *Heleocharis multicaulis* = *Eleocharis multicaulis*, *Heleocharis ovata* = *Eleocharis ovata*, *Heleocharis palustris* = *Eleocharis palustris*)

Syn.: *Eleocharitetum acicularis* Koch 1926, *Littorello lacustris-Scirpetum acicularis* Jouanne 1926, *Littorello uniflorae-Eleocharitetum acicularis* Malcuit 1929, *Eleocharitetum acicularis* Koch ex Tüxen 1937, *Myriophyllo-Littorelletum* Jeschke 1959 p. p.

Diagnostické druhy: *Bidens tripartita*, *Centunculus minimus*, *Elatine hexandra*, ***Eleocharis acicularis***, *Gypsophila muralis*, *Illecebrum verticillatum*, *Juncus bulbosus*, ***Littorella uniflora***, *Potentilla norvegica*, *Radiola linoides*, *Tillaea aquatica*

Konstantní druhy: *Bidens tripartita*, *Eleocharis acicularis*, ***Littorella uniflora***

Dominantní druhy: ***Eleocharis acicularis***, ***Littorella uniflora***, *Trifolium campestre*

Formální definice: *Littorella uniflora* pokr. > 5 % NOT
Pilularia globulifera pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. V nízkých jednovrstevných porostech o pokryvnosti nejčastěji 60–90 % dominuje pobřežnice jednokvětá (*Littorella uniflora*) a velké pokryvnosti někdy dosahuje bahnička jehlovitá (*Eleocharis acicularis*). Tyto porosty jsou hlavně ve fázi zaplavení extrémně druhově chudé. Po obnažení substrátu do vegetace vstupují drobné vlhkomilné jednoletky, jako jsou *Gypsophila muralis*, *Illecebrum verticillatum*, *Radiola linoides* a další druhy živinami chudých a kyselých písků. Porosty, v nichž je výraznou

*Zpracovala K. Šumberová

dominantou *Eleocharis acicularis*, zatímco *Littorella uniflora* se vyskytuje s malou pokrývností, bývají druhově bohatší. Jsou v nich zastoupeny druhy náročnější na obsah živin v substrátu (např. *Carex bohemica* a *Persicaria lapathifolia*) a někdy i druhy narušovaných trávničků (např. *Agrostis stolonifera*). U nás jsou v současnosti běžnější porosty s převahou *Eleocharis acicularis*. V porostech této asociace bylo nejčastěji zaznamenáno 6–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–16 m². Mechové patro většinou chybí.

Stanoviště. Asociace *Eleocharito-Littorelletum* je vázána na mělká pobřeží stojatých vod. V našich podmínkách jde o rybníky, v severní a západní Evropě i o jezera přirozeného původu. Optimální podmínky nachází tato vegetace ve vodních nádržích s oligotrofní až mezotrofní vodou. Substrát je kyselý, nejčastěji písčité, někdy jílovitý nebo rašelinný, případně s vrstvou bahnitého sedimentu; je chudý dusíkem, fosforem a vápníkem (Pietsch 1963, Dierßen 1975, Hejný in Hejný 2000a: 73, Szańkowski & Kłosowski 2006). Rozsah pH zjištěný různými autory na zahraničních lokalitách je

široký a činí 3,8–7,5 pro substrát (Schäfer-Guignier 1994, Szańkowski & Kłosowski 2006) a 5,5–7,8 pro vodu (Schoof-van Pelt 1973, Rodwell 1995, Szańkowski & Kłosowski 2006); z našeho území bylo publikováno jediné měření pH vody z rybníka Králek s hodnotou 7,5 (Husák & Adamec 1998). V atlantské západní Evropě byl výskyt asociace zaznamenán i v oblastech s vápnným podložím (Schoof-van Pelt 1973). Hloubka vody, do které porosty sestupují, závisí na její průhlednosti a nejčastěji se pohybuje v rozmezí 20–60 cm, může však dosáhnout až 2 m (Schoof-van Pelt 1973, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný in Hejný 2000a: 73). Společenstvo se častěji vyskytuje v oblastech s atlantsky laděným klimatem, ročními úhrny srážek 800–1500 mm i více a častým výskytem mlh (Schoof-van Pelt 1973). Ve střední Evropě jsou roční srážkové úhrny v oblasti jeho výskytu jen 600–800 mm (Ambrož 1939a, Franke 1987, Tolasz 2007). V zonaci pobřežní vegetace na *Eleocharito-Littorelletum* směrem ke břehu navazují porosty narušovaných trávničků, rákosin a vysokých ostříc, se kterými se tato asociace může vyskytovat v mozaice (Ambrož 1939a).



Obr. 141. *Eleocharito-Littorelletum uniflora*. Nízké porosty pobřežnice jednokvěté (*Littorella uniflora*) na obnaženém písčitém břehu rybníka Karhov u Studené v Jihlavských vrších. (L. Ekrť 2007.)

Fig. 141. Low-growing stands of *Littorella uniflora* on the exposed bottom of the littoral zone of Karhov fishpond near Studená, Jihlavské Hills, Bohemian Moravian Uplands.

Opačným směrem, na jemnozrnném sedimentu obnaženého dna, *Eleocharito-Littorelletum* často střídají porosty asociace *Ranunculo-Juncetum bulbosi* nebo *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*, na hlubším bahně se pak během výraznějšího poklesu vodní hladiny vytvářejí společenstva svazu *Eleocharition ovatae* (*Isoëto-Nano-Juncetea*; de Foucault 1988).

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace jsou písčité pobřeží jezer, osídluje však i rybníky. Hlavně větší rybníky s malou trofíí vody i substrátu se po dlouhou dobu podobaly jezernímu prostředí. Po intenzifikaci rybníčního hospodaření však asociace z většiny lokalit vymizela (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64) a zachovala se pouze na místech s omezeným hnojením a vápněním, např. v nádržích s pitnou vodou a rybnících určených k odchovu plůdku nebo k rekreaci (Husák in Hejný 2000a: 73). Jedním z projevů degradace porostů této asociace je šíření *Eleocharis acicularis*, někdy i *Juncus bulbosus*, na úkor druhu *Littorella uniflora*; to se děje hlavně na živinami bohatším jemnozrnném sedimentu. V jiných zemích tato

vegetace rovněž ustoupila, a to i na přirozených stanovištích (Schoof-van Pelt 1973, Pedersen et al. 2006). Za jednu z hlavních příčin ústupu je považována eutrofizace vod v důsledku lidské činnosti (Pedersen et al. 2006). Na některých lokalitách v zahraničí byl doložen ústup porostů *Littorella uniflora* vlivem silné acidifikace a jejich opětovné šíření po zvýšení pH prostředí (Brouwer & Roelofs 2001). Vhodný management zahrnuje snížení vodní hladiny v několikaletém intervalu, které umožňuje generativní rozmnožování obojživelných rostlin. V nádržích s dobrou průhledností vody to však není nezbytné, neboť zde i ponořené porosty přetrvávají dlouhá léta s dobrou vitalitou (např. rybník Nový). Naopak na stanovištích, kde se průhlednost vody v některých letech značně zhoršuje (např. rybník Králek), mohou porosty zcela vymizet a jejich obnova je možná pouze ze semenné banky, která klíčí jen při částečném letnění nádrže. Pro podporu druhu *L. uniflora* je vhodné odstranit živinami bohatý sediment a lokálně narušit porosty konkurenčně silnějších obojživelných bylin, hlavně *Juncus bulbosus* a *Eleocharis acicularis*, případně strhnout část porostů rákosin a vysokých ostřic (Hejný 1967, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ



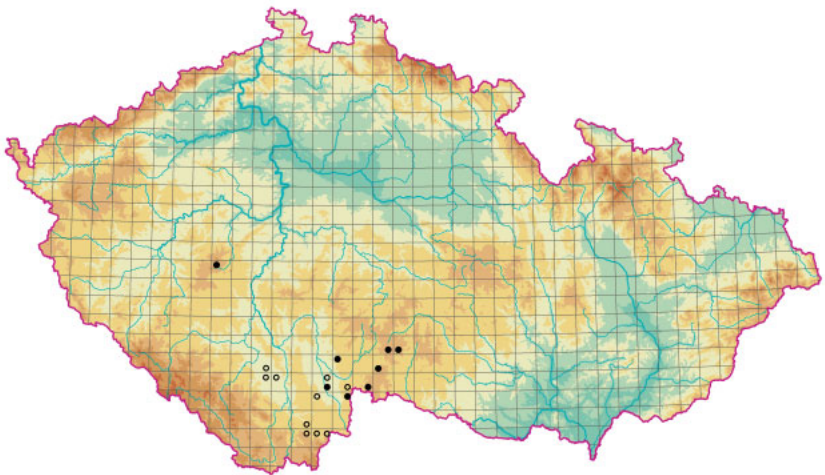
Obr. 142. *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*. Detail porostu na lokalitě z předchozího snímku. (L. Ekrť 2007.)

Fig. 142. Detail of the stand on the site of the previous picture.

1978: 409–415, Brouwer & Roelofs 2001). Suché počasí během letnění může rovněž napomoci eliminovat porosty druhů *Juncus bulbosus* a *Eleocharis acicularis*, které jsou k vyschnutí substrátu citlivější než *Littorella uniflora*. Úplné letnění po celé vegetační období však není na našich rybnících s výskytem asociace *Eleocharito-Littorelletum* vhodné, neboť v extrémním případě by mohly být suchem poškozeny i porosty *Littorella uniflora* (Pietsch 1977). Dále je třeba se vyvarovat zvyšování obsádky tržního kapra, intenzivního hnojení a vápnění nebo aplikace hnojiv a vápna přímo do porostů asociace a silného mechanického narušování porostů. *Littorella uniflora* odebraná z rybníka Králek a rozmnožená v kultuře (Husák & Adamec 1998) byla pokusně vysazena na další lokality v Třeboňské pánvi, kde se druh dříve vyskytoval (např. rybník Svět u Třeboně; Husák, nepubl.). Tyto pokusy však zatím nebyly úspěšné, zřejmě i vlivem nevhodného výběru lokalit. Například v rybnících s chovem tržního kapra o běžné intenzitě nemůže *L. uniflora* dlouhodobě přežít.

Rozšíření. Společenstvo je nejhojnější v severozápadní Evropě a v západní části střední Evropy. Pod různými jmény je uváděno z Irska (Schoof-van Pelt 1973), Velké Británie (Rodwell 1995), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schoof-van Pelt 1973, Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 109–138), Dánska

(Lawesson 2004), Německa (Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 182–192, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Schubert in Schubert et al. 2001b: 241–247, Teppke & Berg in Berg et al. 2004: 135–142), Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 188–196), Švýcarska (Koch 1926, 1934) a Polska (Szańkowski & Kłosowski 2006, Matuszkiewicz 2007). Výskyt je pravděpodobný i v severozápadním Rusku (Pietsch 1977). Naše lokality se nacházejí na jihovýchodním okraji areálu této asociace. Leží v chladnějších a vlhčích částech státu nebo v oblastech s hojností rybníků v nadmořských výškách kolem 400–600 m. Z České republiky je asociace historicky doložena z většího počtu rybníků v Třeboňské a Českobudějovické pánvi (Klika 1935a, Ambrož 1939a, Jílek 1956, Hejny, nepubl., Husák, nepubl.), z Novohradska a Českomoravské vrchoviny (Klika 1935a). Starší údaje o výskytu druhu, avšak nedoprovázené fyto-cenologickými snímky, existují i z podhůří Šumavy (Procházka & Husák in Čeřovský et al. 1999: 231), Dokeska a Podbrdská (Procházka & Husák in Čeřovský et al. 1999: 231). Do současnosti se společenstvo zachovalo pouze na Staňkovském rybníce (Šumberová, nepubl.) a sousedním rybníce Hejtman (Rektoris, nepubl.) na Třeboňsku, na rybnících Králek, Nový a Osika na Jindřichohradecku (Dvořáková & Boublík 2002, Šumberová, nepubl.), Karhově u Studené a Horní Mrzatec u Mrákotína na Českomoravské vrchovině (Procházka & Husák in Čeřovský et al. 1999: 231, Chytil et al. 1999,



Obr. 143. Rozšíření asociace VDB01 *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*.

Fig. 143. Distribution of the association VDB01 *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*.

Ekrtová et al. 2008, Chytrý, nepubl., Šumberová, nepubl.). Nedávno bylo nalezeno také ve vodní nádrži Láz u stejnojmenné obce v Brdech (Hlaváček, nepubl.). Tato lokalita se nachází poblíž Pílské vodní nádrže, kde byl výskyt menšího porostu *Littorella uniflora* pozorován ještě v osmdesátých letech 20. století (P. Bureš, nepubl.).

Variabilita. Rozdíly v druhovém složení se projevují hlavně při srovnání porostů zaplavených míst s porosty na obnaženém dně, které jsou díky zastoupení jednoletých vlhkomilných druhů výrazně druhově bohatší. Na vlhkém písku se objevuje *Gypsophila muralis*. Na místech s vrstvičkou bahna jsou častější druhy *Carex bohemica* a *Peplis portula*, z vytrvalých druhů *Juncus bulbosus*; v těchto porostech dosahuje vyšší pokryvnosti *Eleocharis acicularis*.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty této asociace zpevňují písčité břehy vod, a zabraňují tak erozi. Přispívají k oxykličování vody a rozvoji společenstev bezobratlých živočichů, kteří jsou složkou rybí potravy. Slouží jako podložka pro tření některých druhů ryb a jako úkryt rybiho plůdku (Podubský 1948, Hartman et al. 1998). Společenstvo je ohroženo eutrofizací prostředí, sukcesí konkurenčně silnějších bylin, změnou dynamiky vodního režimu, intenzivním rybnickým hospodařením a rekreačním využitím rybníků.

■ **Summary.** This low-growing grassland-like vegetation type is dominated by *Littorella uniflora* and often codominated by *Eleocharis acicularis*. When flooded, it is poor in species, but annual wetland herbs appear on exposed bottom after water drawdown. This vegetation occurs in the littoral zone of a few oligotrophic to mesotrophic fishponds and water bodies in the Bohemian-Moravian Uplands, Třeboň Basin and the Brdy Mountains.

VDB02

Ranunculo-Juncetum bulbosi Oberdorfer 1957*

Vegetace pobřeží mělkých vod se sítinou cibulkatou

Tabulka 7, sloupec 4 (str. 277)

*Zpracovala K. Šumberová

Orig. (Oberdorfer 1957): *Ranunculo-Juncetum (bulbosi)* ass. nov. (*Ranunculus flammula*, *R. repens*)

Diagnostické druhy: ***Juncus bulbosus*, *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata***

Konstantní druhy: ***Juncus bulbosus*, *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata***

Dominantní druhy: *Agrostis canina*, *Callitriche palustris* s. l., *Eleocharis acicularis*, ***Juncus bulbosus*, *Ranunculus flammula***

Formální definice: (*Juncus bulbosus* pokr. > 25 % OR *Ranunculus flammula* pokr. > 25 %) AND skup. ***Juncus bulbosus*** NOT *Carex rostrata* pokr. > 25 % NOT *Carex vesicaria* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis palustris* agg. pokr. > 25 % NOT *Eriophorum angustifolium* pokr. > 5 % NOT *Hottonia palustris* pokr. > 25 % NOT *Juncus effusus* pokr. > 25 % NOT *Juncus filiformis* pokr. > 25 % NOT *Littorella uniflora* pokr. > 5 % NOT *Utricularia ochroleuca* pokr. > 5 %

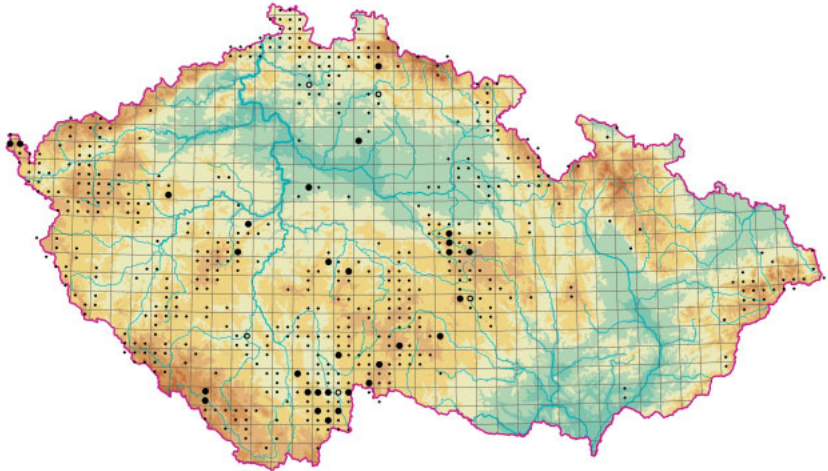
Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje rozvolněné až plně zapojené porosty s převahou vytrvalých obojživelných bylin. Dominantami jsou nejčastěji sítina cibulkatá (*Juncus bulbosus*) a pryskyřník plamének (*Ranunculus flammula*), někdy i nízké vlhkomilné traviny narušovaných míst (např. *Carex viridula* a *Juncus articulatus*). Větší pokryvnosti mohou dosahovat i obojživelné druhy *Callitriche palustris* s. l., *Eleocharis acicularis* a *Elatine hexandra*, po poklesu vodní hladiny i jednoletky obnažených dnů. Jednoleté druhy s výskytem v této vegetaci mají buď širokou ekologickou amplitudu ve vztahu k pH a obsahu živin v substrátu (např. *Juncus bufonius*), anebo jsou vázány na chudé kyselé půdy (např. *Illecebrum verticillatum*). Celkový počet druhů této asociace zpravidla kolísá mezi 6–10 na ploše 1–16 m². Mechové patro v porostech většinou chybí nebo je slabě vyvinuto. Tvoří je nejčastěji mokřadní mechorosty *Calliergonella cuspidata* a *Sphagnum* spp., druhy obnažených dnů (např. *Riccia huebeneriana*) a druhy s širší ekologickou amplitudou.

Stanoviště. Společenstvo se vyskytuje v přirozených i antropogenních mělkých stojatých vodách, jako jsou pobřeží jezer, rybníků a přehradních nádrží, pískovny a jámy po těžbě rašeliny, příkopy podél lesních cest a tůňky po vývratech, dopadu granátů a v mezidunových sníženinách. Voda je



Obr. 144. *Ranunculo-Juncetum bulbosi*. Porosty sítny cibulkaté (*Juncus bulbosus*) v litorální zóně rybníka Vizír u Majdaleny v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008).

Fig. 144. Stands of *Juncus bulbosus* in the littoral zone of Vizír fishpond near Majdalena in the Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 145. Rozšíření asociace VDB02 *Ranunculo-Juncetum bulbosi*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Juncus bulbosus* podle floristických databází.

Fig. 145. Distribution of the association VDB02 *Ranunculo-Juncetum bulbosi*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Juncus bulbosus*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

oligotrofní až mezotrofní, na některých stanovištích dystrofní. Ve fázi zaplavení společenstvo preferuje hloubku vody do 25 cm, hlavně *Juncus bulbosus* však vytváří submerzní formy a vyskytuje se v hloubkách až do 1,5 m (Hejný & Husák in Dykiová & Květ 1978: 23–64). Substrátem je písek, jíl, písčitohlinitá půda nebo rašelina (Pietsch 1968, Hellberg & Cordes 1990, Garniel 1993). Přesnější údaje o chemických vlastnostech vody a substrátu nejsou z našeho území k dispozici, ze zahraničí je však půdní reakce nejčastěji uváděna jako silně kyselá až kyselá, někdy až téměř neutrální, a obsah dusíku, fosforu a vápníku bývá malý (Pietsch 1963, Schäfer-Guignier 1994, Szańkowski & Kłosowski 2006). Obsah živin a pH ve vodě mohou být i větší (Pietsch 1985, Szańkowski & Kłosowski 2006). Na stanovištích bohatších živinami bývá společenstvo obvykle nahrazeno mokřadní vegetací s konkurenčně silnějšími druhy (Pott 1995). *Ranunculo-Juncetum* je rozšířeno v chladnějších a vlhčích oblastech s atlantsky laděným klimatem. V teplejších a sušších oblastech se vyskytuje hlavně uvnitř lesních komplexů, kde je příznivější mikroklima. V zónaci pobřežní vegetace zaujímá místa s velmi mírným sklonem, kde dochází ke slabé sedimentaci rybničního bahna. Na písčitých místech směrem ke břehu na ně navazují porosty asociace *Eleocharito-Littorelletea uniflorae* a některé typy rákosin a porostů vysokých ostřic (Franke 1987), na místech se silnější vrstvou bahna na obnaženém dně dále od pobřeží porosty asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae*.

Dynamika a management. Tato vegetace se v minulosti vyskytovala nejspíš na okrajích jezer a rašelinných komplexů, maloplošně i na mokřích místech, kam se kvůli přirozeným disturbancím (pohyb zvířete, vývraty, kolísání vodní hladiny aj.) nešířily konkurenčně silné druhy rostlin. Ve střední Evropě pravděpodobně nebyla příliš hojná a k jejímu rozšíření přispělo zřizování rybníků. Po intenzifikaci rybničního hospodaření z rybníků pravděpodobně ustoupila, ale osídlila některá nová stanoviště vzniklá v průběhu 20. století, např. těžební jámy. Ta však snadno podléhají sukcesí konkurenčně silnějších bylin a dřevin. Sukcesně navazující vegetací této asociace jsou často společenstva třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* (Pietsch 1968, Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 182–192). V západní a severní Evropě se porosty s dominantním *Juncus bulbosus* šíří v jezerech silně

zasažených acidifikací a vytlačují zde jiné druhy svazu *Eleocharition acicularis*, např. *Littorella uniflora* (Brouwer & Roelofs 2001). Management této vegetace vychází z typu stanoviště. Na maloplošných stanovištích je to omezování sukcese, na rybnících periodické snižování vodní hladiny a hospodaření s omezenými dávkami hnojiv a vápna. V porovnání s asociací *Eleocharito-Littorelletea uniflorae* je toto společenstvo méně citlivé na mechanické poškození i vyšší obsah živin v prostředí, ale naopak citlivější na vyschnutí substrátu. Na místech s výskytem obou asociací je třeba dát přednost vzácnější asociaci *Eleocharito-Littorelletea uniflorae* a porostům asociace *Ranunculo-Juncetum* zabránit v expanzivním šíření.

Rozšíření. Tato asociace se nejhojněji vyskytuje v atlantsky laděných částech Evropy. Je doložena ze španělských Pyrenejí (Ninot et al. 2000), Francie (Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 109–138), Německa (např. Pietsch 1977, Pott 1995, Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 182–192, Rennwald 2000, Teppke & Berg in Berg et al. 2004: 135–142), Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 188–196), Slovenska (Hrivnák et al. 2011) a Polska (Matuszkiewicz 2007). Přes naše území prochází jihovýchodní hranice jejího rozšíření a dále na jihovýchod zasahují už jen výskyty jednotlivých druhů (Sanda et al. 1999). V České republice se *Ranunculo-Juncetum* vyskytuje v pahorkatinném a podhorském stupni Čech a západní Moravy. Je doloženo z Ašska (Rydlo 2007a), Rakovnícka (Rydlo 2007d), Dokeska (Hejný, nepubl.), Jablonce nad Nisou (Petřík 2002), Českého ráje (Slavík 1969), Vlašimska (Pešout 1996), Příbramska (Rydlo 2006a), Písecka (Hejný, nepubl.), Šumavy (Rydlo 2006d), Třeboňské pánve a okolních pahorkatin (Ambrož 1939a, Malíková 2000, Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.), Českomoravské vrchoviny (Němčová 2004, Boublík, Ekr, Hájková, Chytrý, Otýpková, Šumberová, Vicherek, vše nepubl.) a Železných hor (Jirásek 1998), vzácně i z teplejších oblastí, např. z Prahy (Rydlo, nepubl.) a Nymburska (Rydlo 2005a).

Variabilita. Ve variabilitě této vegetace se odráží hlavně dynamika vodního režimu, která ovlivňuje podíl jednoletých a vytrvalých druhů. Dalším důležitým faktorem je patrně i pH substrátu. Rozeznáváme proto dvě varianty:

Varianta *Juncus effusus* (VDB02a) zahrnuje porosty krátkodobě zaplavených nebo jen zamokřených stanovišť. Nejčastěji se nachází na lesních cestách, v pískovnách, na okrajích rašeliníšť a menších rybníků. K jejím diagnostickým druhům patří *Agrostis canina*, *Drosera rotundifolia*, *Juncus effusus*, *J. filiformis*, *Leontodon autumnalis*, *Lysimachia vulgaris*, *Potentilla erecta*, *P. palustris* a *Radiola linoides*, z nichž některé jsou druhy silně kyselých oligotrofních substrátů. Tato varianta představuje přechod k vegetaci třídy *Scheuchzeria palustris*-*Caricetea nigrae*.

Varianta *Eleocharis acicularis* (VDB02b) sdružuje porosty rybníčního litorálu, který bývá zaplaven po větší část vegetačního období. Tato stanoviště mají mírně kyselou až neutrální půdní reakci a větší obsah živin. Vyznačují se přítomností druhů *Alopecurus aequalis*, *Bidens tripartita*, *Callitriche palustris*, *Eleocharis acicularis*, *Juncus bufonius*, *Peplis portula*, *Persicaria lapathifolia*, *Veronica scutellata* aj. Některé z těchto porostů představují přechod k asociaci *Limosello aquaticae*-*Eleocharitetum acicularis*.

Hospodářský význam a ohrožení. Na rybnících tato vegetace přispívá ke zpevnování pobřeží, oksylčování vody a poskytuje rybám úkryt a třecí podložku (Hejný in Hejný 2000a: 70–71). Rozsáhlé porosty submerzního *Juncus bulbosus* jsou však v hospodářsky využívaných rybnících nežádoucí, neboť mohou způsobit škodlivé přesycení vody kyslíkem a posun pH k silně alkalickým hodnotám. Tvorbou plovoucích ostrůvků navíc urychlují zazemňování a ztěžují výlovové práce (Hartman et al. 1998). Ve volné krajině má tato vegetace význam při znovuosídlování stanovišť narušených těžbou. Lze ji využít i při rekultivacích ploch s extrémně nízkým pH a vysokým obsahem toxických kovů, což toleruje hlavně *Juncus bulbosus* (Chabbi 1999). Společenstvo je ohroženo změnami hospodaření v krajině, v současnosti hlavně sukcesí na místech bez hospodářského využití.

■ **Summary.** This association includes stands of low-growing perennial amphibious herbs, dominated by *Juncus bulbosus* and *Ranunculus flammula*. It occurs in the littoral zones of lakes, fishponds, water reservoirs, flooded sand pits, hollows after peat extraction and ditches along forest roads. It is periodically flooded by oligotrophic to mesotrophic, rarely dystrophic water, which can reach depths up to 25 cm. It occurs in the

colline to submontane belts of Bohemia and western Moravia.

VDB03 *Limosello aquaticae*- *-Eleocharitetum acicularis* Wendelberger-Zelinka 1952* Obojživelné trávníky bahničky jehlovité

Tabulka 7, sloupec 5 (str. 277)

Nomen mutatum propositum et nomen inversum propositum

Orig. (Wendelberger-Zelinka 1952): *Heleocharis acicularis*-*Limosella aquatica*-Ass. (*Heleocharis acicularis* = *Eleocharis acicularis*)

Diagnostické druhy: ***Eleocharis acicularis***

Konstantní druhy: ***Eleocharis acicularis***

Dominantní druhy: ***Eleocharis acicularis***

Formální definice: *Eleocharis acicularis* pokr. > 50 %
NOT *Alisma plantago-aquatica* pokr. > 25 % NOT
Glyceria maxima pokr. > 25 % NOT *Juncus bulbosus* pokr. > 25 % NOT *Littorella uniflora* pokr. > 5 % NOT *Potamogeton natans* pokr. > 25 %
NOT *Ranunculus flammula* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Do této asociace patří druhově chudé jednovrstevné až dvouvrstevné porosty s výraznou dominancí bahničky jehlovité (*Eleocharis acicularis*). Dosahují výšky 5–7 cm, pokryvnost se pohybuje nejčastěji kolem 80–90 %. Kromě dominanty se častěji vyskytují některé vytrvalé bahenní byliny (např. *Alisma plantago-aquatica* a *Oenanthe aquatica*) a ponořené vodní makrofyty (např. *Batrachium* spp. a *Myriophyllum spicatum*). Při poklesu vodní hladiny a obnažení substrátu se objevují drobné jednoletky, zvláště *Callitriche palustris*, *Elatine hydropiper*, *Limosella aquatica* a *Peplis portula*, které někdy tvoří samostatné nižší bylinné patro. V porostech této asociace bylo zpravidla zaznamenáno 5–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 1–25 m². Mechové patro bývá slabě vyvinuto; tvoří je druhy rodů *Physcomitrium* a *Riccia*, na stanovištích s delším obnažením substrátu také *Amblystegium humile*.

*Zpracovala K. Šumberová

Stanoviště. Asociace se vyskytuje v mělkých stojatých nebo mírně tekoucích vodách, jako jsou pobřeží jezer, rybníků a přehradních nádrží, rybí sádky, pískovny a hlínky, mrtvá říční ramena, kanály a pobřeží velkých toků. Optimální podmínky nachází v mezotrofních až slabě eutrofních vodách, kde při dobré průhlednosti vody zasahuje až do hloubky kolem 1 m. Substrátem je písek nebo štěrky, často s vrstvou tuhého hlinitého nebo jílovitého bahna. Hlubokým bahnitým sedimentům s velkým obsahem organické hmoty, jaké se vyskytují například v lovišti rybníků, se tato vegetace vyhýbá (Hejný in Hejný 2000a: 60). Druhy této asociace mají širokou ekologickou amplitudu ve vztahu k pH a obsahu živin. Půdní reakce je podle dostupných, převážně západoevropských údajů kyselá až mírně bazická (Losová 1965, Coldea in Coldea 1997: 107–108, Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 182–192); pH vody zjištěné v zahraničí dosahovalo až hodnot kolem 8 (Schoof-van Pelt 1973). Asociace se vyskytuje

v oblastech s mírně teplým až chladným podnebím a dobře snáší mrazivé zimy. V kontinentálních oblastech je vázána výhradně na mělké vody, které ani během horkého a suchého léta zcela nevysychají a v zimě nepromrzají až na dno (von Lampe 1996), případně vystupuje na vlhkostně příznivější stanoviště vysoko do hor (Randelović & Blaženčić 1996). V oblastech s dostatkem srážek bývá společenstvo zaznamenáváno hlavně na obnažených substrátech, které se i v létě udržují vlhké.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých pobřeží sladkovodních nádrží a toků. Ve střední Evropě, kde bylo patrně málo přirozených stanovišť, napomohlo jejímu rozšíření rybníční hospodaření. Hlavně v mělkých třecích a plůdkových rybnících se mohla tato vegetace dobře rozvíjet a je možné, že její šíření rybáři podporovali omezováním konkurenčně zdatnějších vysokých mokřadních rostlin. Po intenzifikaci rybníčního hospodaření společenstvo z některých



Obr. 146. *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*. Porost bahničky jehlovité (*Eleocharis acicularis*) na obnaženém dně rybníčku u Dívčic na Českobudějovicku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 146. A stand of *Eleocharis acicularis* on the exposed bottom of a small fishpond near Dívčice, České Budějovice district, southern Bohemia.



Obr. 147. *Limosello aquatica*-*Eleocharitetum acicularis*. Porost bahničky jehlovité (*Eleocharis acicularis*) na obnaženém dně rybníčku u Teplé na Mariánskolázeňsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 147. A stand of *Eleocharis acicularis* on the exposed bottom of a small fishpond near Teplá, Karlovy Vary district, western Bohemia.

lokalit ustoupilo. Příkladem jsou rybníky s farmovým chovem drůbeže, kde ke změnám v chemismu substrátu přistupovala i mechanická destrukce vegetace (Hejný 1998, Hejný in 2000a: 23–35). Silná redukce počtu lokalit však u této asociace nenastala, neboť je mnohem méně citlivá k eutrofizaci a zvýšení pH prostředí než *Eleocharito-Littorelletum uniflorae* a *Ranunculo-Juncetum bulbosi*. Naopak na místech, kde vymizely diagnostické druhy předchozích dvou asociací, se často rozšířilo právě *Limosello-Eleocharitetum acicularis* (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, de Foucault 1988). Základním managementem na stanovištích této vegetace je periodické snižování vodní hladiny (Dierßen 1975, Philippi 1985). Často postačuje jen přirozený pokles vody v sušších létech, neboť společenstvo dlouhodobě snáší zaplavení (Hejný 1960). Někdy je vhodné odstranit hluboké bahnitě sedimenty z mělkého pobřeží; toto opatření podporuje i společenstva vázaná na živinami chudší substráty (Hejný 1967, Hejný &

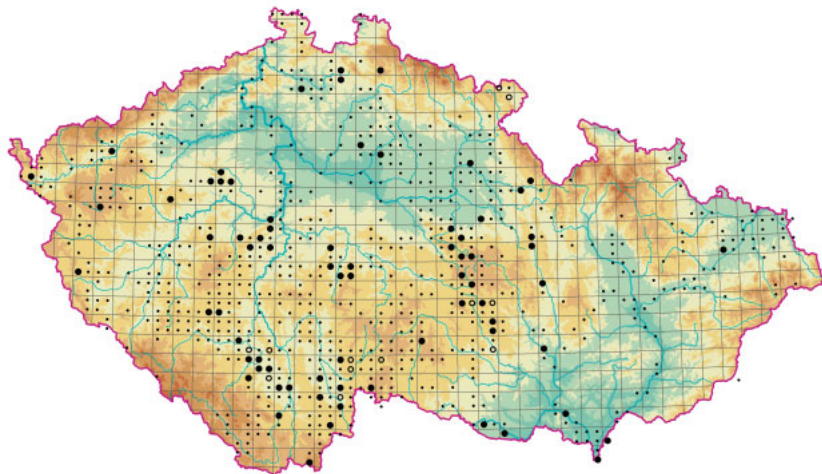
Husák in Dykyjová & Květ 1978: 409–415, 424–425, Hellberg & Cordes 1990).

Rozšíření. Tato vegetace se vyskytuje v celé Evropě s výjimkou její nejnižnější části a severní Skandinávie (Dierßen 1975, von Lampe 1996). Pod různými jmény je doložena ze Skandinávie (Dierßen 1975, 1996), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Philippi 1985, Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Schoof-van Pelt 1973, Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 109–135), Německa (např. Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 18–192, Rennwald 2000, Teppke & Berg in Berg et al. 2004: 135–142), Švýcarska (Koch 1934), Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 188–196), Chorvatska (Topić 1989), Srbska (Kojić et al. 1998), Rumunska (Dierßen 1975, Coldea in Coldea 1997: 107–108, Sanda et al. 1999), Bulharska (Šumberová & Tzonev, nepubl.), Slovenska (Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373), Polska (Popiela

1996, Matuszkiewicz 2007), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Estonska (Dierßen 1975), Ukrajiny (Dubyna 2006), podhůří Jižního Uralu (Klotz & Köck 1984, Jamalov et al. 2004), Mongolska (Hilbig & Schamsran 1981, Hilbig 1995), Sibiře a Dálného východu (Taran 2001, Sinel'nikova & Taran 2003, 2006). Vegetace s dominantní *Eleocharis acicularis* je známa i ze Severní Ameriky (Robbins 1918, Barry et al. 2004, Christy 2004, Peterson 2008) a Chile (Jaramillo 2004). V České republice je tato asociace rozšířena na velké části území, v teplých nížinách je však její výskyt vzácný a do hor vystupuje výjimečně. Nejvíce údajů pochází z rybníčních oblastí, zejména z Dobříšska a Příbramska (Rydlo 2006a), Blatenska (Šumberová, nepubl.), Česko-budějovické pánve (Jílek 1956, Hejný, Hroudová, Šumberová, vše nepubl.), Třeboňska (Ambroz 1939a, Malíková 2000, Hroudová, nepubl., Husák, nepubl.), Vlašimska (Pešout 1996), Železných hor (Jirásek 1998), Českomoravské vrchoviny (Klika 1935a, Losová 1965, Němcová 2004, Hroudová, Šumberová, Vicherek, vše nepubl.) a Žďárských vrchů (Vicherek 1972, Šumberová, nepubl.). Dále existují údaje ze severních (Turoňová 1985, Petřík 2002, Šumberová, nepubl.) a západních Čech (Šumberová, nepubl.), Rakovnicka (Rydlo 2007d), podhůří Šumavy a Novohradských hor (Klika 1935a, Šumberová, nepubl.), Broumvska

(Kovář 1980), Poorličí (Bartošová & Rydlo 2008, Rydlo jun. 2008), Chrudimska (Duchoslav 2001), Svitavska (Štefka 1977, Štefka & Šeda 1984), Boskovicka (Šumberová, nepubl.), okolí Brna (Šeda 1985) a Ostravské pánve (Šumberová, nepubl.). V teplých a suchých oblastech státu je asociace doložena na Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Mladoboleslavsku (Šumberová, nepubl.), Nymbursku (Rydlo 2005a), Znojemsku (Rydlo, nepubl.) a na Břeclavsku (Vicherek et al. 2000, Danihelka, nepubl., Šumberová, nepubl.); zde jde často o lokality uvnitř větších lesních komplexů. Nejvýše položený výskyt se nachází v Novohradských horách v nadmořské výšce 800 m (Černý 2003).

Variabilita. Ve variabilitě společenstva se odráží dynamika vodního režimu, obsah živin v substrátu a typ stanoviště. Zaplavené porosty a porosty na dlouhodobě zamokřených stanovištích s menším obsahem živin (např. v lesních rybnících) jsou zpravidla výrazně druhově chudé a vedle dominanty se v nich vyskytují jen některé vodní makrofyty (např. *Batrachium aquatile* s. l.) a druhy nízkých rákosin (např. *Alisma plantago-aquatica* a *Glyceria fluitans*). Na živinami bohatých stanovištích, kde substrát po poklesu vodní hladiny zůstává jen vlhký, do porostů vstupuje i široká škála jednoletých druhů



Obr. 148. Rozšíření asociace VDB03 *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Eleocharis acicularis* podle floristických databází.

Fig. 148. Distribution of the association VDB03 *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Eleocharis acicularis*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

charakteristických pro třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* a *Bidentetea tripartitae*. Jelikož první typ porostů nemá vlastní diagnostické druhy, nerozlišujeme pro tuto asociaci varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. V rybničním hospodaření jsou porosty s dominantní *Eleocharis acicularis* žádoucí hlavně v sádkách, neboť u sádkovaných ryb zabraňují vzniku odřenin a otlaků. V rybnících i přirozených nádržích poskytují rybám úkryt, prostředí pro tření a potravu, zpevňují pobřeží a obohacují vodu kyslíkem (Podubský 1948, Hartman et al. 1998). V mělkých eutrofních nádržích mohou však být rozsáhlé porosty této asociace škodlivé, neboť dominantní *Eleocharis acicularis* prorůstá až k hladině, vytváří velké množství biomasy a odčerpáváním CO₂ může přispět k posunu pH do silně zásaditých hodnot, které jsou toxické pro vodní živočichy (Pokorný in Hejný 2000a: 13–21). Společenstvo u nás v současnosti není ohroženo. Potenciální ohrožení představuje silná eutrofizace vod spojená se sukcesí konkurenčně silnějších mokřadních společenstev, upuštění od rybničního hospodaření a rušení rybníků.

Syntaxonomická poznámka. Porosty s dominantní *Eleocharis acicularis* bývají někdy řazeny do třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* (Popiela 1996, Kojič et al. 1998, Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373), anebo jsou v rámci třídy *Littorelletea uniflorae* uváděny jako společenstvo bez ranku asociace (Hejný in Moravec et al. 1995: 34–36). Často se tato vegetace považuje za ochuzené porosty asociace *Eleocharito-Littorelletum uniflorae* (např. Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–95). Porosty s dominantní *Eleocharis acicularis* se však vyskytují i tam, kde *Littorella uniflora* nebyla ani v minulosti zaznamenána (Hejný 1960).

■ **Summary.** This association includes low-growing, species-poor vegetation dominated by *Eleocharis acicularis*. It occurs in shallow, seasonally desiccating water bodies such as in the littoral zones of lakes, fishponds and water reservoirs, fish storage ponds, ponds in sand pits, oxbows and littoral zones of large rivers. The water in these habitats is usually mesotrophic to slightly eutrophic and bottoms are sandy or gravelly. This vegetation type occurs in various fishpond areas of the Czech Republic, being most common in southern Bohemia and the Bohemian-Moravian Uplands.

VDB04 *Pilularietum globuliferae* Tüxen ex Müller et Görs 1960*

Obojživelná vegetace
s míčovkou kulkonosnou

Tabulka 7, sloupec 6 (str. 277)

Orig. (Müller & Görs 1960): *Pilularietum globuliferae*
Tx. 55 n. n.

Syn.: *Eleocharitetum acicularis* Koch 1926 facie *Pilularia globulifera* Ambrož 1939 (§ 3c), *Pilularietum globuliferae* Tüxen 1955 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Carex bohemica*, *Eleocharis acicularis*, *Pilularia globulifera*

Konstantní druhy: *Carex bohemica*, *Eleocharis acicularis*, *Equisetum fluviatile*, *Gnaphalium uliginosum*, *Persicaria lapathifolia*, *Pilularia globulifera*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*

Dominantní druhy: *Persicaria lapathifolia*, *Pilularia globulifera*

Formální definice: *Pilularia globulifera* pokr. > 5 % NOT
Carex rostrata pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Tato vegetace má charakter jemných a hustých podvodních nebo periodicky přeplavovaných trávniček. Svoji fyziologií se nápadně podobá porostům u nás běžné asociace *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*. Obě tyto asociace se mohou vyskytovat v mozaice. Ve struktuře asociace *Pilularietum globuliferae* se výrazně uplatňuje drobná mokřadní kapradina míčovka kulkonosná (*Pilularia globulifera*). Jsou pro ni charakteristické plazivé stonky, díky nimž se rostlina vegetativně šíří, a spirálovitě svinuté mladé listy (cincinální vernace kapradin). Barva listů je živě zelená, ale na obnaženém dně mohou jejich špičky usychat, což dodává porostům nápadně narezavělé zbarvení. V zaplavených porostech se mohou vyskytovat některé další obojživelné druhy (např. *Eleocharis acicularis* a *Littorella uniflora*), na obnaženém dně k nim přistupují i některé jednoleté vlhkomilné byliny (např. *Carex bohemica* a *Persicaria lapathifolia*). V porostech této asociace bylo u nás zaznamenáno 4–13 druhů cévnatých rostlin na ploše 1 m². Mechové patro

*Zpracovala K. Šumberová

bylo zaznamenáno jen vzácně a dosahovalo velmi malé pokryvnosti.

Stanoviště. *Pilularietum globuliferae* se vyskytuje v mělkých stojatých oligotrofních až mezotrofních vodách s kolísající hladinou. U nás je známo pouze z rybníků, ale v zahraničí roste i na mělkých pobřežích jezer, někdy také na březích řek, vodních kanálů a okrajích rašelinišť (Schoof-van Pelt 1973, Husák & Wade 1988, Schubert in Schubert et al. 2001b: 241–247, Matuszkiewicz 2007), vzácně dokonce i na zamokřených polích (Rennwald 2000). Stanoviště jsou plně osluněná až mírně zastíněná, s dobrou průhledností vody. Voda může být nahnědle zbarvena huminovými kyselinami. Porosty lze nalézt na mokřém substrátu nebo v mělké vodě, nejčastěji o hloubce 5–30 cm (Schoof-van Pelt 1973), vzácně až kolem 1 m. Substrát je různý; v našich podmínkách je to nejčastěji hlinité nebo jílovité bahno, vzácněji

vodou nasycený písek, často s příměsí rašeliny nebo nerozložených zbytků oštríc (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Ve srovnání s asociací *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*, se kterou se u nás vyskytují společně, zauímají porosty druhu *Pilularia globulifera* místa s jemnozrnným sedimentem na dně, která jsou chráněna před účinky vlnobití a při poklesu hladiny zůstávají dosti dlouho vlhká. Z toho lze usuzovat, že *Pilularietum globuliferae* je vůči poškození vlnobitím i vůči vyschnutí substrátu citlivější než *Eleocharito-Littorelletum uniflorae*. Podobné nároky na vlhkost substrátu jako *Pilularietum globuliferae* mají asociace *Ranunculo-Juncetum bulbosi* a *Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis*, které však mají pravděpodobně mnohem širší ekologickou amplitudu ve vztahu k pH a obsahu živin na stanovišti. Pro *Pilularietum globuliferae* neexistují z našeho území žádné údaje o chemických vlastnostech vody ani substrátu a také údaje ze



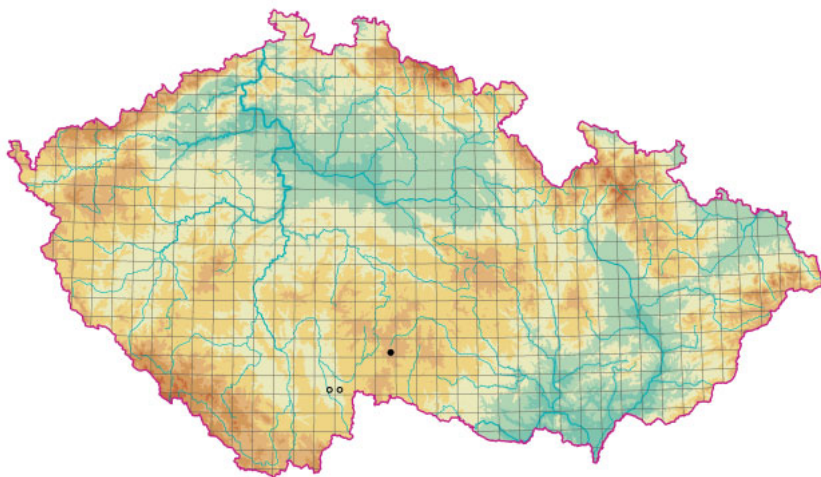
Obr. 149. *Pilularietum globuliferae*. Porost kapradiny míčovky kulkonosné (*Pilularia globulifera*) na obnaženém dně rybníka Karhov u Studené v Jihlavských vrších. (K. Šumberová 2007.)

Fig. 149. A stand of the fern *Pilularia globulifera* on the exposed bottom of Karhov fishpond near Studená, Jihlavské Hills, Bohemian Moravian Uplands.

zahraničí jsou vzácné. Voda je podle zahraničních autorů slabě kyselá až neutrální, s pH v rozmezí 4,8–6,4 (Schoof-van Pelt 1973, Husák & Wade 1988, Brouwer & Roelofs 2001); tyto údaje se však zakládají na omezeném počtu měření. Dále se uvádí tolerance k zasolení chloridy a citlivost k vyššímu obsahu vápníku (Schoof-van Pelt 1973) i k silné acidifikaci (Brouwer & Roelofs 2001). Porosty *Pilularia globulifera* jsou do určité míry schopny přežít i v eutrofním prostředí, čemuž nasvědčuje výskyt na lokalitách ovlivněných pastvou (Schoof-van Pelt 1973). Společenstvo je vázáno na oblasti s atlantským klimatem a u nás se vyskytuje v mezních ekologických podmínkách.

Dynamika a management. Tato vegetace u nás není známa z přirozených stanovišť a je možné, že se objevila teprve se zřizováním rybníků. Druh *Pilularia globulifera* byl na území dnešní České republiky poprvé nalezen teprve ve třicátých letech 20. století, a to ve třech sousedících rybnících na Třeboňsku (Ambrož 1933, 1939a, Hrobař 1934). Již od čtyřicátých let, tj. ještě před výraznou intenzifikací rybníčního hospodaření, však nebyl výskyt společenstva ani druhu *Pilularia globulifera* na těchto lokalitách potvrzen (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný in Moravec et al. 1995: 34–36, Chán 1999). Zánik porostů mohly způsobit silné mrazy, zvláště pokud byly rybníky ponechány přes zimu bez vody. Vymrzání druhu v našich podmínkách je doloženo i z kultury (Husák

& Adamec 1998). Nález společenstva v roce 2007 na nové lokalitě v Jihlavských vrších (Ekrťová et al. 2008) pravděpodobně souvisí s extrémně suchým počasím, při němž došlo k obnažení litorálu rybníka, který slouží jako vodárenská nádrž, a je tedy za normálních okolností držen na plné vodě. V posledních desetiletích tato vegetace vymizela i z mnohých lokalit s dřívějším hojným výskytem v západní a severozápadní Evropě (Schoof-van Pelt 1973). Tento ústup je spojován především s eutrofizací a silnou acidifikací stanovišť (Brouwer & Roelofs 2001). Negativní vliv vyššího obsahu živin v prostředí se však zřejmě projevuje hlavně v případech, kdy je možná sukcese druhů s vyššími nároky na živiny, které svou konkurencí potlačují rozvoj nízkých porostů *P. globulifera*. Proto také v literatuře existují rozporuplné údaje o vztahu společenstva k eutrofizaci prostředí (Schoof-van Pelt 1973). K nežádoucí sukcesi může dojít zejména při dlouhodobém poklesu vody na stanovištích s hlubší vrstvou organického bahna (Schubert in Schubert et al. 2001b: 241–247). Součástí vhodného managementu této vegetace je proto periodické kolísání vodní hladiny, přičemž by fáze obnažení nebo velmi mělkého zaplavení substrátu neměla trvat příliš dlouho kvůli možnému poškození porostů suchem. V případě potřeby je vhodné odstranit porosty běžných konkurenčně silnějších druhů. Obnově tohoto společenstva, které je považováno za pionýrské, může napomoci i odstranění živinami bohatých sedimentů (Brouwer & Roelofs 2001,



Obr. 150. Rozšíření asociace VDB04 *Pilularietum globuliferae*.

Fig. 150. Distribution of the association VDB04 *Pilularietum globuliferae*.

Brouwer et al. 2002). Společenstvo může dlouhá léta přetrvat na zaplaveném stanovišti, pokud se udržuje dobrá průhlednost vody.

Rozšíření. Tato asociace se vyskytuje převážně v atlantské oblasti západní Evropy a izolované lokality existují nebo kdysi existovaly v oblastech s lokálně příznivým klimatem ve střední Evropě a na Balkáně (Schäfer-Guignier 1994, Hejný in Moravec et al. 1995: 34–36, Kaçki 2003). *Pilularietum globuliferae* bylo doloženo z Irsku (Schoof-van Pelt 1973), Velké Británie (Schoof-van Pelt 1973), Francie (Corillion 1957, Schoof-van Pelt 1973), Nizozemska (Schoof-van Pelt 1973), Německa (Pott 1995, Oberdorfer & Dierßen in Oberdorfer 1998: 18–192, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Schubert in Schubert et al. 2001b: 241–247, Teppke & Berg in Berg et al. 2004: 135–142), Dánska (Schoof-van Pelt 1973, Lawesson 2004), jižního Švédska (Schoof-van Pelt 1973), Finska (Dierßen 1996), Polska (Matuszkiewicz 2007) a Chorvatska (Devillers & Devillers-Terschuren 2001a). V České republice existují historické údaje o výskytu této asociace v rybnících Vyšehrad a Starý Vdovec na Třeboňsku (Ambrož 1939a). Druh *Pilularia globulifera* byl v minulosti zjištěn i v rybníce Nový Vdovec v téže rybníční soustavě, údaje o početnosti však chybějí (Chán 1999, Ekrťová et al. 2008). V současnosti na Třeboňsku není znám žádný přirozený výskyt této asociace. Rostliny *P. globulifera* získané pěstováním materiálu britského původu byly vysazeny na pokusné plochy v pískovně u Domanína (Husák & Adamec 1998, Chán 1999). V roce 2007 byla nalezena nová lokalita s porosty asociace *Pilularietum globuliferae* v rybníce Karhov u Studené v Jihlavských vrších (Ekrťová et al. 2008).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nemá vzhledem ke své vzácnosti hospodářské využití a její ochrana je důležitá především pro zachování biodiverzity mokřadů.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by the tiny wetland fern *Pilularia globulifera*, which forms dense low-growing stands in shallow oligotrophic to mesotrophic water bodies with fluctuating water table. It was recorded in two fishponds in the Třeboň Basin in the 1930s, but disappeared soon afterwards. A new locality was found in the year 2007 in the Karhov fishpond near Studená in the Jihlavské vrchy Mountains.

VDB05 *Luronietum natantis* Szaňkowski ex Šumberová, Čtvrtlíková et Bauer in Chytrý 2011 ass. nova* Vegetace mělkých vod s žabníčkem vzplývavým

Tabulka 7, sloupec 7 (str. 277)

Syn.: *Luronietum natantis* Szaňkowski 1998 ms. (§ 1)
Nomenklatorický typ (holotypus hoc loco designatus): Dolní Žleb, lesní požární nádrž 1,5 km JZ od obce, 330 m n. m., 14°12'10"E, 50°49'58"N, plocha 16 m², pokryvnost E, 95 %, zapsal Jaroslav Rydlo, 3. 9. 2007.

Luronium natans 5.

Diagnostické druhy: ***Luronium natans***

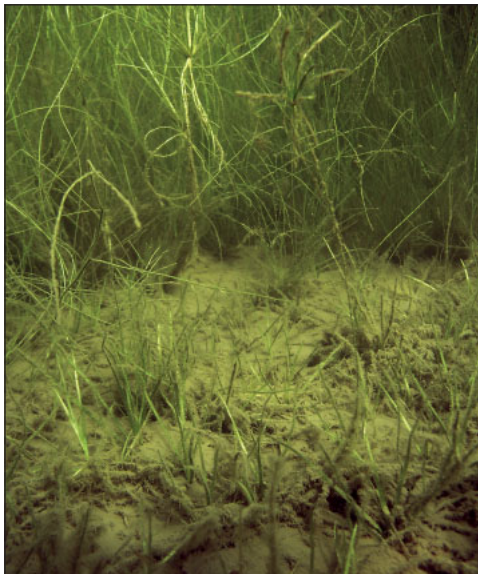
Konstantní druhy: *Batrachium aquatile* s. l., ***Luronium natans***

Dominantní druhy: ***Luronium natans***

Formální definice: *Luronium natans* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudou vegetaci, často i o jednodruhové porosty žabníčku vzplývavého (*Luronium natans*). Jeho eliptické až vejčité vzplývavé listy někdy vytvářejí na hladině mělkých vodních nádrží téměř souvislou natantní vrstvu. V létě rostliny kvetou nápadnými květy na dlouhých stopkách. V hluboké vodě vytváří žabníček pouze úzké trávovité listy a rozmnožuje se jen vegetativně, což může znesnadňovat jeho správné určení. Naše populace *L. natans* se nacházejí na dvou lokalitách, z nichž na jedné (lesní požární nádrž u Dolního Žlebu; výskyt v hloubkách 0,1–1 m) pravidelně vytváří natantní formu listů i květy a na druhé (Královomlýnský rybník u Maxiček; výskyt v hloubkách 0,4–2,5 m) se dlouhodobě vyskytuje převážně submerzní forma v podobě horizontálně rozprostřených nebo i vertikálně vystoupavých ramet. Horizontální ramety jsou tvořeny běžně 10–20 růžicemi, které dosahují výšky do asi 8 cm nad povrchem dna. Vystoupavé trsovité polykormony dosahují do výšky až 2 m nad povrchem dna a až 50 cm pod

*Zpracovali K. Šumberová, M. Čtvrtlíková a P. Bauer



Obr. 151. *Luronietum natantis*. Společenstvo s žabníčkem vzplývavým (*Luronium natans*) a sítinou cibulkatou (*Juncus bulbosus*) v Královomlýnském rybníce u Maxiček na Děčínsku. (M. Čtvrtlíková 2007.)

Fig. 151. A community with *Luronium natans* and *Juncus bulbosus* in Královomlýnský fishpond near Maxičky, Děčín district, northern Bohemia.

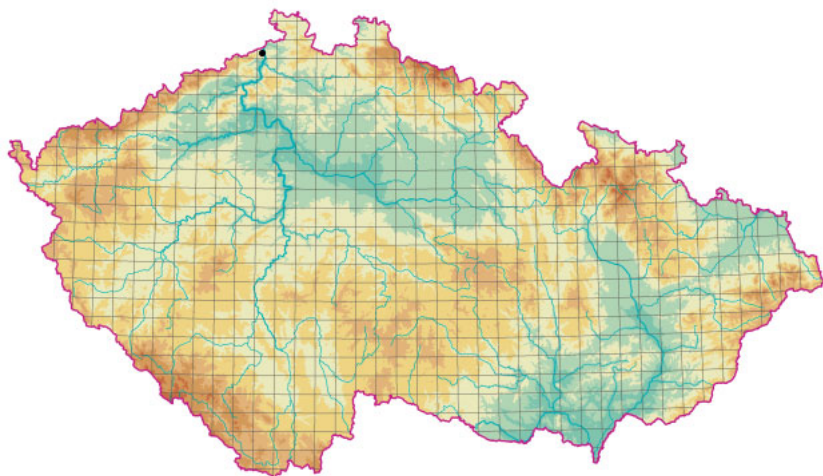
hladinu a běžně tvoří submerzní kleistogamické květy. V porostech žabníčku v Královomlýnském rybníce jsou přítomny také druhy *Callitriche hamulata*, *Juncus bulbosus* a *Potamogeton natans*. Společenstvo bylo u nás zatím doloženo jen dvěma fytoecologickými snímky s počtem druhů 1 a 2 na ploše 16 m².

Stanoviště. Tato vegetace se může vyskytovat v různých typech mělkých stojatých a mírně tekoucích vod, jako jsou jezera, tůňky v rašeliníštích a mezidunových sníženinách, zatopené jámy po těžbě, mrtvá ramena, klidné úseky toků, příkopy a kanály (Lansdown & Wade 2003).

Jediné dva přirozené výskyty v České republice jsou známy z lesního extenzivně obhospodařovaného rybníka a lesní požární nádrže (Suda et al. 2000). Společenstvo má optimum výskytu v oligotrofních vodách hlubokých do 1 m. Zasahuje však až do hloubek přes 2 m a snáší dobře i výrazný pokles vodní hladiny v nádrži, při vyschnutí substrátu však odumírá (Szańkowski & Kłosowski 2001, Lansdown & Wade 2003). Naše populace

žabníčku se nacházejí v oblasti s pískovcovým podložím v nadmořské výšce 360 m (Královomlýnský rybník) a 325 m (požární nádrž). Královomlýnský rybník má bahnitě dno s pravidelným přísunem humusu a písčitého substrátu z okolních lesů. Požární nádrž je zčásti průtočná a sedimentace v ní neprobíhá tak intenzivně. Voda na obou lokalitách má pH 6–7, obsahuje malá množství rozpuštěných látek, zejména dusíku a fosforu, až 30 mg.l⁻¹ vápníku a je průhledná až na dno. V Polsku se *Luronietum natantis* přednostně vyskytuje v oligotrofních vodách o pH 4,8–6,3, s velmi malým obsahem vápníku (1–2 mg.l⁻¹) a poměrně velkým obsahem sodíku. Substrát dna má obvykle velký podíl organické hmoty (20–40 %; Szańkowski & Kłosowski 2001, 2006). V atlantské části areálu, kde má tato vegetace ekologické optimum, však byly porosty druhu *Luronium natans* často pozorovány i v eutrofních vodách s obsahem vápníku kolem 60 mg.l⁻¹ (Willby & Eaton 1993) a vodách s širším rozsahem pH (3,6–8,0; Lansdown & Wade 2003). Vodní hladina lesní požární nádrže a náhonu Královomlýnského rybníka je výrazně zastíněná korunami stromů, naopak hladina Královomlýnského rybníka je osluněná. Na Královomlýnském rybníce silně expanduje *Juncus bulbosus*.

Dynamika a management. Tato atlantská asociace u nás zřejmě vždy byla vzácná. Z minulosti existují pouze údaje o výskytu druhu *Luronium natans* ve Frýdlantském výběžku (Jehlík 2001) a na jedné lokalitě v jižních Čechách (Chán 1999). Nedávné nálezy z Labských pískovců pocházejí ze stanovišť, jejichž charakter takřka vylučuje, že by mohlo jít o výskyty existující již v dávné minulosti (Suda et al. 2000). Spíš lze předpokládat zanesení semen žabníčku z nedaleké lokality v Německu (Suda et al. 2000, Härtel & Bauer 2002). V mnoha evropských zemích je tato vegetace považována za ustupující v důsledku eutrofizace, někde i silně acidifikace prostředí (Gosling & Baker 1980, Brouwer & Roelofs 2001, Szańkowski & Kłosowski 2001). Negativní vliv příliš kyselých (pH < 5) i bazických (pH > 8) vody na vývoj populací *L. natans* byl potvrzen experimentálně (Bazydło & Szmeja 2004). Eutrofizace se projevuje hlavně rychlou sukcesí konkurenčně silných druhů. Například v Královomlýnském rybníce se během let 2004–2009 zmenšily porosty žabníčku asi na čtvrtinu v důsledku expanze druhů *Juncus bulbosus* a *Potamogeton natans*. Na stanovištích vystavených pravidelným



Obř. 152. Rozšíření asociace VDB05 *Luronietum natantis*.

Fig. 152. Distribution of the association VDB05 *Luronietum natantis*.

disturbancím, např. ve vodních tocích, je možný vývoj společenstva i v prostředí s větším obsahem živin. Důležitá je přítomnost míst bez vegetace vhodných pro uchycení mladých rostlin (Greulich et al. 2000, Nielsen et al. 2006). Management lokalit by měl vyloučit aktivity, které by mohly vést k eutrofizaci (např. hnojení, rekreace a pastva) nebo změnám pH vody. Měly by se také odstraňovat větší vrstvy živinami bohatých organických sedimentů (Brouwer & Roelofs 2001). Při vyšší úživnosti vody a nebezpečí sukcese konkurenčně silnějších vodních rostlin je nutné jejich omezování, což se na našich lokalitách týká zejména druhu *Juncus bulbosus* v Královomlýnském rybníce, který byl v roce 2009 vytrhán na ploše původně osídlované žabníčkem. V lesní požární nádrži nedošlo od prvního nálezu v roce 1999 k žádným velkým změnám populace žabníčku, a proto tato lokalita v současné době nevyžaduje žádný management.

Rozšíření. *Luronium natans* se vyskytuje v západní, severozápadní a střední Evropě, odkud vzácně zasahuje do jižní Skandinávie a do východní Evropy; rozšíření je ostrůvkovité a není dokonale známo (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). *Luronietum natantis* je nejhojnější v atlantské západní Evropě, vesměs však není hodnoceno jako samostatná asociace. Porosty *Luronium natans* byly doloženy z Velké Británie (Lansdown & Wade 2003), Francie (Schäfer-Guignier 1994), Nizozemska (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995:

109–135), Německa (Pietsch 1977, Rennwald 2000) a Polska (Matuszkiewicz 2007). V České republice se asociace přirozeně vyskytuje na dvou místech v Labských pískovcích, a to v Královomlýnském rybníce severozápadně od obce Maxičky a v lesní požární nádrži jihozápadně od Dolního Žlebu. Obě lokality jsou od sebe vzdáleny jen 3,5 km (Suda et al. 2000). V roce 2001 byl žabníček vysazen do nově vyhloubené tůně v blízkosti požární nádrže a v roce 2004 také do náhonu pod Královomlýnským rybníkem, avšak na první z těchto lokalit je jeho přežití málo pravděpodobné kvůli velmi rychlé sukcesi, kterou se nedaří omezovat. Žabníček z Labských pískovců byl vysazen do několika vodních nádrží na Třeboňsku, v nichž stále roste (Husák, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nemá vzhledem ke své vzácnosti žádný hospodářský význam, je však důležitá pro ochranu biodiverzity. Mezi hlavní potenciálně ohrožující faktory patří eutrofizace a jiné změny v chemismu vody a substrátu, šíření konkurenčně silnějších druhů, silné mechanické narušování, zazemňování nebo vysychání vodních nádrží. Populaci v Královomlýnském rybníce ohrožuje kritický technický stav hráze a zazemňování. Na rozdíl od poměrně velké genetické diverzity žabníčku v atlantské části Evropy (Kay 1999) jsou naše populace na okraji areálu geneticky uniformní (Bartuška 2007), což ještě zvětšuje jejich ohrožení.

■ **Summary.** This association is formed of monospecific stands of *Luronium natans*, an aquatic macrophyte with leaves floating on the water table. The only two Czech localities of this species and association are found in a mesotrophic, lightly managed fishpond and a water tank in the Elbe sandstone area in northern Bohemia.

Svaz VDC

Sphagno-Utricularion

Müller et Görs 1960*

Vegetace oligotrofních tůní s bublinatkami

Orig. (Müller & Görs 1960): Verband *Sphagno-Utricularion* all. nov. (*Sphagnum cuspidatum*, *S. obesum*, *Utricularia minor*, *U. ochroleuca*)

Syn.: *Scorpidio-Utricularion minoris* Pietsch 1964

Diagnostické druhy: *Carex demissa*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus bulbosus*, *Menyanthes trifoliata*, ***Sparganium natans***, *Utricularia intermedia*, *U. minor*, *U. ochroleuca*; *Aneura pinguis*, *Campylium stellatum*, *Pseudo-calliergon trifarium*, *Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*), *S. scorpioides*, *Sphagnum contortum*, *S. denticulatum*

Konstantní druhy: *Eriophorum angustifolium*, *Sparganium natans*

Vegetaci svazu *Sphagno-Utricularion* tvoří druhově chudá společenstva osídlující mělké rašelinistní tůně. Porosty mají jednoduchou vertikální strukturu se submerzní vrstvou bublinek (*Utricularia intermedia*, *U. minor*, *U. ochroleuca* a na jediné v současné době ověřené lokalitě v České republice i *U. breinii*) a mechorostů. V mechovém patře převažují zástupci čeledi *Amblystegiaceae* nebo rašeliníky (*Sphagnum* spp.). Nad vodní hladinu vyčnívají květonosné lodyhy bublinek a vtroušené druhy z okolních rašeliníšť, případně vodní a mokřadní rostliny z kontaktních společenstev.

Vegetace malých bublinek osídluje tůně s oligotrofní nebo dystrofní, popřípadě mezotrofní vodou v přechodových nebo prameništích rašeliníštích a slatiništích. Substrát dna může být organogenní, písčité nebo tvořený vápnitými sedimenty. Tato vegetace vyžaduje stálé zaplavení

vodou. Opakovaný pokles hladiny podzemní vody pod úroveň mechového patra vede k zániku společenstev. Při současné eutrofizaci krajiny a poklesu hladiny podzemních vod se urychluje sukcese a zarůstání dřevinami. V posledních třiceti letech vegetace malých bublinek silně ustoupila a stala se velmi vzácnou.

Svaz *Sphagno-Utricularion* je rozšířen v severozápadní a severní Evropě, např. v Německu (Pott 1995), Polsku (Matuszkiewicz 2007) a Skandinávii (Dierßen 1996). Ve střední Evropě se vyskytuje jen ve fragmentech, vzácně například v Rakousku (Wallnöfer in Grabherr & Mucina 1993: 182–187) a na Slovensku (Valachovič & Otaheľová in Valachovič 2001: 375–390). U nás zahrnuje tři asociace: *Sparganium minimi-Utricularietum intermediae*, *Sphagno-Utricularietum ochroleucae* a *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum*. První asociace se vyskytuje v místech s nejhlubší vodou a spíše na nevápnitém podloží, druhá porůstá mělkými tůňkami a okraje hlubších tůní s mírně kyselou vodou na organogenních nebo písčitých podkladech a třetí osídluje obdobná stanoviště na vápníkem bohatších substrátech.

Někteří autoři (Pietsch 1965, Wallnöfer in Grabherr & Mucina 1993, Pott 1995, Valachovič & Otaheľová in Valachovič 2001: 375–390) rozdělují svaz *Sphagno-Utricularion* na dva svazy: svaz *Sphagno-Utricularion* Müller et Görs 1960 s. str., který zahrnuje společenstva vod s malým obsahem uhličitánů, a svaz *Scorpidio-Utricularion minoris* Pietsch 1964, zahrnující společenstva minerálně bohatých vod. Jelikož je vegetace bublinek v České republice velmi vzácná, fragmentární a často se vyskytuje na dosti odlišných stanovištích než v suboceánicky laděných boreálních oblastech, řadíme všechny typy společenstev s bublinatkami do jediného svazu *Sphagno-Utricularion* Müller et Görs 1960 (analogickou koncepcí přijímají například Dierßen 1996, Dierßen in Oberdorfer 1998: 193–198 a Matuszkiewicz 2007).

■ **Summary.** The alliance *Sphagno-Utricularion* includes species-poor vegetation of shallow bog pools, dominated by the bladderworts *Utricularia intermedia*, *U. minor*, *U. ochroleuca*, and at a single site in the Czech Republic by *U. breinii*. Bladderworts are accompanied by mosses of the family *Amblystegiaceae* and *Sphagnum* spp. This vegetation requires permanent flooding. It is common in north-western and northern Europe, but rare in the Czech Republic.

*Charakteristiku svazu zpracovala J. Navrátilová

VDC01***Sparganio minimi-Utricularietum intermediae* Tüxen 1937***Vegetace tůní se zevarem
nejmenším

Tabulka 7, sloupec 8 (str. 277)

Orig. (Tüxen 1937): *Sparganium minimum-Utricularia intermedia*-Ass. Tx. 1937 (*Sparganium minimum* = *S. natans*)

Syn.: *Sparganietum minimi* Schaaf 1925 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Sparganium natans*, *Utricularia australis*

Konstantní druhy: *Sparganium natans*

Dominantní druhy: *Sparganium natans*; *Calliergon cordifolium*

Formální definice: *Sparganium natans* pokr. > 5 %
NOT *Glyceria fluitans* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Tato vegetace rašeliných tůní je tvořena porosty zevaru nejmenšího (*Sparganium natans*), v submerzní vrstvě často doprovázeného malými bublinatkami (*Utricularia intermedia*, *U. minor* a *U. ochroleuca*). Vzhledem k výskytu v místech s vyšší hladinou vody jsou často přítomny i další vodní rostliny, např. bublatka jižní (*U. australis*), rdesty (*Potamogeton* spp.) a stolístek přeslenatý (*Myriophyllum verticillatum*). Při okrajích tůněk bývají přimíšeny mokřadní druhy, nejčastěji různé druhy bahniček (*Eleocharis* spp.), popřípadě rákos (*Phragmites australis*). Přítomnost těchto druhů závisí na pokryvnosti zevaru nejmenšího. Nejčastěji bylo v porostech této asociace zaznamenáno 3–5 druhů cévnatých rostlin na ploše 1–25 m². Výjimkou nejsou ani souvislé jednoduché porosty zevaru.

Stanoviště. Vegetace se *Sparganium natans* vyžaduje stojatou vodu s rašeliným nebo písčítým dnem. Vyskytuje se v dystrofních až mezotrofních tůňkách v komplexech rašeliníšť. Jde o pionýrské společenstvo, které osídluje i druhotná živinami chudá stanoviště, jako jsou zatopené jámy po těž-

bě rašeliny, břehy oligotrofních rybníků nebo tůně v pískovnách. Ze společenstev svazu *Sphagnio-Utricularion* vyžaduje asociace *Sparganio-Utricularietum* místa s nehlubší vodou, většinou tedy nejbližší k otevřené vodní hladině, kde se dostává do kontaktu s vegetací svazů *Nymphaeion albae* a *Potamion*. Občasný déletrvající pokles vodní hladiny na úroveň substrátu (například letnění rybníka) společenstvo neohrožuje, naopak za příznivého počasí vyvolává hromadné klíčení druhu *Sparganium natans*. Pokud však substrát vyschne úplně, zevar nejmenší usychá a stanoviště zarůstá odolnějšími produktivnějšími typy vegetace.

Dynamika a management. Asociace je iniciálním sukcesním stadiem v hlubších, živinami chudých tůních na rašeliných nebo písčítých podkladech. Na stanovištích chudých živinami však sukcese probíhá pomalu, a proto stadium se zevarem nejmenším existuje na lokalitách dlouhodobě. V následném vývoji pokračuje zameňování a zarůstání vegetací, která se vyskytuje v okolí tůně, nejčastěji porosty minerotrofních rašeliníšť. Vzhledem k náchylnosti společenstva k zarůstání produktivnější vegetací je důležité zamezit přísunu živin a stabilizovat stávající vodní režim, případně obnovit dříve narušený vodní režim. V případě zameňování tůní a zarůstání stanoviště je možná obnova společenstva opětovným vyhloubením tůněk.

Rozšíření. Toto společenstvo se vyskytuje v boreální oblasti Eurasie, od oceánicky laděné části severovýchodní Evropy (Pott 1995, Dierßen 1996, Dierßen in Oberdorfer 1998: 193–198) až po kontinentální oblast Sibiře (Chytrý et al. 1993). V temperátní zóně má optimum výskytu v suboceánicky laděných oblastech (Pietsch 1977). Asociace *Sparganio-Utricularietum* se hojněji vyskytuje v předhůří Alp v jižním Německu, kde vystupuje až do 1400 m n. m. (Dierßen in Oberdorfer 1998: 193–198), Rakousku (Wallnöfer in Grabherr & Mucina 1993: 182–187), severním Německu (Pott 1995, Dierßen in Oberdorfer 1998: 193–198), severním Polsku (Matuszkiewicz 2007) a Skandinávii, kde směrem k severu zasahuje až do střední boreální zóny (Dierßen 1996). Podobná vegetace je popisována rovněž z Maďarska (Borhidi 2003) a výskyt je pravděpodobný i na Slovensku (Valachovič & Ōtahelová in Valachovič 2001: 384). V České republice *Sparganio-Utricularietum* v posledních

*Zpracovala J. Navrátilová

trřiceti letech značně ustoupilo. Mnoho lokalit zaniklo vlivem eutrofizace a vyhrnování mělkých břehů rybníků (Chán 1999). Recentně byly doloženy výskyty v Třeboňské pánvi (Hroudová et al. 1988a, Hájková et al. 2001, Hlásek in Albrecht 2003: 545, 546–547, 559, Navrátil & J. Navrátilová 2007), Českokbudějovické pánvi (Vydrová et al. 2009), na Českomoravské vrchovině (Růžička 1987, Albrecht in Albrecht 2003: 236, 244), na Šumavě (Rydlo 1998f, Pavlíčko in Procházka & Kovářková 1999), v podhůří Brd (Rydlo 2006a), na Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), ve Smrčinách (Rydlo, nepubl.), v Dokeské pánvi (Turoňová 1985, Stančík 1995, 1999, Turoňová & Rychtařík 2000), Českém ráji (Slavík 1969, Rydlo 1999b) a ve východním Polabí a přilehlých územích Železných hor a dolního Poorličí (Černohous & Husák 1992). Bez fytoecnologických snímků je uváděno i ze Slavkovského lesa (Melichar in Zahradnický & Mackovčín 2004: 508–513) a Chebské pánve (Braunová in Zahradnický & Mackovčín 2004: 161).

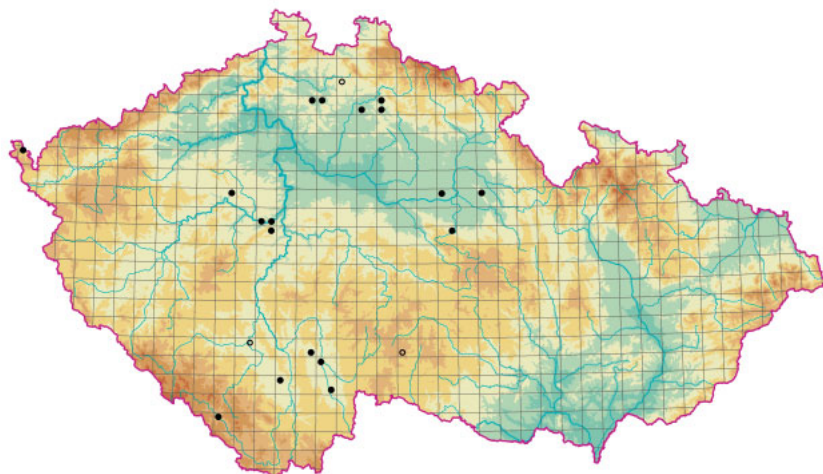
Hospodářský význam a ohrožení. Asociace má význam především jako biotop vzácných druhů rostlin i živočichů. V minulosti bylo mnoho jejich porostů zničeno při vysoušení mokřadů, vyhrnování rybníků a těžbě rašeliny. Stále trvá jejich bezprostřední ohrožení v souvislosti s vyhrnováním rybníků, narušováním vodního režimu rašelinišť a eutrofizací. Vzhledem ke své vzácnosti vyžaduje *Sparganio-Utricularietum* přísnou ochranu.

■ **Summary.** This is vegetation of dystrophic to mesotrophic bog pools with *Sparganium natans*, accompanied by *Utricularia intermedia*, *U. minor* and *U. ochroleuca*. It can also occur in nutrient-poor, man-made habitats, such as flooded hollows after peat extraction, littoral zone of oligotrophic fishponds or pools in sand pits. It occurs in deeper water than the other associations of the alliance *Sphagno-Utricularion*, but can nevertheless easily survive occasional drops of the water table and exposure of the bottom. Scattered localities of this rare vegetation type occur in various parts of Bohemia.



Obr. 153. *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae*. Porost zevaru nejmenšího (*Sparganium natans*) v přítokové strouze Příbrazského rybníka u Příbraze v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 153. A stand of *Sparganium natans* in an inflow channel of Příbrazský fishpond near Příbraz, Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 154. Rozšíření asociace VDC01 *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae*.

Fig. 154. Distribution of the association VDC01 *Sparganio minimi-Utricularietum intermediae*.

VDC02

Sphagno-Utricularietum ochroleuca Oberdorfer ex Müller et Görs 1960*

Vegetace oligotrofních nevápnitých tůň s bublinatkami

Tabulka 7, sloupec 9 (str. 277)

Orig. (Müller & Görs 1960): *Sphagno-Utricularietum ochroleuci* (Schumacher 37) Oberd. 57 (*Sphagnum cuspidatum*, *S. recurvum* f. *fallax* = *S. fallax*)
Syn.: *Utricularia ochroleuca*-Schlenke Schumacher 1937 (§ 3c), *Sphagno-Utricularietum ochroleuca* Oberdorfer 1957 prov. (§ 3b), *Utriculario-Sphagnetum* Fijałkowski 1960 prov. (§ 3b), *Utricularietum ochroleuca* Pietsch 2000

Diagnostické druhy: *Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *Drosera intermedia*, *Eriophorum angustifolium*, *Juncus bulbosus*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Rhynchospora alba*, *Utricularia intermedia*, ***U. ochroleuca***; *Sphagnum denticulatum*, *Straminergon stramineum*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Molinia caerulea* s. l. (*M. caerulea* s. str.), *Utricularia ochroleuca*

Dominantní druhy: *Carex chordorrhiza*, *C. lasiocarpa*, *Eriophorum angustifolium*, ***Juncus bulbosus***, *Lemna minor*, *Menyanthes trifoliata*, *Utricularia intermedia*, ***U. ochroleuca***; *Sphagnum affine*, *S. denticulatum*

Formální definice: (*Utricularia intermedia* pokr. > 5 %
OR *Utricularia ochroleuca* pokr. > 5 %) NOT skup.
Utricularia minor NOT *Nymphaea candida* pokr.
> 25 % NOT *Rhynchospora alba* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Druhově chudá vegetace tvořená převážně submerzními malými bublinatkami (*Utricularia intermedia* a *U. ochroleuca*) s různě vyvinutým mechovým patrem, v němž bývají zastoupeny srpnatky (*Drepanocladus aduncus*, *Warnstorfia exannulata* a *W. fluitans*) a rašeliníky (*Sphagnum cuspidatum*, *S. denticulatum* a *S. fallax*). V mělkých tůňkách a při okrajích hlubších tůň bývají řídky roztroušeny ostřice: v závislosti na pH vody, obsahu živin a hloubce vody se zde nacházejí např. *Carex lasiocarpa* a *C. rostrata*, případně také *C. elata*, často bývá přítomna i sítna cibulkatá (*Juncus bulbosus*). Vyskytují se také další rašeliníšní druhy, jako jsou *Drosera anglica*, *D. intermedia*, *Eriophorum angustifolium*, *Potentilla palustris* a *Rhynchospora alba*. V hlubších tůňkách nebo při okrajích rybníků vstupují do těchto porostů také vodní makrofyty, např. *Nymphaea candida*, *Potamogeton natans* a *Utricularia australis*. Možný je rovněž výskyt bublinatky menší (*Utricularia*

*Zpracovala J. Navrátilová

minor). Ta se však v České republice vyskytuje hlavně na minerálně bohatších stanovištích ve vegetaci asociace *Scorpidio-Utricularietum* (Dítě et al. 2006). Počet druhů cévnatých rostlin v porostech této asociace zpravidla kolísá mezi 5 a 15, počet druhů mechorostů mezi 1 a 4 na plochách o velikostech 1–16 m².

Stanoviště. Asociace je v České republice vázána na mělké periodické tůně s živinami chudou oligotrofní až dystrofní vodou v komplexech kyselých rašelinišť. V současnosti se však častěji vyskytuje na stanovištích antropogenního původu, jako jsou jámy po těžbě rašeliny a meliorační strouhy na rašelinných nebo písčitých substrátech. Dále osídluje obdobná místa v litorálech mezotrofních až oligotrofních vodních nádrží, především při březích rybníků vybudovaných na živinami chudém substrátu, jako je křemenný písek, slatina nebo rašelina. Voda těchto rybníků je mírně kyselá až neutrální. V nich se vegetace bublinek zpravidla

vyskytuje v lagunách za zónou vysokých ostřic a rákosin, které jsou bez stálého přímého kontaktu s rybníční vodou. Ve srovnání se sousední rašeliništní vegetací je na stanovištích bublinek voda bohatší bázemi, draselnými a dusičnanovými ionty (J. Navrátilová et al. 2006). Rovněž jsou zde vyšší hodnoty pH a konduktivity vody (J. Navrátilová & Navrátil 2005b). Na těchto stanovištích se tak projevuje kombinace vlivu eutrofní rybníční vody a kyselé vody stékající do tůněk z okolních přechodových rašelinišť.

Dynamika a management. Asociace *Sphagno-Utricularietum* je pionýrskou vegetací, která zarůstá šlenky v rašeliništích, obnažené plochy po těžbě rašeliny a narušované břehy rybníků. V rašelinných tůňkách oblastí s boreálním klimatem je však tato vegetace dlouhodobě stabilní (Pott 1995). V pokračující sukcesi zarůstá zejména rašeliništní vegetací nebo na rybnících i vegetací vysokých ostřic. Při sukcesi na rašeliništích přechází nejčastěji ve vege-



Obr. 155. *Sphagno-Utricularietum ochroleucae*. Rašelinné tůňky s výskytem bublinatky bledožluté (*Utricularia ochroleuca*) v zrašeliněném litorálu rybníka Hliníř u Ponědrážky v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 155. Mire pools with *Utricularia ochroleuca* in the littoral zone of Hliníř fishpond near Ponědrážka in the Třeboň Basin, southern Bohemia.

taci asociací *Drosero anglicae-Rhynchosporium albae* a *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae*, se kterými se často vyskytuje v kontaktu. Pro udržení současného stavu je nutné zachovat existující vodní režim na lokalitách i v jejich okolí a především zamezit eutrofizaci, která urychluje sukcesii.

Rozšíření. Asociace je nejhojněji rozšířena v boreální zóně a vzácně se vyskytuje v montánním stupni temperátní zóny (Dierßen 1996). Ve střední Evropě je vázána na oblasti horských vrchovišť a přechodových rašeliníšť Schwarzwald a Vogéz, okolí Bodamského jezera a vzácně se vyskytuje také v údolí Rýna (Oberdorfer 1957). Na východ zasahuje do západního Polska (Matuszkiewicz 2007). V České republice se vyskytuje zejména v Třeboňské pánvi (J. Navrátilová & Navrátil 2005a, 2005c, Dítě et al. 2006) a vzácně i v dalších chladnějších a vlhčích oblastech, jako je Šumava (Bufková & Rydlo 2008) a některé oblasti západních Čech, odkud však neexistují fytoocenologické snímky: Slavkovský les (Melichar in Zahradnický & Mackovčín 2004:

508–513), Chebská pánev (Chocholoušková & Vaněčková 1998, Braunová in Zahradnický & Mackovčín 2004: 144–145, 159, 161) a Smrčiny (Braunová in Zahradnický & Mackovčín 2004: 155). Na Českomoravské vrchovině tato asociace zřejmě již vymizela (Rybníček 1981).

Variabilita. Podle dominujícího druhu bublinatky rozlišujeme dvě varianty:

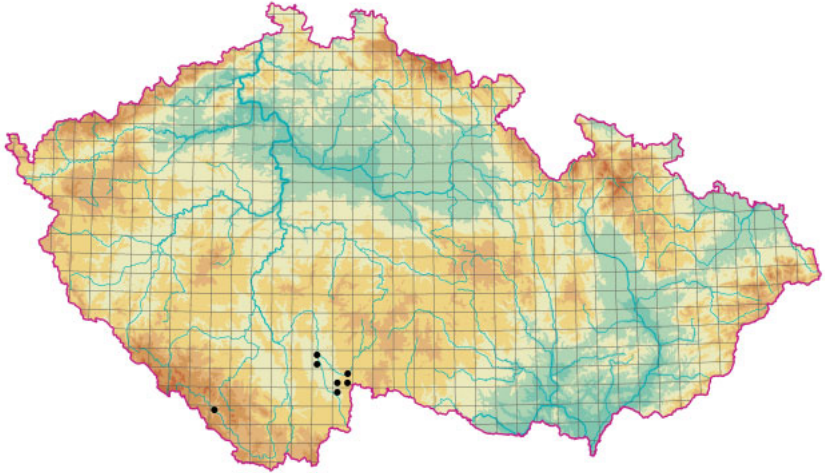
Varianta *Utricularia ochroleuca* (VDC02a) je typická výskytem zapojeného mechového patra s rašeliníky (*Sphagnum denticulatum* a *S. recurvum* s. l.). Dominuje většinou bublinatka bledožlutá (*Utricularia ochroleuca*). Vyskytuje se na zaplavených místech v kontaktu s vegetací asociace *Drosero anglicae-Rhynchosporium albae*, proto zde najdeme jako vtroušené druhy typické pro tuto asociaci, například *Drosera anglica*, *D. intermedia*, *Juncus bulbosus* a *Rhynchospora alba*.

Varianta *Utricularia intermedia* (VDC02b) s dominantní bublinatkou prostřední (*Utricularia intermedia*) a ostřicemi (zejména *Carex elata*,



Obr. 156. *Sphagno-Utricularietum ochroleucae*. Bublinatka bledožlutá (*Utricularia ochroleuca*) v rašelinných tůňkách v litorálu rybníka Vizír u Majdaleny v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 156. *Utricularia ochroleuca* in mire pools in the littoral zone of Vizír fishpond near Majdalena in the Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 157. Rozšíření asociace VDC02 *Sphagno-Utricularietum ochroleuca*.

Fig. 157. Distribution of the association VDC02 *Sphagno-Utricularietum ochroleuca*.

C. lasiocarpa a *C. rostrata*) se vyvíjí na písčitých substrátech, popřípadě odumřelé slatině, a na rozdíl od předchozí varianty zde chybí zapojené mechové patro (Dítě et al. 2006).

Hospodářský význam a ohrožení. Hospodářský význam tato asociace nemá, je však biotopem vzácných druhů rostlin a představuje zbytek raně sukcesních stadií vývoje mokřadů v oligotrofních územích. Stanoviště této vegetace zanikají s postupující eutrofizací krajiny. Proto jde dnes o společenstvo silně ohrožené a rychle ustupující (Hejný in Moravec et al. 1995: 36–37). Nahrazují je především společenstva vysokých ostřic, jejichž rychlý rozvoj na stanovištích asociace *Sphagno-Utricularietum* je umožněn přísunem živin (J. Navrátilová et al. 2006, Navrátil & J. Navrátilová 2007). Tím se ruší rozvoj přirozené sukcesní řady směrem k asociaci *Drosero anglicae-Rhynchosporietum albae*.

Syntaxonomická poznámka. Thor (1988) rozdělil druh *Utricularia ochroleuca* na dva úzce pojaté druhy *U. ochroleuca* s. str. a *U. stygia*, které Plachno & Adamec (2007) rozlišili i v našich populacích, na Třeboňsku však nepozorovali žádný rozdíl v jejich stanovištních nárocích. Rennwald (2000) uvádí, že *U. stygia* se vyskytuje i na lokalitě, ze které pocházely fytoocenologické snímky originální diagnózy asociace *Sphagno-Utricularietum ochroleuca*, a proto její jméno korigoval na *Sphagno-Utricularia*

rietum stygiae Oberdorfer ex Müller et Görs 1960 corr. Rennwald 2000. Druh *Utricularia stygia* však není dosud všeobecně akceptován a rozlišován (Husák in Slavík et al. 2000: 517–528, Kubát et al. 2002), a proto se přidružujeme širší koncepci druhu *U. ochroleuca* a jméno asociace ponecháváme v původní nekorigované formě.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Utricularia intermedia* and *U. ochroleuca* with a significant moss layer, which includes *Drepanocladus* spp. and *Sphagnum* spp. Its natural habitat is shallow, intermittently flooded bog pools and hollows with oligotrophic to dystrophic non-calcareous water, but it can also occur in abandoned peat extraction hollows and littoral zones of mesotrophic to oligotrophic fishponds. It occurs mainly in the Třeboň Basin, but it has also been found rarely in other cool and precipitation-rich areas in western Bohemia.

VDC03

Scorpidio scorpioidis-Utricularietum Ilshner ex Müller et Görs 1960*

Vegetace oligotrofních vápnatých tůní s bublinatkami

Tabulka 7, sloupec 10 (str. 277)

*Zpracovali J. Navrátilová & M. Hájek

Orig. (Müller & Görs 1960): *Scorpidio-Utricularietum* (Ilshner 59 mskr.) Müller et Görs (*Scorpidium scorpioides*, *Utricularia minor*, *U. ochroleuca*)
Syn.: *Utricularietum intermedio-minoris* Krausch 1968

Diagnostické druhy: ***Carex demissa***, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, ***Eleocharis quinqueflora***, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, ***Juncus bulbosus***, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Rhynchospora alba*, *Triglochin palustris*, *Utricularia intermedia*, ***U. minor***; ***Aneura pinguis***, ***Campylium stellatum***, ***Pseudo-calliergon trifarium***, ***Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*)**, ***S. scorpioides***, ***Sphagnum contortum***, *Warnstorfia exannulata*

Konstantní druhy: ***Carex demissa***, ***C. panicea***, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Equisetum fluviatile*, ***Eriophorum angustifolium***, *Juncus articulatus*, *J. bulbosus*, *Menyanthes trifoliata*, ***Utricularia minor***; ***Aneura pinguis***, ***Campylium stellatum***, *Pseudo-calliergon trifarium*, *Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*), ***S. scorpioides***, *Sphagnum contortum*

Dominantní druhy: ***Campylium stellatum***, ***Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*)**, ***S. scorpioides***

Formální definice: **skup. *Utricularia minor*** NOT *Carex lasiocarpa* pokr. > 5 % NOT *Rhynchospora alba* pokr. > 5 % NOT *Rhynchospora fusca* pokr. > 5 % NOT *Sphagnum* sp. pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Vzhled tohoto druhově chudého společenstva vytvářejí ponořené mechorosty z čeledi rokýtkovitých (*Amblystegiaceae*), zejména štírovec prostřední (*Scorpidium cossonii*), štírovec dutolistý (*S. scorpioides*) a bařinatec třířadý (*Pseudo-calliergon trifarium*). Na vápníkem chudším podloží a v pokročilých sukcesních stadiích mohou být vtroušeny rašeliníky, zejména ponořené kalcitolerantní druh *Sphagnum contortum*. Z cévnatých rostlin se uplatňuje bublinatka menší (*Utricularia minor*), vzácně bublinatka prostřední (*U. intermedia*). Na vápníkem bohatých stanovištích se navíc vyskytuje bařička bahenní (*Triglochin palustris*) a parožnatky (*Chara* spp.). Přítomnost ostřic a druhů třídy *Scheuchzeria*



Obr. 158. *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum*. Vegetace s bublinatkou menší (*Utricularia minor*) a mechy *Calliergon giganteum* a *Scorpidium scorpioides* na lokalitě Chvojnov u Milíčova na Jihlavsku. (J. Juříčka 2008.)

Fig. 158. Vegetation with *Utricularia minor* and the mosses *Calliergon giganteum* and *Scorpidium scorpioides* on Chvojnov site near Milíčov, Jihlava district.

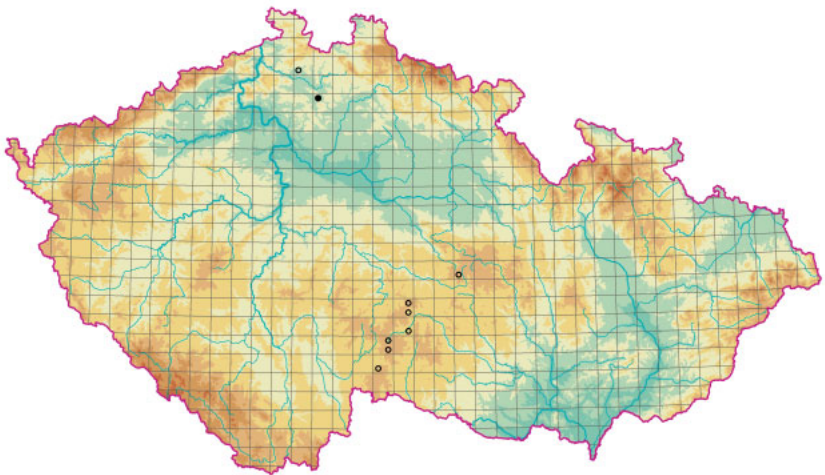
palustris-Caricetea nigrae (např. *Carex demissa*, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*) naznačuje směr sukcese ke slatiništním společenstvům (Valachovič & Ořahelová in Valachovič 2001: 375–390). Celkový počet druhů cévnatých rostlin v porostech této asociace se pohybuje zpravidla kolem 10, počet druhů mechorostů mezi 5 a 7 na ploše 2–25 m²,

Stanoviště. Ve Skandinávii, kde je tato asociace relativně nejhojnější (Dierßen 1996), se její porosty vyskytují mozaikovitě na trvale přepravených místech minerálně bohatších slatinišť většinou tam, kde se nevyskytují rašeliníky. Mohou tvořit mozaiku i se společenstvy extrémně vápnných slatinišť svazu *Caricion davallianae*. Podobně i na Slovensku se tato asociace vyskytuje v trvale zaplavených sníženinách vápnných slatinišť (Dítě et al. 2006), v České republice se však nachází i na mírně až středně vápnných slatiništích na krystalinickém podloží (Rybníček 1974). Porosty osídlují mělké šlenky s mezotrofní až oligotrofní vodou na svahových prameništích rašeliníštích, údolních rašeliníštích a vzácně též na světlínách řídkých březových lesíků na přechodových rašeliníštích. Vyžadují přepravení vodou hlubokou 2–5 cm. Voda často mírně proudí (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–69) a její reakce se liší podle složení podkladu: na organogenních sedimentech je neutrální až mírně kyselá, v travertinových jezírkách až

mírně zásaditá (Valachovič & Ořahelová in Valachovič 2001: 375–390). Na některých rašeliníštích s *Carex lasiocarpa* nebo *Rhynchospora alba* může být mozaika slatiništní vegetace a vodní vegetace s bublinatkami tak jemná, že nelze tuto asociaci v terénu ohraničit.

Dynamika a management. *Scorpidio-Utricularietum* je iniciálním stadiem sukcese minerotrofních rašeliníšť. Dalším přirozeným vývojem z něj vzniká v prostředí chudém na bazické ionty asociace *Campylio stellati-Trichophoretum alpini*, v bazickém prostředí pak vegetace svazu *Caricion davallianae*. Společenstvo vyžaduje zachování existujících hydrologických poměrů. Opakovaný pokles hladiny podzemní vody pod úroveň mechového patra vede k jeho zániku (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–69). V případě zarůstajících lokalit je potřeba omezit náletové dřeviny, popřípadě vytvořit vhodné tůně.

Rozšíření. Asociace je v Evropě nejhojněji rozšířena ve Skandinávii (Dierßen 1996). Jinde v Evropě se vyskytuje ve fragmentárních reliktních porostech (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–69) zejména v Německu (Pott 1995), Rakousku (Wallnöfer in Grabherr & Mucina 1993: 182–187) a jiných alpských zemích (Dierßen in Oberdorfer 1998: 193–198), v Polsku (Matuszkiewicz 2007), na Slovensku (Dítě et al. 2006) a v Bulharsku (Hájek, nepubl.). Mohou k ní rovněž patřit některé porosty



Obr. 159. Rozšíření asociace VDC03 *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum*.

Fig. 159. Distribution of the association VDC03 *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum*.

uváděné jako *Sphagno-Utricularietum minoris* ze Španělska (Rivas-Martínez et al. 2001). U nás se asociace vzácně vyskytuje na Českomoravské vrchovině (Rybniček & Rybničková 1961, Rybniček 1964, 1974), v Dokeské pánvi (Rybniček 1970a, b) a také v Chebské pánvi, odkud však není doložena fytoocenologickými snímky (Chocholoušková & Vaněčková 1998, Braunová in Zahradnický & Mackovčín 2004: 154). Rybniček (1970a) uvádí výskyt i u Vidnavy ve Slezsku, avšak bez fytoocenologických snímků. Na Třeboňsku se v současné době nacházejí pouze ochuzené porosty s *Utricularia minor*, *Campylium stellatum* a *Scorpidium cossonii* bez diagnostických mechorostů *Pseudo-calliergon trifarium* a *Scorpidium scorpioides* (J. Navrátilová & Navrátil 2005a).

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá hospodářský význam, je však biotopem vzácných druhů rostlin i živočichů. Ohrožena je především změnami vodního režimu, vysoušením mokřadů a eutrofizací.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by submerged mosses of the family *Amblystegiaceae*, especially *Pseudo-calliergon trifarium*, *Scorpidium cossonii* and *S. scorpioides*, combined with *Utricularia minor*, and rarely also *U. intermedia*. It occurs in shallow hollows with mesotrophic to oligotrophic and calcium-rich water in fens and other peatlands, and in the course of succession it develops towards minerotrophic mires. In the Czech Republic it occurs rarely in precipitation-rich basins and montane areas that are rich in mires.

Vegetace jednoletých vlhkomilných bylin (*Isoëto-Nano-Juncetea*)

Vegetation of annual wetland herbs

Kateřina Šumberová

Třída MA. *Isoëto-Nano-Juncetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Br.-Bl. et al. 1952

Svaz MAA. *Eleocharition ovatae* Philippi 1968

MAA01. *Polygono-Eleocharitetum ovatae* Eggler 1933

MAA02. *Cyperetum micheliani* Horvatić 1931

MAA03. *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae* Libbert 1932

Svaz MAB. *Radiolion linoidis* Pietsch 1973

MAB01. *Centunculo minimi-Anthoceretum punctati* Koch ex Libbert 1932

MAB02. *Junco tenageiae-Radioletum linoidis* Pietsch 1963

Svaz MAC. *Verbenion supinae* Slavnić 1951

MAC01. *Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae* Wagner ex Holzner 1973

Třída MA. *Isoëto-Nano-Juncetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Br.-Bl. et al. 1952

Vegetace jednoletých vlhkomilných bylin

Orig. (Braun-Blanquet et al. 1952): *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943

Syn: *Isoëto-Nano-Juncetea* Br.-Bl. et Tüxen 1943 (§ 2b, nomen nudum), *Isoëto-Nano-Juncetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946 prov. (§ 3b)

Diagnostické druhy: *Alisma plantago-aquatica*, ***Alopecurus aequalis***, ***Bidens radiata***, *B. tripartita*, *Callitriche palustris* s. l. (převážně *C. palustris* s. str.), ***Carex bohemica***, *Coleanthus subtilis*, *Cyperus fuscus*, *Elatine hydropiper*, *E. triandra*, *Eleocharis acicularis*, ***E. ovata***, ***Gnaphalium uliginosum***, *Gypsophila muralis*, ***Juncus bufonius***, *Leersia oryzoides*, ***Limosella aquatica***, *Oenanthe aquatica*, ***Peplis portula***, *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*, *Plantago uliginosa*, *Potentilla supina*, *Ranunculus sceleratus*, ***Rorippa palustris***, ***Rumex maritimus***, *Spergularia rubra*, *Trifolium hybridum*, *Veronica anagallis-aquatica*; *Riccia cavernosa*

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Callitriche palustris* s. l. (převážně *C. palustris* s. str.), *Carex bohemica*, *Eleocharis ovata*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Limosella aquatica*, *Persicaria lapathifolia*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*

Do třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* se řadí fyziognomicky různorodé typy vegetace s převahou jednoletých vlhkomilných bylin. Jde o otevřené až plně zapojené porosty, které v závislosti na dominantním druhu mají charakter nízkého trávníku, hustých nízkých polštářů, nebo mozaiky těchto dvou porostních typů. K častým domi-

nantám patří jednoleté traviny, u nás například sítina žabí (*Juncus bufonius*), ostrice šáchorovitá (*Carex bohemica*) a šáchor hnědý (*Cyperus fuscus*), v atlantské jižní Evropě sítina strboulkatá (*Juncus capitatus*), v jihovýchodní Evropě šáchor Micheliův (*Cyperus michelianus*) a v kontinentální Eurasii šáchor *Cyperus hamulosus*. V mnoha případech

však v porostech převažují dvouděložné byliny, ve střední Evropě například zástupci rodu *Elatine*, *Gnaphalium uliginosum*, *Limosella aquatica* a *Peplis portula*, v západní a atlantské jižní Evropě a severní Africe například *Cicendia filiformis* a *Solenopsis laurentia*, v kontinentálně laděných oblastech Evropy *Astragalus contortuplicatus*, *Heliotropium supinum*, *Pulicaria vulgaris*, *Verbena supina* aj. Mnohé jednoleté druhy se vyznačují extrémně krátkým životním cyklem (4–6 týdnů), schopností zkrátit nebo naopak prodloužit životní cyklus podle vlhkosti substrátu či teploty a přežít ve vegetativním stavu zaplavení mělkou vodou (Hejný 1960, von Lampe 1996). Tyto vlastnosti umožňují rostlinám existenci v biotopech vystavených náhlým změnám, jako jsou povodně nebo rychlé vysychání substrátu. V oblastech s horkými a suchými léty bývají ve vegetaci třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* vedle terofytů výrazně zastoupeny i konkurenčně slabé vytrvalé druhy. Patří k nim některé geofyty, zejména terestrické šidlatky, jako je *Isoëtes hystrix*, a hemikryptofyty, např. *Mentha cervina* a *Pulegium vulgare*.

Společenstva této třídy jsou vázána na přirozené i antropogenní periodické mokřady. Půda je za zvýšeného stavu vody zaplavena a později postupně vysychá. Za těchto podmínek postupně klíčí semena jednoletých druhů, z nichž mnohá jsou schopna přečkat i několik desítek let v půdní semenné bance (Poschlod 1996, Thompson et al. 1997, Poschlod et al. 1999). Delší období mělkého zaplavení vystřídané jen krátkodobým obnažením substrátu neumožňuje sukcesi konkurenčně silných vytrvalých bylin a přispívá ke vzniku rozsáhlých, druhově chudých porostů jednoletek, které jsou typické například pro okraje jezer a přehradních nádrží, dna letněných rybníků a obnažené břehy velkých řek. K výraznému poklesu vodní hladiny zde zpravidla nedochází každoročně, ale v intervalu několika let. V některých typech mokřadů, jako jsou louže na polích a uprostřed pastvin nebo tradičně obhospodařované rybí sádky, bývá substrát zaplaven jen krátkodobě. Porosty jednoletých bylin zde bývají maloplošné a vyskytují se v mozaice s vytrvalou vegetací, např. s ruderálními trávničky. K blokování sukcese přispívá hospodářské využití takových stanovišť a mechanické narušování půdy při pastvě, jezdě vozidel, orbě apod. (Šumberová et al. 2006). V jižní Evropě, kde většina srážek padá v zimě, je sukcese konkurenčně silných bylin na obdobných stanovištích omezována letními

suchy, přičemž porosty třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* zde mají optimum vývoje na jaře (Rudner et al. 1999, Rudner 2005b).

Dojde-li k narušení režimu střídavého zaplavení a vysychání substrátu nebo ke změně využití stanoviště, porosty drobných jednoletých vlhkomilných bylin jsou rychle nahrazeny fyziognomicky odlišnými typy vegetace. Při trvalém zaplavení jsou to různá společenstva vodních makrofytů. Naopak je-li zaplavení omezeno, následuje sukcese směrem k vytrvalé mokřadní vegetaci, mokřým loukám nebo ruderální vegetaci. Ve střední Evropě na vegetaci třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* zpravidla úspěšně navazují jednoletá společenstva vysokých nitrofilních bylin třídy *Bidentetea tripartitae*. Trvá-li obnažení substrátu déle než jedno vegetační období, přechází tato vegetace ve společenstva rákosin a vysokých ostřic třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*. Zejména u lesních mokřadů však nezřídka již po jednom vegetačním období dochází k rychlému rozvoji vrbových, topolových nebo olšových porostů z náletu. Na mokřadních lokalitách vytvářejí jednotlivá sukcesní stadia charakteristickou zonací. Ve většině případů je však sukcese vratná, zejména díky existenci dlouhodobé semenné banky jednoletých vlhkomilných druhů a možnosti šíření jejich drobných semen na větší vzdálenosti (Bernhardt 1993, 1999, Weyembergh et al. 2004, Bissels et al. 2005, Neff & Baldwin 2005). Výskyt druhů a společenstev této třídy byl pozorován i na místech, která byla předtím dlouhodobě zaplavena nebo osídlena vytrvalou vegetací (Müller & Cordes 1985, Bernhardt 1993, Poschlod 1993, Poschlod et al. 1999, Leck 2003, Bernhardt et al. 2008).

U nás jsou společenstva této třídy vázána hlavně na rybníky, a proto je hojnost této vegetace v regionech závislá hlavně na četnosti rybníků. Jde převážně o kaprové rybníky, které byly zprvu zřizovány v úrodných teplých oblastech (Andreska 1997, Čítek et al. 1998). Tyto rybníky byly vhodnější pro rozvoj společenstev druhů tolerantních k rychlému vyschnutí substrátu a současně náročných na obsah živin a bazických iontů; patří k nim např. *Cyperus fuscus*, *C. michelianus*, *Plantago uliginosa*, *Pulicaria vulgaris*, *Veronica anagalloides* a *V. catenata*. Rybníční soustavy v chladnějších a živinami chudších oblastech, např. na Třeboňsku, vznikaly často na rašelinných ložiscích, což spolu s kyselými písky na pobřeží bylo předpokladem pro výskyt druhů vázaných na živinami chudé písčité substrát-

ty, např. *Illecebrum verticillatum*, *Juncus tenageia* a *Radiola linoides*. Společenstva s *Cyperus fuscus*, která se na bazických substrátech vyskytují i v chladnějších územích, se však v posledních desetiletích rozšířila díky hnojení a vápnění rybníků a zejména farmovému chovu vodní drůbeže. Naopak porosty druhů vázaných na živinami chudé písčité substráty v oceánicky laděných oblastech z našeho území téměř vymizely. Vegetace jednoletek vyžadujících sice kyselé, ale bahňité a živinami bohaté substráty (např. *Coleanthus subtilis*, *Elatine triandra* a *Eleocharis ovata*) byla zřejmě vždy rozšířena hlavně na rybnících v mezofytiku České republiky a zde se také dosud běžně udržuje.

Na stanovištích bohatých rozpuštěnými solemi v kontinentální části Evropy a Asie přechází vegetace třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* v jednoletá halofilní společenstva třídy *Crypsietea aculeatae*. Tato vegetace je tvořena zpravidla dominantními travami *Crypsis aculeata* nebo *Heleochoa schoenoides* a několika málo průvodními druhy. Charakteristické druhy třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*, jako jsou *Juncus bufonius*, *Limosella aquatica* a *Peplis portula*, do této vegetace nevstupují (Pietsch 1973a, b, Vicherek 1973, Šumberová in Chytrý 2007: 132–138). Na periodicky zaplavovaných místech, kde poklesl obsah solí v půdě, byla vegetace jednoletých slanomilných trav v mnoha případech nahrazena společenstvy třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*. Tato změna je pravděpodobně nevratná.

V Evropě je velká část druhů a společenstev třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* považována za ohrožené (např. Hejný in Moravec et al. 1995: 37–39, von Lampe 1996, Čerovský et al. 1999, Holub & Procházka 2000, Rennwald 2000, Täuber 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 268–273, Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373, Kaçki et al. in Kaçki 2003: 9–65, Popiela 2005). Jako hlavní příčiny ohrožení se uvádějí změny v krajině, např. regulace vodních toků, vysoušení mokřin, zpevňování cest, rekreační využití mokřadů spojené s úpravami okolí a intenzifikace, nebo naopak omezení hospodaření na rybnících, polích a pastvinách. Významným faktorem je také eutrofizace prostředím způsobená hnojením, odpadními vodami a atmosférickým spadem dusíku, která urychluje sukcesí konkurenčně silných bylin, a nepřímo tak omezuje druhy konkurenčně slabší (Hejný in Moravec et al. 1995: 37–39, von Lampe 1996, Täuber 2000). Některé typy porostů mají význam v rybníčním hospodaření. V oblastech s pěstováním rýže jsou mnohé

druhy rodů *Cyperus*, *Elatine* a *Lindernia* považovány za úporné plevele (Hejný 1960, Olofsson et al. 2000, Shibayama 2001, Young Son & Rutto 2002). Ochrana této vegetace spočívá především v zachování přirozeného charakteru vodních toků a udržení tradičního hospodaření v krajině.

Vegetace třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* se vyskytuje v Eurasii, severní Africe a Severní Americe (Brullo & Minissale 1998, Deil 2005). Z Jižní Ameriky a Austrálie jsou analogická společenstva jednoletých nebo krátce vytrvalých druhů uváděna též, ale jsou klasifikována do jiných syntaxonů. Vyskytují se v nich i druhy rodů *Limosella*, *Lindernia* a *Tillaea*, které lze považovat za vikarianty druhů ze severní polokoule, a rovněž některé druhy třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* zavlečené z Evropy (Doing 1994, Deil 2005). Třída *Isoëto-Nano-Juncetea* byla nejvíce studována v západní, jihozápadní a střední Evropě, zatímco směrem na východ počet údajů klesá, což zčásti odráží stav probádanosti území, ale pravděpodobně i menší frekvenci výskytu této vegetace v krajině (Deil 2005). V Asii jsou společenstva této třídy doložena ze západní Sibíře (Taran 1995, 2001, Ůnal 1999, Hilbig 2000a), Mongolska (Hilbig & Schamsran 1981, Hilbig et al. 1999), ruského Dálného východu (Sinel'nikova & Taran 2003, 2006) a pravděpodobně k ní lze přiřadit i některé porosty z Japonska (Miyawaki & Okuda 1972) a Číny (Nakamura 1994). Největší diverzity tato vegetace dosahuje v mediteránní části Evropy (Deil 2005). Mnoho druhů třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* má rozsáhlé nebo disjunktní areály a vyskytuje se ve dvou nebo více světadílech (von Lampe 1996). Výskyt v oblastech s vhodnými podmínkami, které jsou však od sebe vzdáleny i několika tisíci kilometry, je často spojován s pravidelnými tahovými cestami ptáků.

Většina společenstev třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* je tvořena několika druhy s poměrně širokou ekologickou amplitudou a velkým areálem. Stanovištní rozdíly se často projevují jen odlišným kvantitativním zastoupením jednotlivých druhů. Běžný je též výskyt druhů s optimem v jiných třídách mokřadní vegetace, zejména *Bidentetia tripartita* a *Phragmito-Magno-Caricetea*, byť jde často jen o juvenilní jedince s malou pokryvností. Fytcenologové z různých zemí popsali v rámci třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* velké množství asociací i svazů (Brullo & Minissale 1998), většina z nich však není dobře vymezená diagnostickými druhy. Ani na velkých geografických vzdálenostech se

druhové složení některých společenstev výrazně nemění.

V Evropě se třída *Isoëto-Nano-Juncetea* tradičně člení do řádů *Isoëtetalia* Br.-Bl. 1936 a *Nano-Cyperetalia* Klika 1935. Vegetace spadající do řádu *Isoëtetalia*, která se vyznačuje výskytem obojživelných až terestrických druhů rodu *Isoëtes* a optimem vývoje na jaře, na naše území nezasahuje. Řád *Nano-Cyperetalia* zahrnuje společenstva bez účasti druhů rodu *Isoëtes* a s optimem vývoje v létě a na podzim (Pietsch 1973a, Brullo & Minissale 1998, Deil 2005). Hejný (in Moravec et al. 1995: 37–39) rozlišil v řádu *Nano-Cyperetalia* svazy *Eleocharition ovatae*, *Radiolion linoidis* a *Nano-Cyperion flavescens*, které jsou dobře vymezeny jak druhovým složením, tak i rozdíly v ekologii a rozšíření, a proto se obdobného členění přidržujeme i v našem zpracování. Svaz *Nano-Cyperion flavescens* Koch 1926 však nebyl platně popsán a navíc se jeho náplň mezi jednotlivými autory značně různí. Původně byl definován velmi široce a zahrnoval všechny svazy řádu *Nano-Cyperetalia* (Koch 1926). Toto pojetí přebírají i některé současné přehledy třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* (např. Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 197–212, Philippi in Oberdorfer 1998: 166–181). Užší pojetí svazu *Nano-Cyperion flavescens* navrhl Pietsch (1973a), který do něj zahrnul vegetaci vlhkomilných jednoletků na bazických substrátech v jižní a jihovýchodní Evropě, okrajově zasahující i do střední Evropy. Různými autory (např. Slavnic 1951, Pietsch 1973a) byly na základě rozdílu ve vlastnostech substrátu (mírné zasolení, větší obsah dusíku) vymezeny i další svazy. Jejich floristická i ekologická diference je však málo výrazná, a proto je považujeme za synonymní. Z nich vybíráme nejstarší platné jméno *Verbenion supinae* Slavnic 1951, jímž označujeme vegetaci u nás dosud uváděnou pod neplatným jménem *Nano-Cyperion flavescens*. Odlišné pojetí celé třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* navrhuji Rodwell et al. (2002): vedle glykofytních až slabě halofytních společenstev jednoletých rostlin zahrnují do této třídy na úrovni samostatného řádu také společenstva jednoletých obligátních halofytů, u nás řazená do třídy *Crypsietea aculeatae* Vicherik 1973 (Šumberová in Chytrý 2007: 132–138).

■ **Summary.** The class *Isoëto-Nano-Juncetea* includes vegetation of low-growing annual wetland graminoids and dicot herbs. The life cycle of many of these species can

last for as little as 4–6 weeks, but can be shortened or prolonged depending on water availability and temperature. Seeds of these plants are able to survive several decades in the seed bank on the bottom of water bodies. These life history characteristics enable these plants to survive in unpredictable wetland environments, which dry out in irregular intervals of a few or several years. Optimum conditions for the development of this vegetation are in places where water drops down to the level of the bottom, and then dries out slowly. After drying out, succession proceeds rapidly towards vegetation of taller annual or perennial herbs, which outcompete the low-growing annuals. This class has a broad range across Eurasia, including the Mediterranean, and North America. In the Czech Republic it is particularly common in fishponds.

Svaz MAA *Eleocharition ovatae* Philippi 1968

Vegetace nízkých jednoletých travin a bylin na obnažených dnech rybníků

Nomen mutatum propositum

Orig. (Philippi 1968): *Eleocharition soloniensis* (all. nov.)
(*Eleocharis soloniensis* = *E. ovata*)

Syn.: *Nano-Cyperion flavescens* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Nano-Cyperion* Libbert 1932 p. p. (§ 3f), *Elatino-Eleocharitenion ovatae* Müller-Stoll et Pietsch 1968 (podsvaz), *Elatino-Eleocharition ovatae* Pietsch 1973

Diagnostické druhy: ***Alopecurus aequalis***, *Bidens radiata*, *B. tripartita*, *Callitriche palustris* s. l. (převážně *C. palustris* s. str.), ***Carex bohémica***, *Coleanthus subtilis*, *Cyperus fuscus*, *Elatine hydropiper*, *E. triandra*, *Eleocharis acicularis*, ***E. ovata***, ***Gnaphalium uliginosum***, *Gypsophila muralis*, ***Juncus bufonius***, *Leersia oryzoides*, ***Limosella aquatica***, *Oenanthe aquatica*, *Peplis portula*, *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*, *Plantago uliginosa*, *Potentilla supina*, *Ranunculus sceleratus*, ***Rorippa palustris***, *Rumex maritimus*, *Spergularia rubra*, *Veronica anagallis-aquatica*; *Riccia cavernosa*

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Callitriche palustris* s. l. (převážně *C. palustris* s. str.), *Carex bohémica*, *Eleocharis ovata*, *Gnaphalium uligi-*

nosum, Juncus bufonius, Limosella aquatica, Persicaria lapathifolia, Rorippa palustris, Rumex maritimus

Svaz zahrnuje vegetaci nízkých jednoletých travin a dvouděložných bylin o výšce přibližně do 10 cm, vzácněji až 30 cm nebo i více. Porosty jsou otevřené až plně zapojené, což závisí na stadiu sukcese, vlhkosti substrátu a půdní semenné bance. Kromě nízkých jednoletek se často vyskytují i druhy předchozích nebo následných sukcesních stadií, zejména jednoleté vlhkomilné nitrofilní byliny, druhy rákosin a vysokých ostřic a terestrické formy vodních makrofytů. Porosty na maloplošných stanovištích bývají zpravidla druhově bohatší, neboť zahrnují širší spektrum druhů z okolní vegetace a postrádají výraznou dominantu.

Vegetace svazu *Eleocharition ovatae* se vyskytuje na obnažených dnech rybníků a rybích sádek, na říčních náplavech a obnažených okrajích říčních ramen, jezer a přehradních nádrží. Dno tvoří hlinité nebo jílovité bahno, často s velkým obsahem humusu, ale také štěrky nebo písek. V době klíčení semen je substrát nasycen vodou až mělce zaplaven a poté postupně vysychá. V době kvetení a dozrávání semen většina jednoletých druhů bývá substrát mírně vlhký nebo v povrchové vrstvě suchý (Hejný 1960, von Lampe 1996). Půdní reakce je kyselá až mírně bazická (Müller-Stoll & Pietsch 1985). Mnohé druhy této vegetace (např. *Gnaphalium uliginosum, Juncus bufonius, Limosella aquatica* a *Peplis portula*) rostou na substrátech s různými fyzikálními i chemickými vlastnostmi. Naproti tomu *Carex bohemica, Coleanthus subtilis, Cyperus fuscus, Elatine hydropiper* a *Gypsophila muralis* mají ekologickou amplitudu ve vztahu k substrátu užší (von Lampe 1996), a proto se podle jejich výskytu rozlišují jednotlivé asociace (Pietsch & Müller-Stoll 1968).

Vegetace svazu *Eleocharition ovatae* se ve střední Evropě váže především na mírně teplé až teplé nížiny a pahorkatiny, ale místy vystupuje až do podhorského stupně (Pietsch & Müller-Stoll 1968, Vicherek 1972). V oblastech s malým úhrnem srážek je vzácná. Ve Středomoří se vyskytuje v horách, kde jsou vlhkosně příznivější podmínky (Bergmeier & Raus 1999). V kontinentální Asii je výskyt společenstev svazu *Eleocharition ovatae* možný díky dostatečně vysokým teplotám v létě, kdy spadne i většina z celkově malého ročního úhrnu srážek. Klimatické podmínky ve vegetačním

období se tím blíží podmínkám ve střední Evropě (Hilbig et al. 1999, Sinel'nikova & Taran 2003). Na výskyt této vegetace v suchých a chladných oblastech mají velký vliv lokální klimatické anomálie, např. vlhčí mezoklima v okolí velkých vodních ploch (Ünal 1999).

Tato vegetace představuje iniciální stadium sukcese na periodicky zaplavovaných substrátech. Jednotlivé druhy mají různou schopnost přizpůsobit se změnám vlhkosti substrátu během vegetačního období. Na výraznější kolísání vlhkosti reagují změnami v anatomické a morfologické struktuře, různou délkou životního cyklu nebo tvorbou různého množství biomasy. To se projevuje v celkové struktuře porostů a jejich sukcesním vývoji. V sukcesní řadě na společenstva svazu *Eleocharition ovatae* zpravidla navazuje vegetace třídy *Bidentetea tripartitae*. Při déletrvajícím obnažení substrátu, které je běžné například na říčních náplavech, sukcese pokračuje nejčastěji směrem k vegetaci třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*. V říčních systémech je tento jev přirozený a není možné ani smysluplné mu bránit. Fatální jsou však změny v dynamice toků po jejich zahloubení, narovnání a stavbě přehrad, což omezuje tvorbu nových náplavů a obnažování částí koryta v době průtokového minima. Výskyt této vegetace u nás je proto v současnosti soustředěn spíše na rybníky a rybí sádky. Společenstva obnažených dnů se zde vyvíjejí při záměrném letnění trvajícím alespoň dva měsíce nebo při nedostatku vody v létě. Letnění rybníka trvá nejvýše jedno vegetační období a poté je rybník znovu napuštěn (Čítek et al. 1998). To zabraňuje rozvoji vytrvalých mokřadních společenstev. V minulosti byly porosty svazu *Eleocharition ovatae* pravděpodobně hojnější než dnes a vyskytovaly se na větších plochách, neboť letnění představovalo po staletí základní metodu zúrodnování rybníků (Šusta 1995). V současnosti je omezeno hlavně z ekonomických a vodo hospodářských důvodů. U plůdkových výtazníků, rybníků trpících v suchých letech nedostatkem vody a také u rybích sádek se však dosud běžně praktikuje. Rovněž na tzv. dvouhorkových rybnících, lovených každé dva roky, se v prvním roce po nasazení ryb udržuje nižší vodní hladina (Čítek et al. 1998). Zachování tohoto typu hospodaření je podmínkou pro udržení vegetace svazu *Eleocharition ovatae* ve střední Evropě.

V minulosti byla dna rybníků často rozorávána a osévána kulturními plodinami nebo využívána k pastvě, což zčásti nahrazovalo ztrátu na pro-

dukci ryb kvůli letnění (Špatný 1870, Zapletálek 1933, Ambrož 1939a, Šusta 1995). V současnosti jsou zpravidla ponechávána bez zásahu nebo jsou osévána hlavně kvůli provzdušnění substrátu a jeho obohacení o organickou hmotu (Schäfer-Guignier 1994, Čítek et al. 1998). K provzdušnění dna, mineralizaci živin a celkovému zlepšení produktivity rybníka však přispívají i porosty nízkých jednoletek (Janeček 1966, Šusta 1995). Z ochranného hlediska má tato vegetace význam pro uchování některých vzácných druhů rostlin a živočichů a také jako prostor pro zmlazování populací bahenních rostlin i některých vodních makrofytů ze semen, dormantních oddenků a hlíz (Hejný 1960, Moravcová et al. 2002, Hroudová et al. 2004).

Malá část letněných rybníků bývá určena k odbahnění, které však může být i z hlediska ochrany typických společenstev obnaženého dna přínosem. Na některých rybnících mohou být drobná semena vlhkomilných jednoletek překryta silnou vrstvou bahna, což zabraňuje jejich klíčení (Ambrož 1939a, Poschlod et al. 1999, Šumberová 2005). Odstranění nadbytečné vrstvy sedimentu může proto vést k aktivaci semenné banky (Radatz 2002). Podobné účinky má i mechanické narušování vytrvalé vegetace v mělkých periodických mokřadech (Bernhardt 1999, Poschlod et al. 1999).

V literatuře je často diskutována škodlivost hnojení a vápnění rybníků pro flóru a vegetaci obnažených den (Hejný 1969, Garniel 1993, Čerovský et al. 1999). Tyto postupy se používají přibližně od konce 19. století ke zvýšení produktivity rybníků, vápnění rovněž k úpravě chemismu vody a substrátu a k desinfekci rybníčního prostředí (Šusta 1995, Přikryl 1996, Čítek et al. 1998). Vliv těchto opatření na jednotlivá společenstva svazu *Eleocharition ovatae* je různý. Negativně se projevuje ve vegetaci vázané na kyselé písky, naopak na složení porostů na hlubokém bahně nemá výrazný vliv (Hejný 1969, 1995, Müller-Stoll & Pietsch 1985). Obdobně, ale ještě pronikavěji působil na rybníční prostředí farmový chov kachen a hus. Zvláště tam, kde farmy existovaly dlouhodobě, došlo k výraznému posunu pH do bazických hodnot a obohacení půdy o velké množství živin, ale i chloridů, sodíku a vápníku (Hejný et al. 1982a). Společenstva acidofytů (např. *Coleanthus subtilis*, *Elatine hydropiper* a *E. triandra*) zde většinou nahradila buď vegetace vázaná na bazičtější substráty s druhu *Cyperus fuscus* a *Plantago uliginosa*, nebo nitrofilní vegetace třídy *Bidentetea tripartitae*.

Vegetace svazu *Eleocharition ovatae* je nejhojnější ve střední Evropě, vzácněji se vyskytuje v západní, jihovýchodní a východní Evropě (Pietsch & Müller-Stoll 1968). Většina lokalit této vegetace v Evropě leží severně od Pyrenejí, Apenin, balkánských pohoří a Černého a Kaspického moře, odkud zasahuje do severního Německa, středního Polska a středního Povolží. Podle rozšíření diagnostických druhů jednotlivých asociací (von Lampe 1996) lze však výskyt ochuzených porostů předpokládat i v severní Africe, jižní Skandinávii a Pobaltí. V Asii existují izolované výskyty této vegetace v povodí některých velkých řek a v jezerních pánvích na Sibiři, v Mongolsku a na Dálném východě (Taran 1998, 2001, Hilbig et al. 1999, Ůnal 1999, Sinel'nikova & Taran 2003). Ze Severní Ameriky není tato vegetace udávána (Deil 2005), ale její výskyt lze předpokládat v některých oblastech, kam svým rozšířením zasahují význačné diagnostické druhy, např. *Coleanthus subtilis* (von Lampe 1996, Čerovský et al. 1999). Společenstva tohoto svazu vesměs chybějí v oblastech s výrazně atlantským klimatem, kde jsou příliš chladná léta, v oblastech s extrémně horkými a suchými léty a na silně kyselých nebo zasolených substrátech. Zde je nahrazují společenstva vikariantních svazů *Radiolion linoidis* a *Verbeno-spininae*, případně společenstva svazu *Cypero-Spergularinae* ze třídy *Crypsietea aculeatae*. V České republice jsou společenstva svazu *Eleocharition ovatae* nejhojnějším typem vegetace třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*. Vyskytují se po celém území s výjimkou horských poloh. Nápadná je koncentrace výskytu v rybníčních oblastech jižních Čech a Českomoravské vrchoviny. Absence údajů z některých dalších oblastí je však spíše důsledkem malé probádanosti vegetace periodických mokřadů.

V přehledu rostlinných společenstev České republiky (Moravec et al. 1995) je do svazu *Eleocharition ovatae* zahrnuto sedm asociací, většina z nich však není jednoznačně vymezená svým druhovým složením. V tomto zpracování proto ponecháváme pouze tři široce definované asociace, *Polygono-Eleocharitetum ovatae*, *Cyperetum micheliani* a *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae*; v rámci jejich variability hodnotíme i ostatní od nás uváděná společenstva.

■ **Summary.** The alliance *Eleocharition ovatae* occurs on exposed bottoms of fishponds and fish storage ponds, sediment accumulations along rivers, exposed banks

of oxbows, lakes and water reservoirs. The substrate is usually mud, often rich in humus, but also gravel or sand. During seed germination the habitat is saturated with water or flooded by very shallow water, and it slowly dries out. In the period of flowering and seed ripening it is slightly wet or dry near the surface. This alliance is most common in central Europe, particularly in fishpond areas in basins and mid-altitude areas of the Bohemian Massif, but it also occurs in other parts of Eurasia. In the Czech Republic this type of vegetation used to be more common in the past when summer draining of fishponds at regular intervals of a few years was a part of fishpond management.

MAA01

Polygono-Eleocharitetum ovatae Egger 1933

Vegetace obnažených den s bahničkou vejčitou a ostřicí šáchorovitou

Tabulka 8, sloupec 1 (str. 342)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Egger 1933): *Polygono-Heleocharitetum ovatae* (*Heleocharis ovata* = *Eleocharis ovata*, *Polygonum hydropiper* = *Persicaria hydropiper*, *Polygonum lapathifolium* = *Persicaria lapathifolia* subsp. *lapathifolia*, *Polygonum minus* = *Persicaria minor*, *Polygonum tomentosum* = *Persicaria lapathifolia* subsp. *pallida*)

Syn.: *Caricetum cyperoidis* Egger 1933 (§ 25), *Eleocharito ovatae-Caricetum cyperoidis* Klika 1935, *Cypero fuscii-Limoselletum aquaticae* (Oberdorfer 1959) Korneck 1960 p. p., *Lindernio-Eleocharitetum ovatae* Pietsch 1973, *Riccio cavernosae-Limoselletum aquaticae* Philippi 1968 p. p., *Coleantho-Spergularietum echinospermae* Vicherek 1972 prov. p. p., *Peplido portulae-Eleocharitetum ovatae* Pietsch 1973

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens radiata*, *Callitriche palustris* s. l. (převážně *C. palustris* s. str.), *Carex bohemica*, *Coleanthus subtilis*, *Elatine hydropiper*, *E. triandra*, *Eleocharis ovata*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Limosella aquatica*, *Peplis portula*, *Persicaria lapathifolia*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*; *Botrydium granulatum*, *Riccia cavernosa*

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens radiata*, *Callitriche palustris* s. l. (převážně *C. palustris* s. str.), *Carex bohemica*, *Coleanthus subtilis*, *Eleocharis ovata*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Limosella aquatica*, *Persicaria lapathifolia*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*

Dominantní druhy: ***Callitriche palustris* s. l.** (převážně *C. palustris* s. str.), *Carex bohemica*, ***Coleanthus subtilis***, ***Eleocharis ovata***, ***Juncus bufonius***, *Limosella aquatica*

Formální definice: (skup. ***Eleocharis ovata*** OR *Coleanthus subtilis* pokr. > 25 %) NOT *Alisma gramineum* pokr. > 5 % NOT *Bidens radiata* pokr. > 50 % NOT *Bidens tripartita* pokr. > 50 % NOT *Bolboschoenus maritimus* s. l. pokr. > 25 % NOT *Eleocharis acicularis* pokr. > 50 % NOT *Juncus bulbosus* pokr. > 25 % NOT *Oenanthe aquatica* pokr. > 25 % NOT *Persicaria amphibia* pokr. > 25 % NOT *Persicaria lapathifolia* pokr. > 50 % NOT *Ranunculus sceleratus* pokr. > 50 % NOT *Rumex maritimus* pokr. > 50 % NOT *Scirpus radi-cans* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace převažují traviny, zejména ostřice šáchorovitá (*Carex bohemica*), puchýřka útlá (*Coleanthus subtilis*), bahnička vejčitá (*Eleocharis ovata*) a sítina žabí (*Juncus bufonius*), nebo nízké, bohatě větvené, často poléhavé nebo plazivé dvouděložné byliny, jako jsou hvězdoš jarní (*Callitriche palustris*), protěž bažinná (*Gnaphalium uliginosum*) a blatěnka vodní (*Limosella aquatica*). S menší frekvencí a pokryvností se vyskytují *Elatine hydropiper* a *Peplis portula*. Běžné jsou vlhkomilné nitrofilní jednoleté druhy, např. *Bidens radiata*, *Ranunculus sceleratus* a *Rumex maritimus*, a terestrické formy vodních makrofytů, jako jsou *Batrachium* spp. a *Myriophyllum spicatum*. Z druhů typických pro porosty rákosin a vysokých ostřic se pravidelně objevují *Alisma plantago-aquatica*, *Bolboschoenus maritimus* s. l. (hlavně *B. yagara*), *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Typha angustifolia* a *T. latifolia*; zpravidla jde o semenáčky nebo rostliny rašící z dormantních podzemních orgánů teprve po poklesu vodní hladiny. Jejich pokryvnost v této vegetaci je malá. V optimu vývoje dosahuje bylinné patro této asociace až 100% pokryvnosti, přičemž může být jednovrstevné i vícevrstevné. Mechové



Obr. 160. *Polygono-Eleocharitetum ovatae*. Jednoletá mokřadní vegetace s puchýřkou útlou (*Coleanthus subtilis*), protěží bažinnou (*Gnaphalium uliginosum*), hvězdošem jarním (*Callitriche palustris*) a blatěnkou vodní (*Limosella aquatica*) na obnaženém dně plůdkového rybníka Malobor u Sedlice na Blatensku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 160. Annual wetland vegetation with *Coleanthus subtilis*, *Gnaphalium uliginosum*, *Callitriche palustris* and *Limosella aquatica* on the exposed bottom of Malobor fishpond near Sedlice, Strakonice district, southern Bohemia.

patro má obvykle jen malou pokryvnost, většinou 5–10 %, nebo chybí. Někdy, hlavně v podmínkách nevhodných pro rozvoj bylinného patra, však může dosahovat pokryvnosti nad 50 %. Tvoří je zpravidla specializované druhy mechorostů s krátkým životním cyklem, zejména *Leptobryum pyriforme* a *Physcomitrium pyriforme*, vzácněji některé játrovky, např. *Riccia huebeneriana*, která je svým výskytem vázána především na tuto asociaci, a *R. cavernosa*. Z druhů s širší ekologickou amplitudou se objevuje např. *Bryum argenteum*. Běžný je výskyt nárostů půdní řasy *Botrydium granulatum*. V porostech této asociace se vyskytuje zpravidla 15–20 druhů cévnatých rostlin a méně než 3 druhy mechorostů na plochách o velikost 1–25 m².

Stanoviště. Tato asociace se nejčastěji vyskytuje na dnech letněných rybníků. Jde téměř výhradně o kaprové rybníky o malé hloubce (kolem 2 m) na slunných a teplých místech. Dále byla dokumen-

tována z obnažených břehů a náplavů větších řek, okrajů vodárenských nádrží a rybích sádek. Asociace představuje nejvlhkomilnější společenstvo svazu *Eleocharition ovatae*. Zpravidla se vyskytuje na mokřem nebo vlhkém hlinitém až hlinitojílovitém bahně o mocnosti 5–30 cm. Někdy se porosty objevují i na mokřem písku nebo písku s tenkou vrstvou bahna, kde však mají menší pokryvnost. Na reliéfu rybníčního dna porosty asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae* osídlují tzv. přechodovou zónu, tj. místa se střední hloubkou a vlhkostí bahna (Hejný et al. in Hejný 2000a: 23–35). V místech s nejhlubším bahnem navazují vlhkomilná společenstva ze třídy *Bidentetea tripartitae*, hlavně *Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae* a *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati*. Na sušších písčitých okrajích rybníků porosty asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae* přecházejí v asociaci *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae* (Ambrož 1939a, Pietsch & Müller-



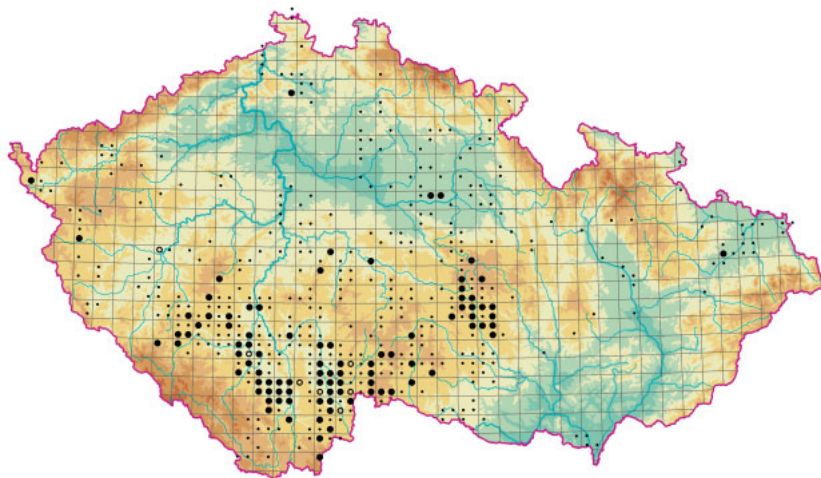
Obr. 161. *Polygono-Eleocharitetum ovatae*. Porost ostřice šáchorovité (*Carex bohemica*) a bahničky vejčité (*Eleocharis ovata*) na obnaženém dně rybníka Horní Větla u Vatína na Žďársku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 161. A stand of *Carex bohemica* on the exposed bottom of Horní Větla fishpond near Vatín, Žďár nad Sázavou district, Bohemian-Moravian Uplands.

-Stoll 1968, Schäfer-Guignier 1994). V porovnání s ostatními asociacemi svazu *Eleocharitium ovatae* je pro *Polygono-Eleocharitetum* charakteristický velký obsah humusu a dusíku a malý obsah bází v substrátu (Müller-Stoll & Pietsch 1985, Täuber 2000). Nejčastěji udávané hodnoty pH substrátu se pohybují mezi 3,6 a 6,5 (Losová 1965, Müller-Stoll & Pietsch 1985, Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 197–212, Schäfer-Guignier 1994, Täuber 2000, Němcová 2004). V Evropě má *Polygono-Eleocharitetum ovatae* optimum výskytu v mírně teplých až teplých a vlhkých oblastech. Vyšší teploty musí být přítom kompenzovány vyššími srážkami. V teplejších a sušších oblastech je společenstvo ochuzeno o některé diagnostické druhy a vytváří přechody k asociaci *Cyperetum micheliani* (Franke 1987, Raddatz 2002). Protože většina diagnostických druhů je v počátečních stadiích vývoje velmi citlivá na vyschnutí substrátu, jejich výskyt je prakticky vyloučen v oblastech s horkými a suchými léty. Zvláště pro *Coleanthus subtilis*, *Elatine hydropiper*

a *E. triandra* je důležitá i velká vzdušná vlhkost a častá tvorba mlh (Ambrož 1939a, Pietsch & Müller-Stoll 1968).

Dynamika a management. Původním stanovištěm této vegetace jsou obnažené břehy a náplavy velkých řek, dna mrtvých ramen a okraje jezer (Prach 1991, Taran 1998, 2001, Ůnal 1999). Ve střední Evropě je v současnosti její výskyt na přirozených stanovištích dosti vzácný a zřejmě tomu tak bylo i v období před zřizováním rybníků. Pravděpodobně nejhojnější byla tato vegetace po vybudování rybníků, v době jejich extenzivního obhospodařování. Porosty asociace se začínají vyvíjet na vodou nasyceném nebo mělce zaplaveném substrátu. Klíčení jednotlivých druhů probíhá především ze semen v půdní semenné bance. Pro optimální vývoj společenstva je nezbytná dostatečná vlhkost substrátu, alespoň po dobu vývoje vegetativních orgánů rostlin. Průběh sukcese dále závisí na ročním období, kdy došlo k obnažení substrátu. Většina druhů vyžaduje při klíčení výrazné střídání teplot (von Lampe 1996, Pietsch 1999). Například porosty druhu *Coleanthus subtilis* se proto ve střední Evropě objevují hlavně na přelomu dubna a května a na podzim v září a říjnu (Hejný 1969, von Lampe 1996). Druhy *Eleocharis ovata* a *Peplis portula* vyžadují při klíčení celkově vyšší teploty (von Lampe 1996), takže se jejich porosty začínají vyvíjet teprve v létě. V sukcesí na tyto porosty navazují různá společenstva třídy *Bidentetea tripartitae*, z nichž asociace *Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae* je specifická pro stanoviště s výskytem asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae*. Na místech silně obohacovaných dusíkem a bazickými ionty, např. na rybnících s farmovým chovem kachen nebo početnými populacemi vodních ptáků, se druhové spektrum porostů asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae* mění a vyvíjejí se společenstva bazických až mírně zasolených substrátů třídy *Bidentetea tripartitae*, hlavně svazu *Chenopodium rubri*, případně asociace *Cyperetum micheliani* ze svazu *Eleocharitium ovatae* (Pietsch & Müller-Stoll 1968, Hejný et al. 1982a, Müller-Stoll & Pietsch 1985). U nás je pro rozvoj porostů asociace *Polygono-Eleocharitetum* důležité hlavně letnění rybníků, při kterém dochází k obnažení míst s vrstvou bahnitého substrátu. Obvykle stačí tzv. zkrácené letnění (Kubů in Čitek et al. 1998: 167–230), neboť převážná většina druhů této asociace je schopna vytvořit dostatek diaspor během 2–3 měsíců od



Obr. 162. Rozšíření asociace MAA01 *Polygono-Eleocharitetum ovatae*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem alespoň dvou z druhů *Carex bohemica*, *Coleanthus subtilis*, *Elatine hydropiper*, *E. triandra*, *Eleocharis ovata* a *Limosella aquatica* podle floristických databází.

Fig. 162. Distribution of the association MAA01 *Polygono-Eleocharitetum ovatae*; small dots indicate sites with occurrence of at least two species of *Carex bohemica*, *Coleanthus subtilis*, *Elatine hydropiper*, *E. triandra*, *Eleocharis ovata* and *Limosella aquatica*, according to floristic databases.

vyklíčení (von Lampe 1996, Filípková 2001). Pro některé druhy, např. *Coleanthus subtilis*, je vyhovující režim plůdkových výtažníků, vypuštěných přibližně od března až dubna do května až června. U vegetace tvořené teplotomilnějšími druhy, jako je *Eleocharis ovata*, vyhovuje snížení vodní hladiny ve druhé polovině vegetačního období. Při zkráceném letnění je omezena expanze nitrofilních bylin a rákosin, která je častá na rybnících letněných po celé vegetační období.

Rozšíření. Asociace se nejhojněji vyskytuje v rybníčních oblastech střední Evropy, především v České republice, odkud přesahuje na rybníky v přilehlých oblastech Německa (Pietsch & Müller-Stoll 1968, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 166–181, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 268–273, Berg & Bolbrinker in Berg et al. 2004: 118–124), Polska (Popiela 1997, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373) a Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 197–212). Zasahuje však až na Island, do jižního Švédska a jižního Finska (Dierßen 1996), severovýchodní Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Sanda et al. 1999), na západní Sibiř (Taran 1998, 2001, Ůnal 1999) a do Poamuří (Nečaev & Nečaev 1973). Mož-

ný je také výskyt v Severní Americe (Hejný 1969). U nás je tato vegetace rozšířena hlavně v Čechách a na západní Moravě, s výraznou koncentrací výskytů v mezofytiku. Nejvíce fytoecologických snímků pochází z jihozápadních a jižních Čech, hlavně z Blatenska (Hlaváček 1994, Šumberová, nepubl.), Horažďovicka (Šumberová, nepubl.), Českobudějovické pánve a okolních pahorkatin (např. Jílek 1956, Gazda 1958, Malíková 2000, Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.), Třeboňské pánve (např. Klika 1935a, Ambrož 1939a, Prach et al. 1987, Malíková 2000, Filípková 2001, Černý & Husák 2006) a navazující části Českomoravské vrchoviny na Jindřichohradecku (Chán et al. 2007, Hroudová, nepubl., Šumberová, nepubl.). Výskyt pokračuje přes Telčsko, Jihlavsko a Třebíčsko, odkud je však dosud k dispozici jen málo fytoecologických snímků (Klika 1935a, Chytrý, Otýpková, Šumberová, vše nepubl.), do severovýchodní části Českomoravské vrchoviny (Losová 1965, Němcová 2004) a Žďárských vrchů (Klika & Šmarda 1944, Vicherek 1972, Šumberová, nepubl.). Další údaje existují z Chebska (Šumberová, nepubl.), Mariánskolázeňska (Šumberová, nepubl.), Plzeňska (Kriegl 1952), Českolipska (Šumberová, nepubl.), Pardubicka (Šumberová, nepubl.), Vlašimska (Pešout 1996), Táborska (Douda 2003, Douda, nepubl., Šumberová, nepubl.) a Ostravské pánve

(Šumberová, nepubl.). Druhovým složením jsou asociaci *Polygono-Eleocharitetum ovatae* blízké například i některé snímky z Domažlicka (Nesvadbová & Sofron 1995), Železných hor (Jirásek 1998) a Znojemska (Bravencová et al. 2007).

Variabilita. Druhové složení společenstva je poměrně stálé, ale podle vlastností substrátu se jednotlivé druhy vyskytují s různou pokrývností. Tyto porosty mají často velmi odlišnou fyziognomii, což vedlo i k popisu samostatných syntaxonů. Porosty na hlubokém mokřem bahně s převahou druhů *Elatine triandra*, *Eleocharis ovata*, *Peplis portula* a vzácným výskytem *Lindernia procumbens* odpovídají úzce pojatým asociacím *Peplido portulae-Eleocharitetum ovatae* Pietsch 1973 a *Lindernio procumbentis-Eleocharitetum ovatae* (Simon 1950) Pietsch 1961. Porosty na písku s tenkou vrstvičkou bahna, v nichž často dosahuje větší pokrývnosti *Juncus bufonius* a roztroušeně se vyskytují *Spergularia echinosperma* a *S. rubra*, bývají zahrnovány do asociace *Coleantho subtilis-Spergularietum echinospermae* Vicherek 1972; představují přechod k asociaci *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae*. Porosty na místech s větším obsahem bází a výskytem *Cyperus fuscus* odpovídají subasociaci *Eleocharito ovatae-Caricetum cyperoidis* Klika 1935 *cyperetosum fuscii* Pietsch et Müller-Stoll 1968 a jsou přechodem k asociaci *Cyperetum micheliani*.

Hospodářský význam a ohrožení. Na rybnících tato vegetace přispívá k prokysličování dna a mineralizaci živin. Nízké, zčásti zaplavené porosty poskytují úkryt rybímu plůdku a podporují rozvoj přirozené rybí potravy (Janeček 1966, Šusta 1995, Hartman et al. 1998). V minulosti bývaly tyto porosty sečeny a využívány jako stelivo nebo píce pro dobytek (Podubský 1948, Pietsch 1973a, Šusta 1995). Běžná bývala i pastva dobytka a drůbeže ve vegetaci letněných rybníků. V současnosti je toto využití spíše vzácné, např. na vesnických rybníčcích s drůbeží. Ve většině evropských zemí i v Asii patří asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae* a její druhy k vzácným a ohroženým (Taran 1996, von Lampe 1996, Popiela 1997, Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373, Kačák et al. in Kačák 2003: 9–65, Fischer et al. 2008). V České republice, kde se dosud zachovalo mnoho rybníků, je toto společenstvo nejhojnější asociací třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* a většina jeho druhů není

ohrožena. Na porosty působí negativně farmový chov vodní drůbeže nebo výskyt velkých populací vodního ptactva, dlouhodobé udržování rybníků na plné vodě spojené s rychlou sedimentací a expanzí vzrůstově vyšších mokřadních bylin. Největším potenciálním nebezpečím je ústup od rybníčního hospodaření a ponechání rybníků bez vody, nebo naopak jejich využití k účelům, při kterých je nežádoucí snižování vodní hladiny (Pietsch 1996). Na řekách je tato vegetace ohrožena prohlubováním a napřimováním toků, odstraňováním sedimentů a stavbou přehrad.

■ **Summary.** This association is dominated by low-growing annual graminoids (e.g. *Carex bohemica*, *Coleantho subtilis*, *Eleocharis ovata* and *Juncus bufonius*) and dicots. It is most common on exposed fishpond bottoms, and less frequently it also occurs on sediment accumulations on river banks. This is the most moisture-demanding and most acidophilous association of the *Eleocharition ovatae* alliance. Usually it occurs on a 5–30 cm deep layer of wet, loamy to loamy-clayey mud. It is most frequent in mid-altitude areas of Bohemia and western Moravia.

MAA02

Cyperetum micheliani

Horvatić 1931

Vegetace obnažených den s šáchorem hnědým a šáchorem Micheliovým

Tabulka 8, sloupec 2 (str. 342)

Orig. (Horvatić 1931): *Cyperetum Micheliani*

Syn.: *Dichostyli-Gnaphalietum uliginosi* Horvatić 1931 (fantom), *Cypero fuscii-Chenopodietum glauci* Klika 1935, *Cypero fuscii-Juncetum bufonii* Soó et Csűrös (1936) 1944, *Cypero fuscii-Limoselletum aquaticae* (Oberdorfer 1959) Korneck 1960 p. p., *Eleocharito-Caricetum bohemicae cyperetosum fuscii* Pietsch et Müller-Stoll 1968, *Riccio cavernosae-Limoselletum aquaticae* Philipp 1968 p. p., *Marisco hamulosi-Crypsietum schoenoidis* Taran 1993

Diagnostické druhy: *Bidens tripartita*, ***Cyperus fuscus***, *Echinochloa crus-galli*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, ***Leersia oryzoides***, *Peplis portula*, *Persicaria lapathifolia*, *P. minor*, ***Plantago***

uliginosa, *Rorippa palustris*, *Veronica anagallis-aquatica*; *Riccia cavernosa*

Konstantní druhy: **Cyperus fuscus**, *Echinochloa crus-galli*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius*, *Leersia oryzoides*, *Persicaria lapathifolia*, **Plantago uliginosa**, *Rorippa palustris*

Dominantní druhy: **Cyperus fuscus**, **Juncus bufonius**, **Plantago uliginosa**

Formální definice: **skup. Cyperus fuscus** AND (*Cyperus fuscus* pokr. > 5 % OR *Cyperus michelianus* pokr. > 5 % OR *Gnaphalium uliginosum* pokr. > 5 % OR *Juncus articulatus* pokr. > 5 % OR *Juncus bufonius* pokr. > 5 % OR *Plantago uliginosa* pokr. > 5 %) NOT **skup. Calystegia sepium** NOT **skup. Eleocharis ovata** NOT **skup. Isolepis setacea** NOT **skup. Juncus ranarius** NOT **skup. Trifolium fragiferum** NOT *Agrostis stolonifera* pokr. > 25 % NOT *Alisma plantago-aquatica* pokr. > 25 % NOT *Bidens tripartita* pokr. > 25 % NOT *Chenopodium rubrum* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis acicularis* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis palustris* agg. pokr. > 25 % NOT *Hippuris vulgaris* pokr. > 25 % NOT *Juncus compressus* pokr. > 25 % NOT *Leersia oryzoides* pokr. > 25 % NOT *Persicaria lapathifolia* pokr. > 25 % NOT *Ranunculus sceleratus* pokr. > 25 % NOT *Rorippa sylvestris* pokr. > 25 % NOT *Rumex maritimus* pokr. > 25 % NOT *Xanthium albinum* s. l. pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Porosty této asociace mají zpravidla charakter nízkých trávníků, což je dáno převahou šáchoru hnědého (*Cyperus fuscus*) nebo sítiny žabí (*Juncus bufonius*). Přestože je asociace nazvána podle šáchoru Micheliova (*Cyperus michelianus*), tento druh se v jejích porostech u nás vyskytuje jen vzácně v teplých oblastech. Hojnější je v panonské oblasti a v jihovýchodní Evropě. Vzácněji mohou dominovat i dvouděložné byliny, hlavně *Plantago uliginosa*. Z ostatních druhů drobných vlhkomilných jednoletek jsou časté zejména *Gnaphalium uliginosum* a *Pepelis portula*. Dále je charakteristické zastoupení druhů, které mají optimum ve vegetaci vlhkomilných nitrofilních bylin nebo v potočních rákosinách. Patří k nim např. *Bidens tripartita*, *Echinochloa crus-galli*, *Leersia oryzoides* a *Veronica anagallis-aquatica*. Tyto druhy tvoří buď nesouvislou horní vrstvu bylinného patra, nebo se s drobnými jednoletými druhy vyskytují v mozaice a později

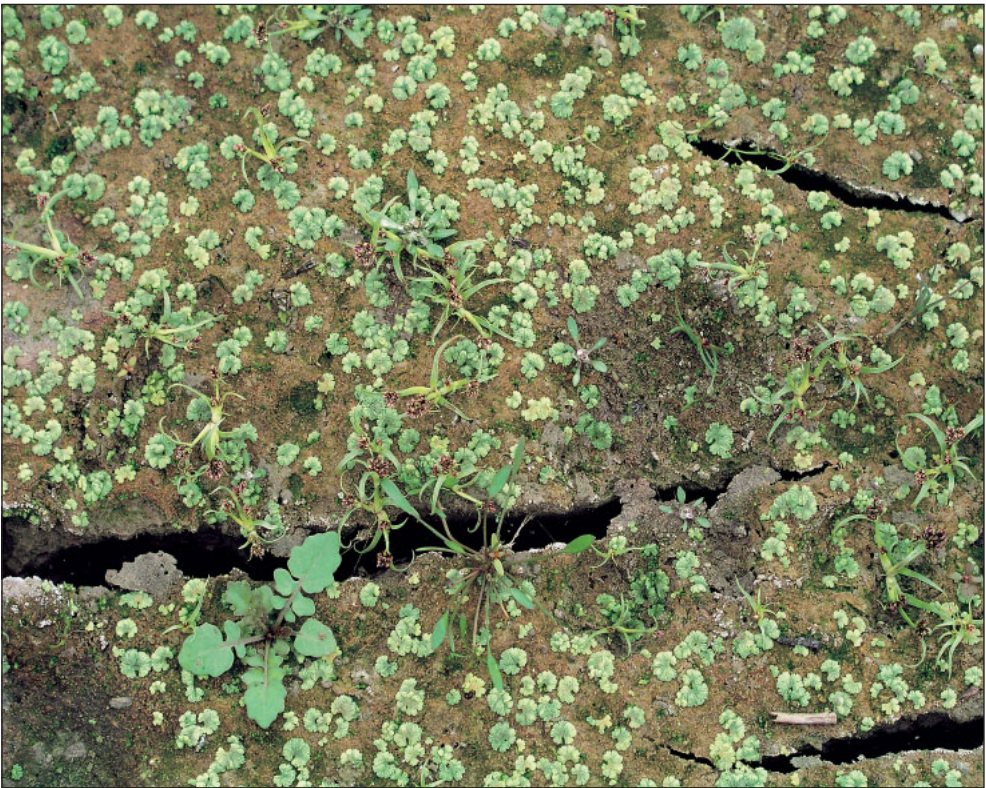
se stávají dominantami navazujících sukcesních stadií. Z vytrvalých druhů vázaných na pobřeží stojatých vod do porostů nejčastěji vstupují *Alisma plantago-aquatica*, *Bolboschoenus maritimus* s. l. (hlavně *B. laticarpus* a *B. planiculmis*), *Eleocharis acicularis* a *E. palustris* agg., z vodních makrofytů pak *Batrachium* spp., *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*. V porostech této asociace bylo nejčastěji zjištěno 15–20 druhů cévnatých rostlin na ploše 1–16 m². V optimálních vlhkostních podmínkách dosahuje bylinné patro až 100% pokryvnosti, ve většině případů však má pokryvnost jen 70–80 %. Mechové patro na místech s vyšší vlhkostí často překračuje 50% pokryvnost. Bývá tvořeno vlhkomilnými druhy s krátkým životním cyklem, zejména játrovkou *Riccia cavernosa*, mechy *Leptobryum pyriforme*, *Physcomitrella patens* a *Physcomitrium pyriforme* a povlaky sinice *Nostoc commune*. Na déle obnažených sušších substrátech se objevují i druhy s širší ekologickou amplitudou, hlavně *Amblystegium humile* a *Bryum argenteum*. Počet druhů mechorostů na plochách o velikosti 1–16 m² však většinou nepřesahuje dva.

Stanoviště. Asociace *Cyperetum micheliani* se vyskytuje na periodicky zaplavovaných březích řek a říčních náplavech, ve vysychajících říčních ramenech, na dnech letněných rybníků a sádek, v pískovnách, na okrajích vodárenských nádrží nebo v mělkých tůňkách a loužích uprostřed luk nebo polí. Porosty této asociace jsou odolnější k vyschnutí substrátu než porosty asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae*. Proto se také mohou vyvíjet na hrubozrnných substrátech, např. na hrubších píscích, štěrčích nebo směsi štěrku a jilu (Pietsch & Müller-Stoll 1968, Müller-Stoll & Pietsch 1985, Täuber 2000). Častým substrátem je nepropustné jílovité bahno, které v létě hluboce vysychá a puká. V porovnání s asociací *Polygono-Eleocharitetum ovatae* byl zjištěn průměrně nižší obsah humusu a dusíku v substrátu (Müller-Stoll & Pietsch 1985, Täuber 2000). To je však dáno spíše širší ekologickou amplitudou asociace *Cyperetum micheliani*; její porosty se běžně vyskytují i v okolí kupek hnoje, na místech ovlivňovaných pastvou nebo na shromaždištích vodních ptáků (Hejný 1960, Müller-Stoll & Pietsch 1985). Oproti předchozí asociaci je charakteristický větší obsah vápníku a často i iontů jednomocných solí. Substrát má pH většinou v rozmezí 6,1–8,4 (Philippi 1968, Pietsch & Müller-Stoll 1968, Müller-Stoll

& Pietsch 1985, Bagi 1988, Täuber 2000), někde však má i kyselou reakci (Koch 1934, Rivas Goday 1970). V Evropě má asociace *Cyperetum micheliani* optimum výskytu v teplejších a mírně vlhkých až mírně suchých oblastech. Častá jsou zejména letní sucha, při nichž dochází k přirozenému poklesu vody v nádržích a tocích, což umožňuje vývoj této vegetace. Na místech s velkým obsahem vápníku nebo dusíku asociace zasahuje i do chladnějších a vlhčích oblastí, tyto porosty však bývají ochuzené (Hejný 1960, Rydlo 2000b). V porovnání s asociací *Polygono-Eleocharitetum ovatae* je tato asociace teplomilnější, na našem území se však druhy obou asociací místy střetávají a vytvářejí porosty přechodného druhového složení.

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace jsou zejména pravidelně obnažované břehy a náplavy velkých řek, dna

mrtvých ramen a tůň a kaliště zvěře. S rozvojem rybníčního hospodaření se společenstvo stabilizovalo i na rybnících v úrodných teplých oblastech. Ve druhé polovině 20. století se zejména v souvislosti s farmovým chovem drůbeže na rybnících více rozšířilo i do oblastí výskytu asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae* (Hejný et al. 1982a). K typickým biotopům asociace *Cyperetum micheliani* v těchto územích patří i rybí sádky, které bývají dezinfikovány vápnem; účinky vápnění jsou zde pronikavější než na rybnících (Kubů in Čítek et al. 1998: 167–230, 279–299, Šumberová 2005). Porosty asociace *Cyperetum micheliani* se začínají vyvíjet na mokřím substrátu. Druhy *Cyperus fuscus*, *C. michelianus* a *Peplis portula* klíčí až za vyšších teplot, u nás obvykle od května až června (von Lampe 1996). Pokud je substrát obnažen dřívě, často zaroste konkurenčně silnějšími bylinami ještě před vyklíčením drobných teplomilných



Obr. 163. *Cyperetum micheliani*. Společenstvo játrovky thrutky dutinkaté (*Riccia cavernosa*) a šáchoru hnědého (*Cyperus fuscus*) na obnaženém dně vodní nádrže Rozkoš u České Skalice na Náchodsku. (F. Krahulec 2008.)

Fig. 163. A community of the liverwort *Riccia cavernosa* and the flatsedge *Cyperus fuscus* on the exposed bottom of Rozkoš reservoir near Česká Skalice, Náchod district, eastern Bohemia.

jednoletek. Proto jsou pro rozvoj této asociace příhodnější stanoviště, kde dochází k poklesu vodní hladiny až za vysokých letních teplot. Na asociaci *Cyperetum micheliani* sukcesně navazují společenstva třídy *Bidentetea tripartitae*, zejména *Bidentetum tripartitae*, *Polygono brittingeri-Che-nopodietum rubri* a *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati*, nebo přímo porosty třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*, především asociace *Caricetum gracilis*, *Leersietum oryzoidis*, *Phragmitetum australis*, *Typhetum angustifoliae* a *Typhetum latifoliae*, na říčních náplavech *Phalaridetum arundinaceae*. Možný je i vývoj směrem k vlhkým ruderalním tráv-níkům (Tímár 1950b, Bagi 1987). Management na stanovištích této vegetace by měl zahrnovat pravidelné narušování nebo střídání delší fáze zaplavení a kratší fáze obnažení substrátu. Na rybnících postačuje částečné letnění v suchých létech, kdy dochází k samovolnému poklesu vodní hladiny. Také v rybních sádkách lze jednoletou vegetaci podpořit jejich pozdějším vypuštěním, nejlépe začátkem léta (Filípková 2001, Šumberová et al. 2005). Jedna sezona delšího zaplavení postačuje

k odstranění vytrvalých porostů a k regeneraci vegetace drobných jednoletek ze semenné banky i tam, kde byla sádka několik let vypuštěna po větší část roku. Podobný účinek má extenzivní pastva nebo umírněné použití herbicidů, naproti tomu pravidelná seč podporuje vytrvalé porosty (Šumberová et al. 2005, 2006).

Rozšíření. Tato vegetace je rozšířena v teplejších oblastech Evropy a zasahuje i do některých oblastí Asie. Sleduje zejména toky větších řek v nížinách, ve Středomoří však vystupuje do hor (Bergmeier & Raus 1999). Pod různými jmény je uváděna ze Španělska a Portugalska (Rivas Goday 1970, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993), severní a střední Itálie (Venanzoni & Gigante 2000), Švýcarska (Koch 1934), Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 197–212), Slovenska (Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373), Maďarska (Pietsch 1973b, Borhidi 2003), Slovinska (Trpin et al. 1995), Chorvatska (Horvatić 1931), Srbska (Slavnić 1951, Kojic et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Bulharska (Šumberová & Tzonev, nepubl.),



Obr. 164. *Cyperetum micheliani*. Porost šáchoru hnědého (*Cyperus fuscus*) na obnaženém dně sádky ve Vodňanech. (M. Chytrý 2001.)
Fig. 164. A stand of *Cyperus fuscus* on the bottom of a fish storage pond in Vodňany, Strakonice district, southern Bohemia.

Řecka (Bergmeier & Raus 1999), Rumunská (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 95–106), Ukrajiny (Solomaha 2008) a Ruska (Taran & Laktionov 2006). Směrem na sever a západ od našeho území zasahuje tato vegetace nejdále do středního Polska (Popiela 1997, 2005, Matuszkiewicz 2007), Německa (Pietsch & Müller-Stoll 1968, Philippi in Oberdorfer 1998: 166–181, Rennwald 2000, Täuber 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 268–273, Berg & Bolbrinker in Berg et al. 2004: 118–124) a východní Francie (Schäfer-Guignier 1994). Porosty podobného druhového složení, avšak bez účasti některých diagnostických druhů, jsou známy i z Velké Británie (Rodwell 2000) a Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1998: 173–198). V Asii byla asociace zatím zjištěna v Afghánistánu (Gilli 1971), východním Kazachstánu (Taran 1993), povodí Obu na západní Sibiři (Taran 1996) a v Mongolsku (Hilbig 1995, Hilbig et al. 1999). Vzhledem k rozšíření diagnostických druhů lze předpokládat, že její areál je rozsáhlejší, než je udáváno v literatuře (von Lampe 1996). V České republice se tato asociace vyskytuje hlavně v říčních nivách a na rybnících v teplejších oblastech s vápnyými substráty. Větší množství fytoocenologických snímků pochází z aluviálních vod v dolní Povltaví a středním Polabí (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2006b, 2007b), dolním Podjíví a Pomoraví (Vicherek et al. 2000) a z rybníků na Břeclavsku a Pohořelicku (Klika 1935a, Vicherek 1968). Dále existují údaje z pískoven, rybníků a říčních náplavů v severních a východních Čechách (Šumberová, nepubl.), na Kroměřížsku (Otýpková, nepubl.) a Ostravsku (Vicherek, nepubl.) a z přehradních nádrží na Znojemsku (Bravencová et al. 2007) a Vsetínsku (Šumberová, nepubl.). Fytoocenologické snímky o druhovém složení blízkém této asociaci byly dále zaznamenány například na náplavech Berounky (Blažková 1980). V rybních sádkách se *Cyperetum micheliani* vyskytuje po celém území České republiky. Nejvíce lokalit bylo zjištěno v jižních Čechách a sousedících částech středních Čech (Filípková 2001, Šumberová 2005), tedy převážně v oblastech, kde se tato vegetace na rybnících vyskytuje velmi vzácně a podle starších záznamů (např. Ambrož 1939a) tomu tak zřejmě bylo i v minulosti.

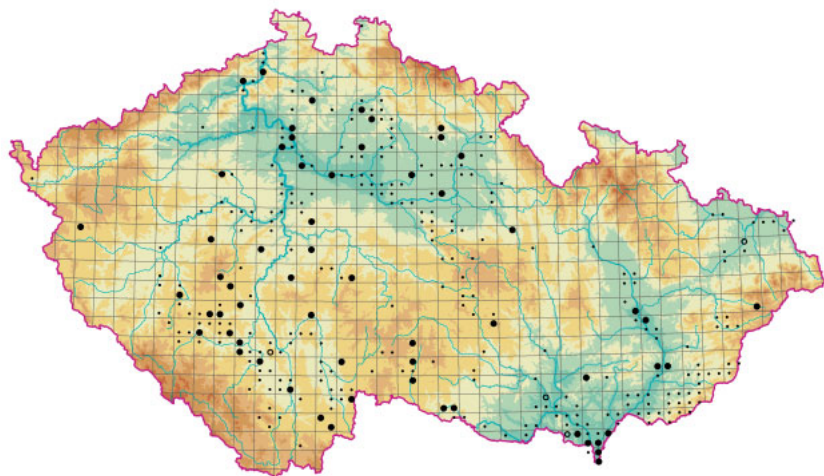
Variabilita. Rozeznáváme dvě varianty, které odlišují vlhkost substrátu a obsah živin na stanovišti:

Varianta *Juncus bufonius* (MAA02a) s diagnostickými druhy *Juncus bufonius*, *Leersia oryzoides* a *Trifolium hybridum* se vyskytuje hlavně na písčitých a šterkovitých substrátech, které rychle vysychají. Častěji se v ní objevují druhy vlhkých ruderalních trávníků, naopak druhy citlivé k vyschnutí substrátu chybějí. Tato varianta byla zaznamenána hlavně v rybních sádkách.

Varianta *Rumex maritimus* (MAA02b) je typická pro bahnitě říční náplavy, aluviální tůně a obnažená dna rybníků v teplých oblastech. Častější jsou v ní na vlhkost náročnější druhy rákosin, mohutné jednoleté byliny třídy *Bidentetea tripartitae* a terestrické formy vodních makrofytů. K diagnostickým druhům patří *Chenopodium rubrum*, *Phalaris arundinacea*, *Potentilla supina*, *Rorippa palustris* a *Rumex maritimus*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás patrně nikdy neměla velký hospodářský význam kvůli svojí omezené rozloze a malé biomase. V některých oblastech mohla být extenzivně přepásána. Na rybnících má meliorační funkci, v minulosti snad mohla sloužit jako stelivo nebo i krmivo pro dobytek. Většinou však byla dna úrodných rybníků v teplých oblastech v době letnění osévána plodinami (Zapletálek 1933). Tato vegetace je ohrožena úpravami vodních toků a ústupem od tradičního hospodaření. Omezené letnění rybníků je pro výskyt této asociace nepříznivé, naopak hnojení a farmový chov drůbeže na rybnících a intenzivní vápnění sádek přispěly k jejímu rozšíření (Šumberová 2003, 2005). Asociace u nás v současnosti není bezprostředně ohrožena a ochranu je nutno zaměřit hlavně na porosty s výskytem vzácných druhů, jako jsou *Cyperus michelianus* a *Lindernia procumbens*.

Syntaxonomická poznámka. Ve většině zemí západní a střední Evropy je tato vegetace uváděna jako součást asociace *Cypero fusci-Limoselletum aquaticae* (Oberdorfer 1959) Korneck 1960, která je však vymezena diagnostickými druhy *Cyperus fuscus*, *Eleocharis acicularis* a *Limosella aquatica*. Zatímco *Cyperus fuscus* převažuje na vápnyých substrátech, ostatní dva druhy jsou k substrátu indiferentní a vyskytují se i v druhové kombinaci s acidofyty. Bazofilní porosty asociace *Cypero fusci-Limoselletum aquaticae* v tomto zpracování zahrnujeme do asociace *Cyperetum micheliani* a acidofilní porosty do asociace *Polygono-Eleo-*



Obr. 165. Rozšíření asociace MAA02 *Cyperetum micheliani*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem alespoň dvou z druhů *Cyperus fuscus*, *Leersia oryzoides* a *Plantago uliginosa* podle floristických databází.

Fig. 165. Distribution of the association MAA02 *Cyperetum micheliani*; small dots indicate sites with occurrence of at least two species of *Cyperus fuscus*, *Leersia oryzoides* and *Plantago uliginosa*, according to floristic databases.

charitetum ovatae. V přehledu rostlinných společenstev České republiky (Hejný in Moravec et al. 1995: 37–39) ja asociace *Cyperetum micheliani* uváděna pod názvem *Cypero fusci-Juncetum bufonii* Soó et Csűrös (1936) 1944. Vedle této asociace, popsané z Maďarska, byly v panonské oblasti a na Balkáně popsány další asociace vymezené druhy *Cyperus fuscus*, *C. michelianus*, *Gnaphalium uliginosum* a *Heleochoa alopecuroides* a s konstantním výskytem *Plantago uliginosa*, *Potentilla supina* a druhů třídy *Bidentetea tripartitae*. Všechny tyto asociace se liší převážně rozdílnou pokryvností uvedených druhů, jejich druhové složení je však velmi podobné. Proto tyto porosty zahrnujeme do jediné široké asociace, pro kterou je nejstarší platné jméno *Cyperetum micheliani* Horvatic 1931. Tato asociace byla popsána z Chorvatska, kde se v ní s velkou pokryvností vyskytuje teplomilný *Cyperus michelianus*, zatímco *C. fuscus* a *Gnaphalium uliginosum* jsou vzácnější a jejich pokryvnost je menší. U nás je tento poměr opačný a *Cyperus michelianus* se v porostech vyskytuje jen vzácně v teplých oblastech.

■ **Summary.** This association includes low-growing annual vegetation with *Cyperus fuscus* and *Juncus bufonius*, while *Cyperus michelianus* is rare in its stands in the

Czech Republic. It occurs on periodically flooded river banks, in desiccating oxbows, on exposed bottoms of fishponds and fish storage ponds, in sand pits, banks of water reservoirs and in puddles. It is better adapted to substrate desiccation than the association *Polygono-Eleocharitetum ovatae*, and it also occurs on substrates that are richer in calcium and salts. It occurs especially in warm lowland areas.

MAA03 *Stellario uliginosae-* *Isolepidetum setaceae* Libbert 1932

Vegetace rybníčních okrajů
se sítinou žabí a ptačincem
mokřadním

Tabulka 8, sloupec 3 (str. 342)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Libbert 1932): *Stellaria uliginosa-Scirpus setaceus-*
Assoziation (*Scirpus setaceus* = *Isolepis setacea*)

Syn.: *Eleocharito ovatae-Caricetum cyperoidis* Klika
1935 subasociace *Juncus bufonius-Gypsophila*
muralis Ambrož 1939, *Gypsophilo-Potentilletum*
supinae (Ambrož 1939) Pietsch 1963, *Hyperico*

humifusi-Spergularietum rubrae Wójcik 1968 p. p., *Coleantho-Spergularietum echinospermae* Vicherek 1972 prov. p. p., *Gypsophilo muralis-Juncetum bufonii* (Ambrož 1939) Hejný in Dykyjová et Květ 1978 (fantom), *Gypsophilo muralis-Potentilletum norvegicae* (Ambrož 1939) Hejný in Dykyjová et Květ 1978, *Junco bufonii-Gypsophiletum muralis* (Ambrož 1939) Pietsch 1996

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens radiata*, *B. tripartita*, *Carex bohemica*, *Gnaphalium uliginosum*, ***Gypsophila muralis***, ***Juncus bufonius***, *Peplis portula*, *Rorippa palustris*, ***Spergularia rubra***, *Trifolium hybridum*

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens tripartita*, *Gnaphalium uliginosum*, *Gypsophila muralis*, ***Juncus bufonius***, *Persicaria lapathifolia*, *Rorippa palustris*, *Spergularia rubra*, *Trifolium hybridum*, *Tripleurospermum inodorum*

Dominantní druhy: ***Juncus bufonius***, ***Trifolium hybridum***

Formální definice: **skup. *Gypsophila muralis*** NOT **skup. *Aphanes arvensis*** NOT **skup. *Bidens frondosa*** NOT **skup. *Chenopodium glaucum*** NOT **skup. *Eleocharis ovata*** NOT **skup. *Isolepis setacea*** NOT **skup. *Jasione montana*** NOT **skup. *Lolium perenne*** NOT **skup. *Sonchus arvensis*** NOT **skup. *Stellaria media*** NOT *Agrostis canina* pokr. > 25 % NOT *Agrostis stolonifera* pokr. > 25 % NOT *Aira praecox* pokr. > 5 % NOT *Bidens tripartita* pokr. > 25 % NOT *Bolboschoenus maritimus* s. l. pokr. > 25 % NOT *Coleanthus subtilis* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis acicularis* pokr. > 25 % NOT *Herniaria glabra* pokr. > 5 % NOT *Juncus bulbosus* pokr. > 25 % NOT *Littorella uniflora* pokr. > 5 % NOT *Lolium perenne* pokr. > 5 % NOT *Persicaria lapathifolia* pokr. > 25 % NOT *Poa annua* pokr. > 25 % NOT *Potentilla anserina* pokr. > 25 % NOT *Rorippa sylvestris* pokr. > 25 % NOT *Rumex maritimus* pokr. > 25 % NOT *Rumex thysiflorus* pokr. > 25 % NOT *Thymus pulegioides* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Tato vegetace má v závislosti na dominantě ráz nízkého trávníku nebo porostů nízkých dvouděložných bylin. Porosty jsou zpravidla rozvolněné, ale vzácně dosahují pokryvnosti až 100 %. Nejčastěji v nich převažují trsy sítiny žabí (*Juncus bufonius*) a nápadně kvetoucí polštáře kuřinky červené (*Spergularia rubra*) nebo

kuřinky ostnosemenné (*S. echinosperma*). Velké frekvence a někdy i pokryvnosti dosahuje také *Gnaphalium uliginosum*. V minulosti byla běžná rovněž *Gypsophila muralis*, která má optimum výskytu v porostech této asociace. Z kontaktních společenstev drobných vlhkomilných jednoletek sem pronikají např. *Coleanthus subtilis*, *Isolepis setacea* a *Peplis portula*, z vytrvalé mokřadní vegetace zejména *Stellaria alsine* a *Veronica scutellata*. Všechny uvedené druhy tvoří nižší bylinné patro, které dosahuje výšky do 10 cm. Vyšší bylinné patro, pokud je vyvinuto, tvoří roztroušené exempláře *Alopecurus aequalis* a *Bidens radiata* nebo některé druhy jetelů, hlavně *Trifolium hybridum*, vzácněji *T. arvense* a *T. campestre*. Jetele mohou někdy, hlavně na sušších místech, tvořit jednu z dominant. Místy do porostů pronikají plevely a ruderální druhy. V porostech této asociace bylo většinou zaznamenáno kolem 10–20 druhů cévnatých rostlin na ploše 1–25 m². Mechové patro obvykle chybí; je-li vyvinuto, tvoří je specializované druhy mechorostů s krátkým životním cyklem, např. druhy rodu *Physcomitrium*, nebo naopak mechy s širokou ekologickou amplitudou, např. *Bryum argenteum*.

Stanoviště. Porosty asociace *Stellario-Isolepidetum* osídľují okraje rybníků, vlhká pole, pískovny, nezapevněné cesty nebo skládky dřeva. Doba zaplavení substrátu je zpravidla kratší než u obou předchozích asociací. Diagnostické druhy této asociace dobře snášejí vyschnutí půdy, a vyskytují se proto na hrubozrnných propustných substrátech, zejména na hrubých pískách nebo pískách s tenkou vrstvou (do 5 cm) jílovitého bahna, vzácněji na štěrcích nebo hlinitopísčítých půdách (Pietsch & Müller-Stoll 1968, 1974, Müller-Stoll & Pietsch 1985, von Lampe 1996). Obsah humusu, dusíku a vápníku v substrátu je malý, pH dosahuje hodnot 4,5–6,4 (Müller-Stoll & Pietsch 1985, Wnuk 1989, Täufer 2000, Němcová 2004). Asociace má optimum výskytu v mírně teplejších až teplejších vlhkých oblastech. V raných stadiích vývoje jednotlivých druhů jsou důležité vydatné srážky, zajišťující trvalou vlhkost propustného substrátu.

Dynamika a management. Přirozeně se tato vegetace vyskytovala pravděpodobně na písčítých okrajích jezer a březích řek nebo na místech narušovaných zvěří. Ve střední Evropě se začala častěji objevovat nejspíše až se zřizováním rybníků. Pro zvýšení úrodnosti byly rybníky častěji letněny, poz-

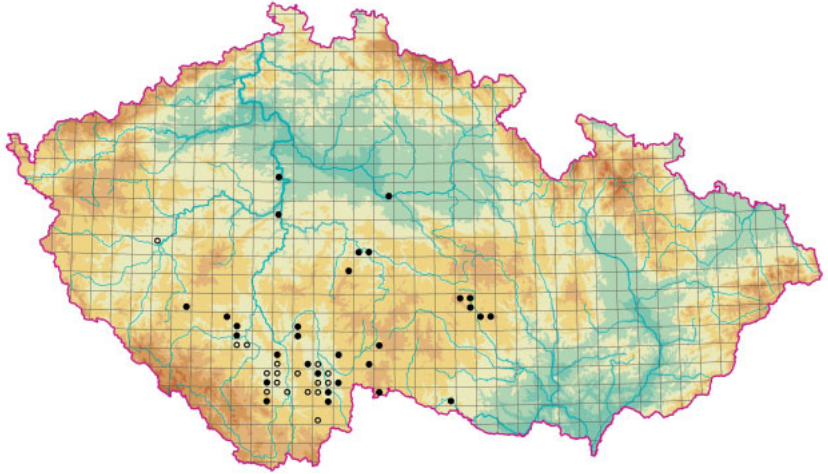
ději i osévány směsmi jetelovin a přepásány (Šusta 1995). Díky pastvě se mohly jednotlivé druhy šířit mezi rybníky i dalšími vhodnými stanovišti. Ještě v první polovině 20. století byly porosty této asociace v krajině běžné a vyskytovaly se i na vlhkých písčitých polích (Klika 1935a, Ambrož 1939a, Jílek 1956). Ve druhé polovině 20. století se druhové složení společenstva změnilo vlivem intenzifikace hospodaření na rybnících a polích, zejména kvůli používání velkých dávek hnojiv a vápna (Hejný et al. 1982a, Kühn 1994). Citlivější druhy, hlavně *Gypsophila muralis*, ustoupily a byly nahrazeny konkurenčně silnějšími bylinami, např. *Bidens frondosa*, *Epilobium ciliatum* a *Tripleurospermum inodorum* (Kühn 1994, Hejný 1995). V současnosti se společenstvo vyskytuje hlavně na velkých rybnících s rozsáhlými písčitými plážemi, a to především na místech s tenkou vrstvou bahna dále od břehu. Vývoj společenstva začíná ve srážkově bohatých

obdobích roku, u nás hlavně na jaře. V porovnání s ostatními asociacemi svazu *Eleocharition ovatae* je fenologický vývoj druhů této vegetace pomalejší, zvláště na místech dostatečně zásobených vodou, kde rostliny vytvářejí větší množství biomasy (von Lampe 1996). S postupující sukcesí bývá asociace *Stellario-Isolepidetum* na vlhkých místech nahrazena společenstvy třídy *Bidentetea tripartitae* a vegetací vysokých ostřic svazu *Magno-Caricion gracilis*, na sušších místech porosty narušovaných trávníků. Na okrajích rybníků a jezer se může vyskytovat v mozaice s vytrvalou oboživelnou vegetací třídy *Littorelletea uniflorae*. Management této vegetace na rybnících zahrnuje hlavně letnění. Pro její rozvoj stačí částečné letnění (Čítek et al. 1998), které vzhledem k pomalejšímu vývoji společenstva trvá alespoň 3–4 měsíce. Z dlouhodobého hlediska je třeba zamezovat zabahňování rybníčních okrajů a jejich zarůstání rákosinami.



Obr. 166. *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae*. Společenstvo s truskavcem ptačím (*Polygonum aviculare*), jitrocelem kopinatým (*Plantago lanceolata*), šaterem zedním (*Gypsophila muralis*) a protěží bažinnou (*Gnaphalium uliginosum*) na narušované ploše na břehu rybníka Posměch u Záboří v Českobudějovické pánvi. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 166. A community with *Polygonum aviculare*, *Plantago lanceolata*, *Gypsophila muralis* and *Gnaphalium uliginosum* in disturbed places on the bank of fishpond Posměch near Záboří, České Budějovice district, southern Bohemia.



Obř. 167. Rozšířeni asociace MAA03 *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae*.

Fig. 167. Distribution of the association MAA03 *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae*.

Používání organických hnojiv a vápna v rybníčních provozech se v současnosti snížilo na nezbytné množství. Umírněné hnojení a vápnění většina druhů této asociace toleruje. Při přímé aplikaci hnoje a vápna na dno ve vegetačním období je vhodné vyhnout se místům s nejlépe vyvinutými porosty této asociace nebo s výskytem vzácnějších druhů. Na stanovištích mimo rybníky je třeba omezovat sukcesí mechanickým narušováním.

Rozšíření. Asociace *Stellario-Isolepidetum* je pod různými jmény doložena z Francie (Schäfer-Guignier 1994), Německa (Pietsch 1963, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 166–181, Rennwald 2000, Täuber 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 268–273, Berg & Bolbrinker in Berg et al. 2004: 118–124), Polska (Popiela 1997) a Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 197–212). Pravděpodobně by k ní bylo možno přiřadit i některé porosty z jižního Švédska a Norska (Dierßen 1996) a Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53). Bergmeier & Raus (1999) zaznamenali asociaci jedním fytoocenologickým snímkem i v Řecku. Skupina diagnostických druhů této asociace má však mnohem širší areály, které se z větší části překrývají a zahrnují celou střední, západní a východní Evropu, část temperátní zóny Asie a severní část Pyrenejského, Apeninského a Balkánského poloostrova (von Lampe 1996). Je pravděpodobné, že v některých zemích nebyl výskyt tohoto společenstva dosud podchycen. Na druhé straně je zřejmé,

že v části svého areálu jednotlivé druhy vstupují i do jiných společenstev. V České republice je tato asociace nejhojnější v pahorkatinách západní poloviny území. V teplejších oblastech a oblastech s převahou vápnatých substrátů je její výskyt vzácný. Nejvíce fytoocenologických snímků pochází z Třeboňské a Českobudějovické pánve (např. Ambrož 1939a, Jílek 1956, Gazda 1958, Malíková 2000, Filípková 2001, Černý & Husák 2006), Vlašimska (Pešout 1996) a Českomoravské vrchoviny (Němcová 2004, Hroudová, nepubl., Šumberová, nepubl.). Dále byla asociace doložena z Plzeňska (Kriesl 1952), Horažďovicka (Šumberová, nepubl.), Blatenska (Šumberová, nepubl.) a Tábořska (Douda 2003), vzácně také z dolního Povltaví (Rydlo 1989, Blažková 2007), středního Polabí (Husák & Rydlo 1985) a Znojemska (Bravencová et al. 2007).

Variabilita. Rozdíly se projevují hlavně při srovnání porostů z různých stanovišť. Na rybnících do této vegetace často zasahují druhy s optimem výskytu na bahnitých substrátech, např. *Carex bohemica*, *Limosella aquatica* a *Peplis portula*. Tyto porosty bývají někdy klasifikovány jako samostatná asociace *Coleantho subtilis-Spergularietum echinospermae* Vicherek 1972 a představují přechod k asociaci *Polygono-Eleocharitetum ovatae*. Na polích se ve společenstvu vyskytuje několik druhů polních plevelů vázaných na kyselé písčité substráty. Tyto porosty se svým druhovým složením blíží vegetaci svazu *Scleranthion annui*. Vegetace na sešlapá-

vaných místech někdy obsahuje druhy *Plantago major*, *Poa annua* a *Sagina procumbens*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato asociace má význam hlavně pro tvorbu biomasy na obnažených rybníčních dnech, čímž přispívá k zúrodnění písčitých okrajů rybníků. Po zaplavení se rostliny pomalu rozkládají, což podporuje rozvoj přirozené rybí potravy. V minulosti sloužily porosty k pastvě dobytka (Podubský 1948, Šusta 1995, Hartman et al. 1998). Vyskytují se v nich vzácné a ohrožené druhy rostlin, jako jsou *Juncus tenageia* a *Tillaea aquatica*. V současnosti je tato vegetace na většině stanovišť ohrožována sukcesí konkurenčně silnějších bylin, což je proces urychlovaný velkým obsahem dusíku v prostředí. Rybníční hospodaření na existujících lokalitách tuto asociaci v její současné podobě neohrožuje. Výrazný úbytek počtu lokalit by mohla způsobit změna ve využití rybníků znemožňující periodické zaplavení a obnažení substrátu (Pietsch 1996).

Nomenklatorická poznámka. Jméno této asociace není příliš výstižné, neboť *Isolepis setacea* má ekologické optimum na písčích, které jsou po celou dobu jejího růstu zamokřené. Tento druh je uveden s malou pokryvností jen ve dvou z dvanácti snímků originální diagnózy asociace (Libbert 1932), tyto snímky však dobře odpovídají porostům z České republiky a jméno navržené Libbertem je nejstarším platným jménem pro tuto asociaci.

■ **Summary.** This association occurs on fishpond margins, wet fields, dirt roads in precipitation-rich areas, and in sand pits. The habitat is usually flooded for a shorter time than in the other associations of the alliance *Eleocharition ovatae*. The most common substrate is acidic coarse sand, but the association also occurs on loamy-sandy or gravelly substrates with low pH. In the Czech Republic this association is most common in colline and submontane areas of the Bohemian Massif.

Svaz MAB

Radiolion linoidis Pietsch 1973

Vegetace drobných jednoletých rostlin na vlhkých písčích

Orig. (Pietsch 1973a): *Radiolion linoidis* (Rivas Goday 1961) Pietsch 1965

Syn.: *Nano-Cyperion flavescens* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Nano-Cyperion flavescens* Malcuit 1929 (§ 3f), *Nano-Cyperion* Libbert 1932 p. p. (§ 3f), *Radiolion linoidis* Rivas Goday 1961 (fantom), *Radiolion linoidis* Pietsch 1965 (fantom)

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens tripartita*, *Bolboschoenus maritimus* s. l. (převážně *B. yagara*), *Carex bohemica*, *Centunculus minimus*, *Eleocharis ovata*, *Gnaphalium uliginosum*, ***Gypsophila muralis***, *Hypericum humifusum*, *Illecebrum verticillatum*, ***Isolepis setacea***, ***Juncus bufonius***, *J. capitatus*, ***J. tenageia***, ***Peplis portula***, *Potentilla norvegica*, ***Pseudognaphalium luteoalbum***, *Radiola linoides*, *Sagina procumbens*, *Spergularia rubra*, ***Tillaea aquatica***, *Trifolium hybridum*, *Veronica scutellata*

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens tripartita*, *Gypsophila muralis*, *Isolepis setacea*, *Juncus bufonius*, *Peplis portula*, *Pseudognaphalium luteoalbum*

Ve společenstvech tohoto svazu převažují drobné vlhkomilné sítiny a nízké dvouděložné byliny s krátkým životním cyklem. Porosty jsou zpravidla silně rozvolněné a dosahují maximální výšky 5–10 cm. Často do nich zasahují i některé druhy z okolní vegetace, zejména polní plevely, druhy trávníků a obojživelné mokřadní byliny.

Porosty svazu *Radiolion linoidis* se vyskytují hlavně na antropogenních stanovištích, jako jsou vlhká pole, nezpevněné cesty, jámy po těžbě písku, rašeliny nebo uhlí, kamenolomy a okraje rybníků. Přirozenými stanovišti jsou vlhké mezidunové sníženiny a okraje jezer (Pietsch 1963). V jihozápadní Evropě se mnohé druhy vyskytují i na skalních teráskách s nánosy šterku (Rudner et al. 1999).

Tato vegetace vyžaduje nevápnité substráty o kyselá až neutrální půdní reakci a malém obsahu živin (Müller-Stoll & Pietsch 1985, Táuber 2000). Nejčastěji osidluje pisky a šterky, vzácněji nevápnité jíly nebo rašelinné substráty. V době klíčení drobných jednoletek musí být substrát dostatečně provlhčen. V případě rychlého vysychání půdy je většina druhů schopna omezit tvorbu vegetativních orgánů a zkrátit svůj životní cyklus. Jejich morfologická a fenologická plasticita je však výrazně menší než u druhů svazů *Eleocharition ovatae* a *Verbenion supinae*. V porovnání s nimi je svaz *Radiolion linoidis* méně vázán na mokřady a jeho rozšíření je

spíše ovlivněno makroklimatem (Pietsch 1973a). Limitujícím faktorem je hlavně množství srážek před začátkem vegetačního období, případně i během něho. Proto se druhy a společenstva svazu *Radiolion linoidis* vyskytují převážně v oblastech s atlantsky laděným klimatem (von Lampe 1996, Rudner 2005a). Ve střední Evropě je tato vegetace vázána hlavně na místa uprostřed větších lesních celků a v okolí vodních ploch, kde je větší vzdušná vlhkost (Pietsch 1973a). Častější je rovněž výskyt na nepropustných substrátech, které zůstávají déle vlhké (Pietsch 1963, Popiela 1997, 2005).

V severní části areálu jednotlivé druhy klíčí od dubna až května a optimum jejich vývoje nastává od července do podzimu (Pietsch 1963, Pietsch & Müller-Stoll 1974, Wnuk 1989). V jižní části areálu klíčí už na podzim a na začátku zimy a pokračují ve vývoji na jaře; fenologické optimum mají v březnu a dubnu (von Lampe 1996, Rudner et al. 1999). V době klíčení musí být stanoviště bez zapojené vegetace, neboť druhy svazu *Radiolion linoidis* jsou vzhledem ke své krátkověkosti a malému množství biomasy konkurenčně velmi slabé. Jejich porosty se proto omezují na stanoviště, která pro většinu ostatních rostlin představují extrémní prostředí, hlavně kvůli nízkému pH a nedostatku živin (von Lampe 1996, Deil 2005, Rudner 2005b). Vlivem spadu dusíku, celkové eutrofizace krajiny a opouštění pozemků však i tato stanoviště podléhají rychlejší sukcesi vytrvalých bylin. U nás se šíří hlavně *Agrostis stolonifera*, *Calamagrostis epigejos* a *Elytrigia repens*. Na některých místech vhodná stanoviště zarůstají dřevinami. Management na lokalitách ohrožených sukcesí musí zahrnovat opatření směřující k rozvolnění drnu nebo odstranění křovin. Po intenzivnějším zásahu, např. velkoplošném stržení drnu, je vhodné extenzivní, ale trvalé využití stanoviště, které by bránilo sukcesi (Müller & Cordes 1985, Müller 1996, Bernhardt 1999). Extenzivní obhospodařování vlhkých polí lze zahrnout do programů podpory ekologického zemědělství.

Výskyty vegetace svazu *Radiolion linoidis* na písčitých okrajích rybníků jsou ve střední Evropě v současnosti velmi vzácné (Pietsch 1996). Po zavedení intenzivního hnojení a vápnění rybníků ve druhé polovině 20. století se výrazně změnil chemismus původně kyselých, živinami chudých písků. Kromě přímého působení velké koncentrace dusíku, např. po hnojení kejdou, přispělo k ústupu drobných jednoletků z těchto stanovišť i zarůstání

rybníčních okrajů nitrofilními druhy, např. *Bidens frondosa* a *Tripleurospermum inodorum* (Hejný et al. 1982a, Hejný 1995). Ve srovnání s porosty asociace *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae* (svaz *Eleocharition ovatae*), které rovněž osídlují rybníční okraje, jsou společenstva svazu *Radiolion linoidis* na změny chemismu substrátu výrazně citlivější a většina jejich druhů patrně není schopna růst na místech s tenkou vrstvou bahna dále od břehu, kde se tyto změny tak výrazně neprojeví. Jednotlivé druhy se u nás navíc nacházejí v mezích klimatických podmínkách, a o to více jsou zranitelné (von Lampe 1996). Výskyt této vegetace lze dosud předpokládat na rybnících v odlehlých územích, jejichž využití k intenzivnímu chovu kapra by bylo nerentabilní. Proto se zpravidla nasazují plůdkem vedlejších druhů ryb, který je odkázán pouze na přirozenou potravu. Hnojí a vápní se zde jen omezeně nebo vůbec ne. Pro uchování vegetace svazu *Radiolion linoidis* je důležité, aby se na těchto rybnících výrazně nezměnilo hospodaření. Letnění by mělo probíhat alespoň 3–4 měsíce, nejlépe od května do konce léta. Stačí přitom obnažení písčitých okrajů v šířce několika málo metrů od břehu, a to s odstupem dvou i více let.

Vegetace svazu *Radiolion linoidis* je nejčastější a nejvíce diverzifikovaná v severozápadní a západní Evropě a západní části střední Evropy (Brullo & Minissale 1998). Nejvíce fytoocenologických snímků pochází z nížinných oblastí Německa (Pietsch 1963, Philippi 1968, Pietsch & Müller-Stoll 1974, Täuber 2000), Nizozemska (Lemaire et al. in Schaminée et al. 1998: 147–172), Belgie (Moor 1937) a Francie (Moor 1937, Schäfer-Guignier 1994). Většina druhů zasahuje i do atlantské části jižní Evropy a severní Afriky (Pietsch 1973a, von Lampe 1996, Rudner et al. 1999). Zde jsou jejich porosty, do nichž vstupují i některé vytrvalé druhy, v současnosti řazeny nejčastěji do samostatného svazu *Cicendio-Solenopsis laurantiae* Brullo et Minissale 1998, jehož vymezení oproti svazu *Radiolion linoidis* však není zcela jasné (Deil 2005). Směrem na sever a východ zasahuje tato vegetace do jižní Skandinávie (von Lampe 1996), Pobaltí (Dierßen 1996), Polska (Popiela 1996, 1997, 2005) a České republiky. Dále na východ a jihovýchod se porosty svazu *Radiolion linoidis* vyskytují již jen velmi vzácně v oblastech s lokálně vlhkým klimatem, zejména ve srážkově mimořádně bohatých letech (Pietsch 1973b). Například ze Slovenska

jsou uváděna dvě společenstva, z nichž jedno je značně chudé diagnostickými druhy a druhé se vyskytuje na jediné lokalitě (Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373). V České republice je tato vegetace doložena hlavně ze západní poloviny území, zejména z Českobudějovické a Třeboňské pánve (Klika 1935a, Ambrož 1939a, Jílek 1956) a Podblanicka (Pešout 1992); dále existují údaje z Plzeňska (Kriesl 1952), Klatovska (Matějková 1996), Jindřichohradecka, Žďárských vrchů i odjinud. Většina recentních nálezů pochází z Třeboňska.

V dosavadním přehledu rostlinných společenstev České republiky (Hejny in Moravec et al. 1995: 37–39) byly do svazu *Radiolion linoïdis* zařazeny čtyři asociace, které však při revizi nebylo možno dobře formálně vymezit. Proto se v tomto zpracování přidružujeme rozdělení na dvě širší asociace, které jsou dobře vymezitelné floristicky i ekologicky. Asociace *Centunculo minimi-Anthoceretum punctati* zahrnuje vegetaci vlhkých písků a hlín na polích a cestách a asociace *Junco tenageiae-Radioletum linoïdis* porosty na zamokřených substrátech na okrajích rybníků.

Svaz *Cicendion* (= *Cicendio-Solenopsis laurantiae*) popsal Braun-Blanquet (1967) a zahrnul do něj jedinou asociaci *Isoëto-Cicendietum* Braun-Blanquet 1967, popsanou ze španělsko-portugalského pohraničí. Tuto asociaci Pietsch (1973a) přičlenil k nově popsanému svazu *Radiolion linoïdis* Pietsch 1973, do kterého však zahrnul také další asociace ze západní a střední Evropy. Mnozí autoři považují tyto svazy za synonymní (např. Rennwald 2000, Berg & Bolbrinker in Berg et al. 2004: 118–124), ačkoliv Deil (2005) zmiňuje výrazný gradient v druhovém složení této vegetace od jihozápadní do střední Evropy. Domníváme se, že jde o dva odlišné svazy a pro svaz vyskytující se ve střední Evropě doporučujeme ponechat zavedené jméno *Radiolion linoïdis* Pietsch 1973, které typifikujeme asociaci *Centunculo minimi-Spergularietum segetalis* Pietsch 1973 (lectotypus hoc loco designatus).

■ **Summary.** This vegetation type is most common in man-made habitats, especially wet fields, around persistent puddles on dirt roads, in sand pits, abandoned peat extraction sites, stone quarries and fishpond margins. Substrates are acidic and poor in nutrients. This vegetation requires a high amount of precipitation before, and possibly also during, the growing season of wetland an-

nuals, therefore it is found mainly in the areas of western Europe that are influenced by oceanic climate. In central Europe this vegetation type is mainly found on wet sites in forested areas and near water bodies. In the Czech Republic, it occurs most frequently in the Třeboň basin of southern Bohemia, and scattered localities are also found in some other areas of the Bohemian Massif.

MAB01 *Centunculo minimi- Anthoceretum punctati* Koch ex Libbert 1932 Vegetace nízkých bylin a mechorostů na vlhkých polích

Tabulka 8, sloupec 4 (str. 342)

Orig. (Libbert 1932): *Centunculo-Anthoceretum punctati*. (Walo Koch 1926.) (*Centunculus minimus*)

Syn.: *Centunculo-Anthoceretum punctati* Koch 1926 (§ 2b, nomen nudum), *Hyperico humifusi-Spergularietum rubrae* Wójcik 1968 p. p.

Diagnostické druhy: ***Aphanes australis*, *Arnoseria minima*, *Centunculus minimus*, *Hypericum humifusum*, *Illecebrum verticillatum*, *Juncus bufonius*, *J. capitatus*, *Radiola linoïdes***

Konstantní druhy: *Achillea millefolium* agg., *Anthemis arvensis*, *Apera spica-venti*, *Aphanes australis*, *Arnoseria minima*, *Bidens tripartita*, *Carex hirta*, ***Centunculus minimus***, *Cerastium holosteoides* subsp. *triviale*, *Gnaphalium uliginosum*, *Holcus mollis*, *Hydrocotyle vulgaris*, ***Hypericum humifusum***, *Illecebrum verticillatum*, ***Juncus bufonius***, *J. capitatus*, *Mentha arvensis*, *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*, *Radiola linoïdes*, *Rumex acetosella*, *Spergula arvensis*, *Trifolium repens*, *Vicia angustifolia*, *V. tetrasperma*

Dominantní druhy: –

Formální definice: skup. ***Centunculus minimus*** NOT skup. ***Aphanes arvensis*** NOT skup. ***Cirsium arvense*** NOT skup. ***Isolepis setacea***

Struktura a druhové složení. Tato asociace zahrnuje nízké rozvolněné porosty jednoletých sítin a dvouděložných bylin. K nejběžnějším dominantám patří *Juncus bufonius*, *Plantago uligino-*

sa a *Sagina procumbens*. S velkou frekvencí se vyskytují druhy *Centunculus minimus*, *Hypericum humifusum*, *Illecebrum verticillatum*, *Juncus capitatus* a *Radiola linoides*, které někdy mohou dominovat. Z dalších druhů drobných vlhkomilných jednoletek se objevuje např. *Gnaphalium uliginosum*. Častými průvodními druhy společenstva jsou polní plevely (např. *Anthemis arvensis*, *Spergula arvensis*, *Vicia angustifolia* a *V. tetrasperma*, vzácně také *Aphanes australis* a *Arnoseris minima*) nebo druhy ruderalních trávníků (např. *Poa annua* a *Ranunculus repens*). V mechovém patře se místy objevuje hlevík *Anthoceros agrestis*. U nás se v současnosti tato vegetace vyskytuje v ochuzené podobě: diagnostické druhy v ní většinou scházejí nebo mají velmi malou pokryvnost. Byla doložena pouze dvěma fytoocenologickými snímky, v nichž bylo zaznamenáno 4 a 26 druhů cévnatých rostlin na plochách 5 a 16 m².

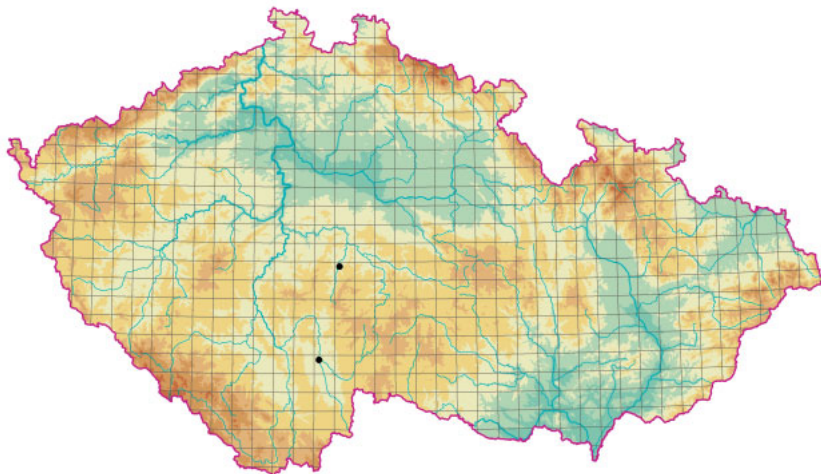
Stanoviště. Asociace *Centunculo-Anthoceretum* byla u nás vzácně zaznamenána pouze na vlhkých polích. V zahraničí se vyskytuje i na jiných narušovaných stanovištích, jako jsou nezpevněné cesty, příkopy, pískovny a také okraje rybníků (Pietsch 1963, Philippi 1968, Pietsch & Müller-Stoll 1974, Popiela 1997, 2005). Substrátem jsou kyselé písčité, hlinité nebo jílovité půdy s malým obsahem vápníku, dusíku a humusu (Pietsch 1963, Wnuk 1989, Täuber 2000, Popiela 2005). pH substrátu se pohybuje mezi 4,5 a 5,5(–6,0) (Kornaš 1960, Wnuk 1989, Täuber 2000). Substrát je po většinu roku vlhký nebo i mělce zaplavený a vysychá jen v létě (Kornaš 1960, Pietsch 1963). Tato vegetace má optimum výskytu v oblastech s mírně teplem a mírně vlhkým klimatem.

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace byly patrně okraje jezer, vlhké



Obř. 168. Porosty mechorostů hlevík polního (*Anthoceros agrestis*) a trhutky sivé (*Riccia glauca*) na orné půdě lze považovat za fragment asociace *Centunculo minimi-Anthoceretum punctati* bez výskytu diagnostických druhů cévnatých rostlin. Pšeničné strniště u obce Krásné na Šumpersku (Š. Koval 2010.)

Fig. 168. Stands of the bryophytes *Anthoceros agrestis* and *Riccia glauca* on arable land can be considered as fragmentary association *Centunculo minimi-Anthoceretum punctati* without occurrence of diagnostic species of vascular plants. Wheat stubble field near Krásné, Šumperk district, northern Moravia.



Obr. 169. Rozšíření asociace MAB01 *Centunculo minimi-Anthozeretum punctati*.

Fig. 169. Distribution of the association MAB01 *Centunculo minimi-Anthozeretum punctati*.

mezidunové sníženiny a malé plošky vzniklé přirozeným narušením vegetace na okrajích vřesovišť, rašeliníšť a světlých lesů. Je pravděpodobné, že v době před zemědělskou kolonizací bylo společenstvo i jeho jednotlivé druhy v krajině vzácné, ale po středověké kolonizaci chladnějších a vlhčích oblastí počet vhodných stanovišť vzrostl (Kühn 1994). Pole byla zpočátku orána mělce a bez obracení, díky čemuž se semena rostlin udržovala na povrchu půdy. Úhorové hospodářství rovněž podporovalo rozvoj tohoto společenstva, které má optimum vývoje v pozdním létě a na podzim (Kornaš 1960, Pietsch & Müller-Stoll 1974, Kühn 1994). Se zavedením hnojení polí, hluboké orby, střídání plodin a omezením úhorového hospodářství od 18. století se tato vegetace zřejmě stala vzácnější. Její pronikavý ústup však nastal pravděpodobně až v době zemědělské intenzifikace ve 20. století kvůli používání vysokých dávek organických i minerálních hnojiv, vápna a herbicidů na polích i v rybníčním hospodaření, omezení úhorů a podmtíce strnišť krátce po sklizni plodin (Hejný et al. 1982a, Kühn 1994, Ellenberg 1996, Prach 1999). Nejnovějším problémem je sukcese vytrvalých bylin a dřevin na maloplošných stanovištích, urychlovaná celkově vysokým obsahem živin v prostředí a opouštěním nevyžních pozemků (Prach 1999, Täuber 2000). Zbytky této vegetace ohrožuje rovněž zpeřňování lesních cest asfaltem. Většina změn v hospodaření je trvalá a společenstvo lze pravděpodobně zachovat jen

na omezeném počtu vhodných lokalit s cíleným ochranným managementem, který zahrnuje omezování sukcese a posilování populací vzácných druhů výsevem.

Rozšíření. Asociace je rozšířena v západní a severozápadní Evropě a atlantsky laděných oblastech střední Evropy. Nejvíce recentních údajů pochází ze středního, východního a jihovýchodního Polska (Popiela 1997, Matuszkiewicz 2007), kde se ve větší míře udrželo tradiční hospodaření na menších pozemcích. Dále je asociace uváděna z Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Belgie (Moor 1937), Nizozemska (Lemaire et al. in Schaminée et al. 1998: 147–172), Německa (Pott 1995, Philipp in Oberdorfer 1998: 166–181, Rennwald 2000, Täuber 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 268–273, Berg & Bolbrinker in Berg et al. 2004: 118–124), Švýcarska (Koch 1926, Moor 1937), Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 197–212), Slovenska (Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373), Maďarska (Pietsch 1973b, Borhidi 2003), jihozápadního Norska a Švédska (Dierßen 1996), Lotyšska (Dierßen 1996) a Litvy (Dierßen 1996). V celé Evropě tato vegetace v posledních desetiletích ustupuje a ve většině zemí je považována za silně ohroženou (Täuber 2000, Schubert et al. 2001a, Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373). Poslední výskyty u nás byly zaznamenány na Vlašimsku (Pešout 1992) a Třeboňsku (Prach 1999). Ve vět-

šíně případů jde však o ochuzené porosty, které neodpovídají formální definici asociace.

Variabilita. Druhové složení společenstva se liší podle stanoviště. V porostech na polích se pravidelně vyskytují acidofilní polní plevele, např. *Aphanes arvensis*, *A. australis* a *Spergula arvensis*. Někdy, hlavně koncem léta a na podzim po sklizni plodin, zde rostou jen porosty hlevíku polního (*Anthoceros agrestis*) bez účasti cévnatých rostlin. V porostech na mokřících cestách a v pískovných jsou časté druhy ruderálních trávníků (např. *Plantago major* a *Poa annua*).

Hospodářský význam a ohrožení. Vzhledem k malému plošnému rozsahu porostů a malé biomase dominantních druhů neměla tato vegetace patrně nikdy přímý hospodářský význam. Zachování společenstva je důležité pro ochranu biodiverzity, neboť se v něm vyskytují vzácné a ustupující druhy rostlin, jako jsou *Centunculus minimus*, *Juncus capitatus* a *Radiola linoides*. Společenstvo je ohroženo změnami hospodaření v krajině, hlavně opouštěním chudých písčitých polí, zpeřňováním cest a sukcesí porostů vytrvalých bylin a dřevin.

■ **Summary.** This association includes open low-growing stands of moisture-demanding annual herbs on acidic, nutrient-poor soils. It is an endangered vegetation type, which has significantly declined during the 20th century due to application of fertilizers, liming and succession on abandoned land. The last time stands of this vegetation type were recorded in the Vlašim region of central Bohemia and the Třeboň region of southern Bohemia in the 1990s.

MAB02

Juncus tenageiae-*Radioletum linoidis* Pietsch 1963

Vegetace nízkých jednoletých travin na vlhkých písčích

Tabulka 8, sloupec 5 (str. 342)

Orig. (Pietsch 1963): *Juncus tenageiae*-*Radioletum* Pietsch 1961 (*Radiola linoides*)

Syn.: *Elatino alsinastris*-*Juncetum tenageiae* Libbert 1932 (§ 2b, nomen nudum), *Juncus tenageiae*-*Radioletum* Pietsch 1961 ms. (§ 1)

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens tripartita*, *Bolboschoenus maritimus* s. l., *Eleocharis ovata*, ***Gypsophila muralis***, ***Isolepis setacea***, *Juncus bufonius*, *J. capitatus*, ***J. tenageia***, ***Peplis portula***, *Potentilla norvegica*, ***Pseudognaphalium luteoalbum***, *Spergularia rubra*, *Tillaea aquatica*, *Trifolium hybridum*, *Veronica scutellata*

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens tripartita*, *Gypsophila muralis*, *Isolepis setacea*, *Juncus bufonius*, *Peplis portula*, *Pseudognaphalium luteoalbum*, *Trifolium hybridum*

Dominantní druhy: *Bidens tripartita*, *Eleocharis ovata*, ***Gnaphalium uliginosum***, *Illecebrum verticillatum*, *Isolepis setacea*, ***Juncus bufonius***, *Peplis portula*, *Pseudognaphalium luteoalbum*, ***Trifolium arvense***

Formální definice: **skup. *Isolepis setacea* NOT skup. *Eleocharis ovata* NOT *Bolboschoenus maritimus* s. l. pokr. > 25 % NOT *Eleocharis acicularis* pokr. > 50 % NOT *Littorella uniflora* pokr. > 5 % NOT *Ranunculus flammula* pokr. > 25 %**

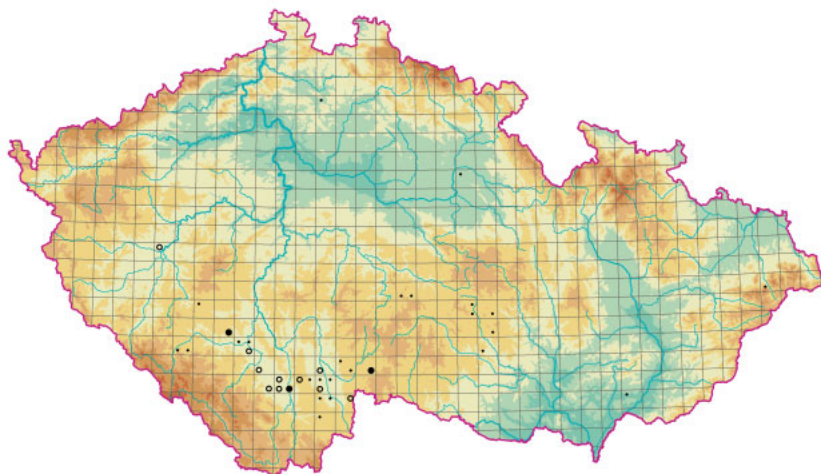
Struktura a druhové složení. Do této asociace spadají rozvolněné porosty s převahou drobných jednoletých travin nebo dvouděložných bylin. Mohou být jednovrstevné až dvouvrstevné a dosahovat výšky kolem 10–15 cm. Nižší bylinné patro tvoří plazivé nebo polštářovité druhy, jako jsou *Illecebrum verticillatum* nebo *Tillaea aquatica*. Ve vyšším bylinném patře se uplatňují *Isolepis setacea*, *Juncus tenageia* a *Pseudognaphalium luteoalbum*. Na rybnících se vyskytují některé vytrvalé obojživelné rostliny, hlavně *Eleocharis acicularis*. Časté jsou i jetele, typické pro pozdější stadia sukcese na rybníčních okrajích, zejména *Trifolium arvense* a *T. hybridum*. V porostech této asociace bylo u nás nejčastěji zaznamenáno 10–20 druhů cévnatých rostlin na ploše 16 m². Mechové patro většinou chybí nebo je jen slabě vyvinuto; tvoří je mechorosty s krátkým životním cyklem (např. druhy rodů *Physcomitrium* a *Riccia*) a povlaky sinice *Nostoc commune*.

Stanoviště. Asociace *Juncus*-*Radioletum* byla u nás zaznamenána na okrajích rybníků a v rybích sádkách. Ze zahraničí je uváděna i z pískoven a jam po těžbě rašeliny a uhlí, vlhkých míst ve vřesovištích, z příkopů a okrajů polí a cest. Substrátem je písek, někdy s tenkou vrstvou hlinitého



Obr. 170. *Junco tenageiae-Radioletum linoidis*. Obnažené dno sádky s masnicí vodní (*Tillaea aquatica*) u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 170. The bottom of a drained fish storage pond with *Tillaea aquatica* near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.



Obr. 171. Rozšíření asociace MAB02 *Junco tenageiae-Radioletum linoidis*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem alespoň dvou z druhů *Isolepis setacea*, *Junco tenageia*, *Pseudognaphalium luteoalbum* a *Tillaea aquatica* podle floristických databází.

Fig. 171. Distribution of the association MAB02 *Junco tenageiae-Radioletum linoidis*; small dots indicate sites with occurrence of at least two species of *Isolepis setacea*, *Junco tenageia*, *Pseudognaphalium luteoalbum* and *Tillaea aquatica*, according to floristic databases.

bahna, jíl s příměsí písku, vzácněji rašelinná půda (Pietsch 1963, Täuber 2000). Asociace osidluje písčité místa nejbliže břehu, vstupuje však i do míst s tenkou vrstvičkou bahna. Diagnostické druhy této asociace vyžadují výrazné provlhčení substrátu alespoň do doby kvetení. Substrát může být i mělce zaplaven (von Lampe 1996). Tím se společenstvo liší od asociací *Centunculo minimi-Anthoceretum punctati* a *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae* (svaz *Eleocharition ovatae*), které mají podobné stanovištní nároky, avšak vyžadují důkladné provlhčení substrátu především v raných stádiích svého vývoje, zatímco po většinu vegetačního období se substrát udržuje jen mírně vlhký až suchý (Müller-Stoll & Pietsch 1985, von Lampe 1996, Täuber 2000). V zonaci vegetace letněných rybníků na *Junco-Radioletum* navazují porosty asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae*, jejichž nároky na vlhkost a obsah živin v substrátu jsou větší, a proto osidlují místa s hlubší vrstvou bahna. pH substrátu na lokalitách s výskytem asociace *Junco-Radioletum* se podle zahraničních údajů pohybuje v rozmezí 5,1–6,5(–7,0) a obsah humusu, dusíku a vápníku je malý (Philippi 1968, Müller-Stoll & Pietsch 1985, Täuber 2000), avšak poněkud větší než u asociací *Centunculo minimi-Anthoceretum punctati* a *Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae*. Ve střední Evropě se tato vegetace vyskytuje v mírně teplých až teplých a vlhkých oblastech.

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace byly pravděpodobně písčité okraje jezer a vlhké mezidunové sníženiny (Pietsch 1963, 1973a). S rozvojem zemědělství a rybníčního hospodaření se společenstvo mohlo rozšířit na větší plochy extenzivně obdělávaných pozemků a na písčité okraje rybníků. Na pole se tato vegetace zřejmě dostala z rybníků, které bývaly stejně jako úhory v době letnění využívány k pastvě, a tak se snadno přenášely diaspory rybníčních druhů i na další stanoviště. Ještě v první polovině 20. století byla tato vegetace běžná na rybnících na Třeboňsku (Ambrož 1939a), a to navzdory již tehdy používanému hnojení a vápnění rybníků a přikrmování ryb (Šusta 1995). Výrazný ústup společenstva nastal po intenzifikaci rybníčního hospodaření ve druhé polovině 20. století. I přes omezení hnojení a vápnění rybníků v posledních letech podmínky nepříznivé pro výskyt této asociace stále přetrvávají, zejména vlivem spadu atmosfé-

rického dusíku a masové rekreace; tento trend byl doložen i ze zahraničí (Täuber 2000). Tyto faktory podporují rozvoj porostů konkurenčně silných jednoletých nitrofilních bylin, např. *Bidens frondosa*. Pro *Junco-Radioletum* je příznačný výskyt na malých plochách, často v mozaice s vytrvalou mokřadní vegetací. Na jihočeských rybnících se tato vegetace vyskytovala především v mozaikách s porosty svazu *Eleocharition acicularis* (Ambrož 1939a, Jílek 1956). Management na krátkodobě zaplavených stanovištích by měl omezovat sukcesivní vytrvalých bylin a dřevin, např. pomocí extenzivní pastvy nebo orby (Müller & Cordes 1985, Müller 1996). Na rybnících je základním opatřením snížení vodní hladiny v několikaletém intervalu tak, aby bylo obnaženo písčité pobřeží v šířce několika metrů. Protože jednotlivé druhy vyžadují pro svůj vývoj delší dobu, mělo by částečné letnění trvat po větší část vegetačního období. S výjimkou juvenilních stadií však většina druhů dobře snáší mělké zaplavení, takže se tato vegetace udržuje i na plůdkových rybnících, pomalu napouštěných již v květnu až červnu.

Rozšíření. Tato vegetace je častější v oblastech s atlantským klimatem. Její areál se pravděpodobně překrývá s areálem diagnostických druhů, který zahrnuje především západní Evropu, dle toho zasahuje až do jižní části Skandinávie, východní části střední Evropy a pravděpodobně i na Apeninský poloostrov (von Lampe 1996). Asociace je pod různými jmény udávána z Pyrenejského poloostrova (Rivas Goday 1970, Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Philippi 1968, de Bruijn et al. 1994), Nizozemska (Lemaire et al. in Schaminée et al. 1998: 147–172), Německa (Pietsch 1963, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 166–181, Täuber 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 268–273, Berg & Bolbrinker in Berg et al. 2004: 118–124) a Maďarska (Pietsch 1973b). Ochuzené porosty jsou známy i z Polska (Popiela 1996, 1997) a Slovenska (Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373). K této asociaci lze zřejmě přiřadit i porosty zahrnované do asociace *Ranunculo-Radioletum linoidis* Hueck 1932, známé z Dánska a jihozápadního Švédska a Norska (Dierßen 1996). V celé Evropě *Junco-Radioletum* v posledních desetiletích silně ustoupilo a v mnoha zemích patří mezi ohrožené typy vegetace (Täuber 2000, Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373). V České republice tato vegetace zřejmě nikdy nebyla hojná. Větší počet fytoecologických

snímků dobře vyvinutých porostů není k dispozici ani z minulosti, kdy se u nás diagnostické druhy této asociace vyskytovaly hojněji; někdy byly zachyceny jako součást vegetace vytrvalých obojživelných bylin třídy *Littorelletea uniflorae* (Ambrož 1939a). V minulosti bylo společenstvo doloženo na několika rybnících v Českobudějovické pánvi (Klika 1935a, Jílek 1956, Hejný, nepubl.), na Třeboňsku (Ambrož 1939a) a na Velkém Boleveckém rybníce u Plzně (Kriesl 1952). Recentní údaje existují ze sádek v Rojicích na Strakonicku a v Hluboké nad Vltavou (Šumberová, nepubl.) a z Kačležského rybníka u Jindřichova Hradce (Hesoun & Šumberová 2008). Z Třeboňska nejsou novější fytoocenologické snímky k dispozici; většina existujících lokalit pochází z nedávných výsevů (Husák & Adamec 1998, Husák & Hlásek 2000).

Variabilita. Druhové složení se liší podle stanoviště a délky zaplavení substrátu. Na déle obnažených místech, např. v nejvýše položených částech rybníčních okrajů, v pískovnách a na cestách, jsou častými průvodními druhy *Agrostis stolonifera*, *Potentilla anserina* a *Trifolium hybridum*, z diagnostických druhů asociace hlavně *Isolepis setacea*. Na déle zaplavených stanovištích, např. v níže položených částech rybníčního litorálu, se objevují druhy typické pro mokré bahnitě substráty, např. *Eleocharis ovata* a *Limosella aquatica*, a z diagnostických druhů této asociace *Tillaea aquatica*.

Hospodářský význam a ohrožení. Vzhledem k maloplošnému výskytu a malé nadzemní biomase toto společenstvo patrně nikdy nemělo velký hospodářský význam. Jako součást komplexů vegetace na okrajích rybníků, v nichž se vyskytují i porosty jetelovin, mohlo být extenzivně přepásáno a přispívalo k obohacení písčitého substrátu živinami (Podubský 1948, Šusta 1995, Štědrónský in Hartman et al. 1998: 54–119). V současnosti se asociace vyskytuje jen na několika lokalitách a má význam hlavně pro ochranu biodiverzity, neboť většina jejích diagnostických druhů patří mezi vzácné a ohrožené (Čeřovský et al. 1999, Holub & Procházka 2000). Zdrojem ohrožení je hlavně intenzivní hospodaření na rybnících a polích, nebo naopak zánik hospodaření (Pietsch 1996). Lokality v pískovnách jsou ohroženy sukcesí, zřizováním skládek odpadu nebo cílenou rekultivací s výsadbami dřevin.

■ **Summary.** This association includes open low-growing stands of wetland annual herbs. It was recorded on sandy substrates in fishpond margins and on the bottoms of fish storage ponds. The diagnostic species of this vegetation unit require a constantly wet substrate at least until the time of flowering, and sometimes the habitat is flooded by shallow water. This association was probably always rare in the Czech Republic, but it retreated from most of its historical localities (especially in the Třeboň Basin) due to eutrophication and intensification of fishpond management. Both historical and recent localities are concentrated in southern Bohemia.

Svaz MAC

Verbenion supinae Slavnič 1951

Jednoletá vegetace minerálně bohatých obnažených den v teplých oblastech

Orig. (Slavnič 1951): *Verbenion supinae* foed. nov.
Syn.: *Nano-Cyperion flavescens* Koch 1926 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Nano-Cyperion* Libbert 1932 p. p. (§ 3f)

Diagnostické a konstantní druhy: viz asociace *Veronico anagaloidis-Lythretum hyssopifoliae*

Svaz *Verbenion supinae* zahrnuje vegetaci s převahou drobných vlhkomilných druhů rodu šáchor (*Cyperus*), sítina (*Juncus*) a kyprej (*Lythrum*) a častým výskytem druhů *Cerastium dubium*, *Myosurus minimus*, *Pulegium vulgare*, *Veronica anagaloides* a *V. catenata*. Tyto druhy jsou jednoleté nebo ozimé, s velmi krátkým životním cyklem, nebo krátce vytrvalé. Jsou málo odolné vůči sukcesi vysokých jednoletých nebo vytrvalých bylin, která je v teplých oblastech s výskytem této vegetace velmi rychlá. Proto se společenstva svazu *Verbenion supinae* vyskytují hlavně na opakovaně narušovaných místech (Braun-Blanquet & Moor 1935), kde jsou porosty vrůstové vyšších rostlin většinou rozvolněné. Mechové patro zpravidla chybí; je-li vyvinuto, tvoří je běžné druhy s širší ekologickou amplitudou (např. *Bryum argenteum*) nebo vzácně i specializované mechorosty s krátkým životním cyklem (např. *Physcomitrium pyriforme* a *Riccia cavernosa*). Někdy se objevují i povlaky sinice *Nostoc commune*.

Vegetace svazu *Verbenion supinae* se v současnosti vyskytuje hlavně na antropogenních stanovištích, jako jsou mokřiny uprostřed polí a pastvin, pískovny, hliníky a dna letněných rybníků. Přírozenými stanovišti jsou dna vysychajících mrtvých ramen, břehy řek, jezer a tůňek v komplexech halofilní vegetace a v okolí vývěrů minerálních pramenů (Vicherek 1968, 1969, Pietsch 1973a). Substrátem je nejčastěji těžké jílovité nebo hlinitojílovité bahno, vzácněji štěrky nebo hrubý písek. Charakteristický je velký obsah vápníku a často také větší obsah nitrátů, chloridů a iontů sodíku a draslíku. Půdní reakce je neutrální až slabě bazická (Braun-Blanquet & Moor 1935, Bodrožková 1958, Pietsch 1973a). Obsah organické hmoty v substrátu je vzhledem k její rychlé mineralizaci v oblastech výskytu této vegetace zpravidla malý.

Tato vegetace se vyskytuje v teplých oblastech s různými srážkovými úhrny. Ve srážkově bohatších oblastech se objevuje i na stanovištích s dobře propustným substrátem, který nebývá zaplaven, ale jen dostatečně provlhčen. S rostoucí kontinentalitou klimatu se tato vegetace váže hlavně na terénní sníženiny s nepropustným substrátem, kde se drží voda po většinu roku a jen v létě dochází ke krátkodobému obnažení dna. Většina druhů je schopna přežít i opakované zaplavení, např. po vydatných letních deštích. Kořeny a dolní části lodyh mohou být zaplaveny i dlouhodobě. V závislosti na vlhkosti stanoviště tvoří rostliny různě velkou biomasu (Hejný 1960, von Lampe 1996). Na hodně vlhkých stanovištích s malým obsahem solí vstupují do porostů i některé druhy s optimem výskytu ve společenstvech svazu *Eleocharition ovatae*, např. *Gypsophila muralis*, *Limosella aquatica* a *Peplis portula* (Pietsch 1973a). Na sušších, mírně zasolených místech do nich pronikají halofilní druhy, např. *Juncus gerardii*, *Lotus tenuis* a *Trifolium fragiferum* (Bodrožková 1958). V panonské oblasti tato vegetace navazuje na společenstva vnitrozemských slanisk svazu *Cypero-Spergularion salinae* ze třídy *Crypsietea aculeatae*, která osídluje periodicky zaplavované sníženiny s velkou koncentrací rozpustných solí (Bodrožková 1958, Vicherek 1969, 1973, Šumberová in Chytrý 2007: 132–138).

V období extenzivnějšího obhospodařování krajiny byla společenstva svazu *Verbenion supinae* pravděpodobně mnohem běžnější. Jejich ústup v průběhu 20. století je spojován hlavně s vysoušením mokřin v úrodných teplých oblastech, odvodňováním a rozoráváním slanisk, upouštěním

od pastvy, používáním herbicidů, zpevňováním polních cest a sukcesí na opuštěných pozemcích (Kühn 1994, Hejný in Moravec et al. 1995: 37–39, Čeřovský et al. 1999). Na druhé straně se pro některá společenstva vytvořila nová vhodná stanoviště v nedávné době, a to i na rozsáhlých plochách orné půdy. Souviselo to například se zavedením těžké zemědělské mechanizace, která narušuje půdní strukturu, a tím přispívá ke zhutňování a zamokřování půdy (Kühn 1994). Také pokusy o odvodnění mokřadů a jejich převod na ornou půdu v některých oblastech rozlohu zamokřených polí paradoxně ještě zvětšily. Tyto zásahy do krajiny začaly přibližně v první polovině 19. století, kdy byla vysušena slaná jezera na jižní Moravě (Fiala & Květ 1984, Gürlich 1987). Největší plochy pozemků byly odvodněny ve druhé polovině 20. století. Hospodaření na takto získané orné půdě však bylo většinou nerentabilní, a proto se od něj postupně zase pouštělo. Podmínky vhodné pro vegetaci svazu *Verbenion supinae* však na opuštěných polích trvaly jen krátce, neboť se sem rychle vrátily porosty rákosu a dalších vytrvalých mokřadních druhů. Jsou-li tato místa občas zorána, vzniká na nich pestrá mokřadní vegetace s jednoletými druhy a porosty kamyšníků, hlavně *Bolboschoenus planiculmis*.

Většina společenstev svazu má fenologické optimum v létě, u nás přibližně od začátku července, v teplejších oblastech dříve. Vegetace s převahou druhů *Cerastium dubium* a *Myosurus minimus* a účastí některých polních plevelů se však objevuje již na podzim, tyto druhy přečkávají zimu ve stadiu listových růžic a svůj vývoj dokončují zpravidla v dubnu až květnu. Podobnou fenologií se vyznačují i některé druhy polních plevelů provázející tuto vegetaci. Porosty s *Cerastium dubium* a *Myosurus minimus* mohou tvořit jarní aspekt vegetace, jejíž další druhy klíčí teprve za vyšších teplot. Je-li tato vegetace snímkována na jaře, teplomilnější druhy ještě nejsou ve společenstvu přítomny, zatímco při zápisu koncem léta již nejsou rozeznatelné jarní druhy. Tato skutečnost nebyla dosud při fytoocenologické klasifikaci dostatečně vzata v potaz, a zřejmě i proto je v rámci svazu *Verbenion supinae* rozlišován velký počet asociací, jejichž druhové složení je velmi podobné (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 197–212, Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373).

V pozdějších stádiích sezonního vývoje ve společenstvech svazu *Verbenion supinae* čas-

to převažují jednoleté vlhkomilné nitrofilní byliny nebo některé plevele okopanin. Ustane-li periodické zaplavování substrátu nebo mechanické narušování, zarůstají plochy podle vlhkosti a využití stanoviště vegetací rákosin, vysokých ostřic nebo rudérálních či halofilních trávníků. Při dlouhodobějším a hlubším zaplavení se objevují i některé vodní makrofyty (Vicherek 1969).

Vhodný management této vegetace na rybnících zahrnuje letnění, které by vzhledem k rychlé sukcesi v teplých oblastech mělo být pouze tak dlouhé, aby umožnilo dokončení životního cyklu drobných jednoletek. V ideálním případě trvá přibližně od června až července do podzimu, přičemž na větších rybnících postačuje částečné letnění. K omezení nežádoucí sukcese mohou přispět některé druhy ptáků, hlavně vrubozobí, neboť se živí mladými rostlinami rákosu, orobinců a dalších vysokých druhů (Vicherek 1969). Vodní ptáci rovněž napomáhají šíření semen jednoletých vlhkomilných rostlin v krajině (Green et al. 2002, Holt Mueller & van der Valk 2002). To je důležité hlavně pro uchování této vegetace v periodických mokřadech uprostřed polních kultur. Cílená ochrana vegetace drobných jednoletek na těchto stanovištích není v současnosti možná, neboť její výskyt není dostatečně zmapován, hlavně kvůli odlehlosti od přístupových cest a častějšímu výskytu jen ve vlhkých letech. Při pravidelné orbě tato vegetace není výrazně ohrožena; nebezpečí představuje hlavně opouštění pozemků, převod na trvalé travní porosty nebo zalesňování. Na nevyužívaných stanovištích, např. v opuštěných pískovnách, je třeba omezit nežádoucí sukcesi buď cíleným ochranným managementem, nebo extenzivním využitím pro sport či rekreaci.

Vegetace svazu *Verbenion supinae* je rozšířena v teplých oblastech Evropy. Od severního Španělska a jižní Francie zasahuje až na Balkán a Kavkaz (Pietsch 1973a). Nejčastější a nejrozmanitější je v panonské oblasti. Vegetace s dominantním *Cyperus flavescens* však roste v celé západní a střední Evropě až po východní část Středomoří (von Lampe 1996). Vegetace svazu *Verbenion supinae* odpovídající pojetí přijatému v této publikaci je uváděna ze Španělska (Braun-Blanquet 1967, Rivas Goday 1970, Pietsch 1973a), Francie (Pietsch 1973a), Německa (Pott 1995), Švýcarska (Koch 1926, Braun-Blanquet & Moor 1935), Rakouska (Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 197–212), Itálie (Braun-Blanquet & Moor 1935,

Pietsch 1973a), Polska (Popiela 1997), Slovenska (Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373), Maďarska (např. Pietsch 1973b, Borhidi 2003), Srbska (Slavnić 1951) a Rumunska (Popescu & Coldea in Coldea 1997: 36–53).

V dosavadním přehledu vegetace České republiky (Hejný in Moravec et al. 1995: 37–39) byly do svazu *Verbenion supinae* zahrnuty dvě asociace, *Samolo-Cyperetum fuscii* Müller-Stoll et Pietsch 1985 a *Cyperetum flavescens* Koch 1926. Druhá z těchto asociací byla popsána neplatně jako nomen nudum. V tomto zpracování uvádíme jedinou, širěji vymezenou asociaci *Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae*. Pro porosty asociace *Samolo-Cyperetum fuscii* jsme z našeho území neměli k dispozici snímkový materiál, pravděpodobně je však lze hodnotit v rámci variability asociace *Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae*. Asociace *Cyperetum flavescens* je v originálním popise definována přítomností diagnostického druhu *Cyperus flavescens*. Vzhledem k jeho rozsáhlému areálu a výskytu ve vegetaci rozličného druhového složení jej však nepovažujeme za dobrý diagnostický druh.

■ **Summary.** This alliance includes low-growing vegetation of summer or winter annual, or short-lived perennial species, which are weak competitors. It occurs in warm areas, where succession of tall-growing competitors is fast, which means that this vegetation type is most often found in frequently disturbed habitats, such as wet places in arable fields and pastures, sand or loam pits, bottoms of summer-dried fishponds, desiccating oxbows and river banks. Soils are rich in calcium, and on some sites slightly saline. This alliance occurs in warm parts of Europe, being most diverse in the Pannonian region.

MAC01

Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae Wagner ex Holzner 1973

Subhalofilní vegetace nízkých jednoletých bylin

Tabulka 8, sloupec 6 (str. 342)

Orig. (Holzner 1973): *Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae* Wagner 1942

Syn.: *Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae*

Wagner 1942 (§ 1), *Juncetum bufonii* Felföldy 1942 subas. *Juncus bufonius*-*Echinochloa crus-galli* Felföldy 1942, *Cypero-Juncetum* Soó et Csűrös (1936) 1944 *gnaphalietosum luteoalbi* Bodrogközy 1958, *Lythro hyssopifoliae*-*Gnaphalietum luteoalbi* (Bodrogközy 1958) Pietsch 1973 (§ 25)

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*, *Bolboschoenus maritimus* s. l. (převážně *B. planiculmis*), *Centaureum pulchellum*, *Chenopodium glaucum*, *C. rubrum*, *Cyperus fuscus*, ***Epilobium tetragonum* agg.**, ***Juncus ranarius***, *Limosella aquatica*, *Persicaria lapathifolia*, *Plantago uliginosa*, *Potentilla supina*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, *Tripleurospermum inodorum*, ***Veronica anagalloides***, ***V. catenata***; *Physcomitrium pyriforme*, *Riccia cavernosa*

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Cyperus fuscus*, *Epilobium tetragonum* agg., *Juncus ranarius*, *Persicaria lapathifolia*, *Potentilla supina*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, ***Tripleurospermum inodorum***, *Veronica anagalloides*, *V. catenata*

Dominantní druhy: ***Limosella aquatica***, ***Myosurus minimus***, ***Plantago uliginosa***, ***Tripleurospermum inodorum***, ***Veronica anagalloides***; ***Physcomitrium pyriforme***

Formální definice: skup. ***Juncus ranarius*** NOT *Batrachium rionii* pokr. > 25 % NOT *Bolboschoenus maritimus* s. l. pokr. > 25 % NOT *Carex distans* pokr. > 25 % NOT *Ranunculus sceleratus* pokr. > 25 % NOT *Rumex maritimus* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace převládají drobné jednoleté traviny, např. *Cyperus fuscus*, *Juncus bufonius* a *J. ranarius*, nebo dvouděložné byliny, na sušších místech hlavně *Plantago uliginosa*, na déle zaplavených substrátech *Limosella aquatica*. K druhům s větší frekvencí, ale malou pokryvností, patří např. *Centaureum pulchellum*, *Lythrum hyssopifolia* a *Potentilla supina*. V jarním aspektu této vegetace se někdy vyskytují i suché exempláře druhů *Cerastium dubium* a *Myosurus minimus*. Některé z uvedených druhů patří mezi fakultativní halofyty. V oblasti bývalých slanisk se v této vegetaci ztroušeně vyskytují i některé obligátní halofyty, např. *Heleochloa schoenoides* a *Spergularia maritima*.

Přítomnost druhů s vazbou na zasolené substráty toto společenstvo odlišuje od asociace *Cyperetum micheliani* ze svazu *Eleocharition ovatae*. Z druhů charakteristických pro vegetaci sukcesně navazujících společenstev jsou časté mladé exempláře *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria lapathifolia* a *Ranunculus sceleratus*. Na rybníčních stanovištích se někdy udržují i terestrické formy vodních makrofytů, např. *Batrachium rionii*. V porostech této asociace se zpravidla vyskytuje 15–20 druhů cévnatých rostlin na ploše 1–25 m². Mechové patro většinou chybí; je-li vyvinuto, tvoří je specializované mechorosty s krátkým životním cyklem, zejména *Physcomitrium pyriforme* a *Riccia cavernosa*.

Stanoviště. Porosty asociace *Veronico-Lythretum* se vyskytují hlavně na maloplošných stanovištích, jako jsou periodicky zaplavované deprese a příkopy uvnitř polí, polní cesty, složiště stavebního materiálu a dřeva, zrašovaná místa v aluviálních loukách a halofilních trávnících, pískovny, hlínky a kaliště zvěře. Rozsáhlejší porosty lze nalézt na dnech letněných rybníků, mimo naše území i na okrajích slaných jezer (Vicherek 1968, 1969, Pietsch 1973a, Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 197–212). Substrátem je jílovité nebo hlinitojílovité bahno, vzácněji hrubý písek. Substrát je zpravidla bohatý vápníkem a obsahuje přirozeně velký obsah nitrátů a rozpustných solí, který je typický pro břehy větších vodních ploch s koloniemi vodních ptáků (Bodrogközy 1958, Vicherek 1969, Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373). Substrát musí být dostatečně provlhčen nebo mělce zaplaven až do doby květu většiny druhů. Tyto podmínky se však v teplých a suchých oblastech, kde je toto společenstvo rozšířeno, vyskytují jen na některých místech, většinou v hlubších terénních depresích. Jinde substrát po deštích velice rychle vysychá a vývoj společenstva zde není možný. Na místech s velkým obsahem rozpustných solí tuto vegetaci v panonské oblasti nahrazují asociace *Crypsietum aculeatae* a *Heleochloëtum schoenoidis* ze třídy *Crypsietea aculeatae*, směrem ke glykofytním typům vegetace obnažených den na ni navazují porosty asociace *Cyperetum micheliani* (Vicherek 1969, Pietsch 1973a).

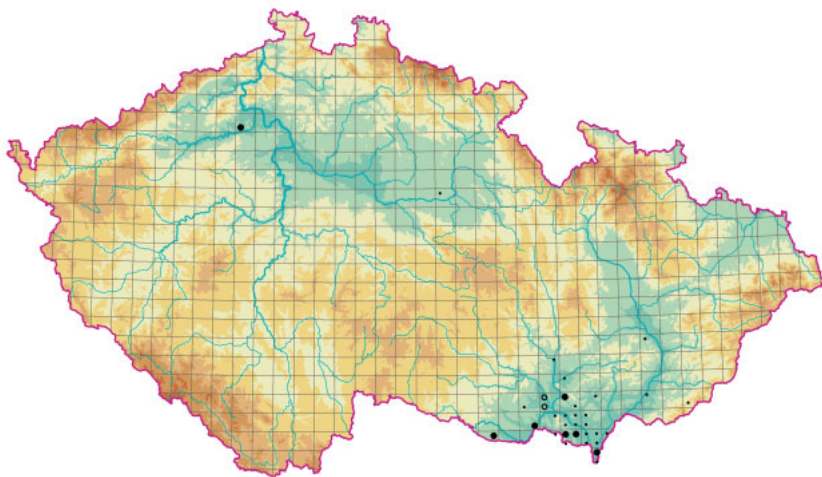
Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace byly pravděpodobně břehy slaných jezer a přirozeně bezlesé okraje slanisk. Halofilní trávníky využívala zvěř k pastvě. Zrašová-

ním drnu a povrchu půdy zde na vlhčích místech vznikaly vhodné podmínky pro výskyt drobných jednoletků. Tato asociace se mohla vyskytovat i na říčních náplavech, okrajích mrtvých ramen i jinde v říčních aluviích, kde záplavy narušovaly vegetaci a vodní ptactvo přispívalo k zasolování substrátu. S osídlováním krajiny, rozšiřováním orné půdy a zakládáním rybníků se objevila nová stanoviště vhodná pro rozvoj této vegetace. K typickým stanovištím asociace *Veronico-Lythretum* u nás patří rozsáhlé polní louže, které bývají každoročně zorány. Kvůli opouštění zamokřených pozemků, případně jejich zatravňování, dochází dnes k ústupu této vegetace. Některá ladem ležící zamokřená pole se instituce ochrany přírody snaží zachovat ve stavu mokrého úhoru kvůli podpoře výskytu drobných jednoletých rostlin a bahňáků. Ze stejného důvodu se odstraňují rákosiny. V pozdějších stádiích vývoje společenstva v porostech dominují druhy *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria lapathifolia*, *Setaria pumila* a *Tripleurospermum inodorum*, na rybnících i *Ranunculus sceleratus*. Na déle zaplavených místech s hlubší vodou jsou běžné vytrvalé bahenní druhy, jako jsou *Alisma lanceolatum*, *A. plantago-aquatica* a *Sparganium erectum*. Na zasolených substrátech se objevuje vegetace slaných úhorů, zejména asociace *Agrostio stoloniferae-Juncetum ranarii* ze svazu *Juncion gerardii*, která se může dále vyvíjet směrem k brakickým



Obr. 172. *Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae*. Plevelová vegetace s kyprejem yzopolistým (*Lythrum hyssopifolia*) na vlhkém poli u Hrušek na Břeclavsku. (K. Šumberová 2007.)

Fig. 172. Weed vegetation with *Lythrum hyssopifolia* on a wet field near Hrušky, Břeclav district, southern Moravia.



Obr. 173. Rozšíření asociace MAC01 *Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem alespoň dvou z druhů *Juncus ranarius*, *Veronica anagalloides* a *V. catenata* podle floristických databází.

Fig. 173. Distribution of the association MAC01 *Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae*; small dots indicate sites with occurrence of at least two species of *Juncus ranarius*, *Veronica anagalloides* and *V. catenata*, according to floristic databases.

rákosinám (Šumberová et al. in Chytrý 2007: 150–164). Kromě pravidelného narušování povrchu půdy a omezování sukcese vytrvalých bylin zahrnuje management této vegetace také periodické snižování vodní hladiny v létě na rybnících.

Rozšíření. Nejlépe vyvinuté porosty této asociace se vyskytují v teplých a suchých oblastech střední, jihovýchodní a východní Evropy. Pod různými jmény je uváděna z Rakouska (Holzner 1973, Traxler in Grabherr & Mucina 1993: 197–212), Slovenska (Valachovič et al. in Valachovič 2001: 347–373) a Maďarska (Pietsch 1973b, Borhidi 2003). Vegetace podobného druhového složení se vyskytuje i v Německu (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 166–181). Společenstvo je pravděpodobně více rozšířeno, z mnoha oblastí možného výskytu však chybí údaje. V České republice lze nálezy tohoto společenstva očekávat hlavně v teplých oblastech, kde se vyskytují nebo v minulosti vyskytovala slániska. V Čechách je to hlavně dolní Poohří (Toman 1988, Novák 1999a, b), Mostecko, Žatecko, Lounsko (Toman 1976, 1988) a dolní Povltaví (Toman 1988), fytoecologickým snímkem je však doložena jen jediná lokalita u obce Slatina na Litoměřicku (Novák 1999a). Na jižní Moravě byla asociace zjištěna na zamokřených polích, cestách a letněných rybnících v okolí Vrbovců a Hrušovan nad Jevišovkou (Němec, nepubl.), Lednice, Mikulova, Pohořelic (Vicherek 1968, 1969, Danihelka, nepubl., Šumberová, nepubl.) a v oblasti soutoku Moravy a Dyje (Vicherek et al. 2000). Porosty pozorované na polích mezi Břeclaví a Hodonínem nejsou doloženy fytoecologickými snímky. Další výskyt lze očekávat v okolí obcí Rakvice a Velké Bílovice v povodí Trkmanky, v povodí Krumvířského potoka na Hustopečsku a Čejčsku, v oblasti východně od Brna i jinde (Vicherek 1973, Grulich 1987, Šumberová 2007).

Variabilita. V porostech na zamokřených polích a úhorech jsou časté plevele okopanin (např. *Galinsoga parviflora*, *Portulaca oleracea* a *Setaria pumila*) nebo druhy vlhkých ruderalních trávníků (např. *Carex hirta* a *Elytrigia repens*). Na vypuštěných rybnících do společenstva vstupují druhy *Batrachium rionii* a *Hippuris vulgaris*, v okolí slánisk např. *Lotus tenuis* a *Spergularia maritima*. V porostech v Čechách a Německu chybějí halo-fyty vázané na panonskou oblast, např. *Helechochloa schoenoides*.

Hospodářský význam a ohrožení. Jako součást komplexů slánisk a úhorů mohlo být společenstvo přepásáno dobytkeno nebo drůbeží. Na rybnících tato vegetace napomáhá provzdušňování rybníčního sedimentu a mineralizaci živin (Janeček 1966, Kubů in Čížek et al. 1998: 167–230), někdy však může působit problémy produkcí velkého množství biomasy. V současnosti má společenstvo význam hlavně pro ochranu biodiverzity v zemědělské krajině, neboť je útočištěm řady ohrožených druhů rostlin a živočichů. Je ohroženo odvodňováním, zatravňováním nebo zalesňováním pozemků, zástavbou, upouštěním od hospodaření a používáním herbicidů (Kühn 1994). V pískovných hrozí zasypávání odpadky, nežádoucí sukcese nebo cílené rekultivace, na rybnících rychlá sukcese konkurenčně silných bylin při dlouhodobém snížení vodní hladiny.

■ **Summary.** This low-growing annual vegetation occurs in small-scale patches in periodically flooded depressions on arable land, around perennial puddles on dirt roads in agricultural landscapes, disturbed places in alluvial or saline grasslands, sand pits and bottoms of summer-dried fishponds. Soil is rich in calcium and salts. This vegetation has been recorded at a few sites in the warm lowlands of northern Bohemia and southern Moravia.

Tabulka 8. Synoptická tabulka asociací vegetace jednoletých vlhkomišných bylin (třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* a *Bidentetea tripartitae*).**Table 8.** Synoptic table of the associations of annual wetland herbs (classes *Isoëto-Nano-Juncetea* and *Bidentetea tripartitae*).

1 – MAA01. <i>Polygono-Eleocharitetum ovatae</i>																		
2 – MAA02. <i>Cyperetum micheliani</i>																		
3 – MAA03. <i>Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae</i>																		
4 – MAB01. <i>Centunculo minimi-Anthoceretum punctati</i>																		
5 – MAB02. <i>Junco tenageiae-Radioletum linoidis</i>																		
6 – MAC01. <i>Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae</i>																		
7 – MBA01. <i>Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati</i>																		
8 – MBA02. <i>Bidentetum tripartitae</i>																		
9 – MBA03. <i>Bidentetum cernuae</i>																		
10 – MBA04. <i>Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri</i>																		
11 – MBA05. <i>Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae</i>																		
12 – MBA06. <i>Polygonetum hydropperis</i>																		
13 – MBB01. <i>Chenopodietum rubri</i>																		
14 – MBB02. <i>Bidenti frondosae-Atriplicetum prostratae</i>																		
15 – MBB03. <i>Chenopodietum ficifolii</i>																		
16 – MBB04. <i>Chenopodio chenopodioidis-Atriplicetum prostratae</i>																		
Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Počet snímků	165	72	63	2	13	8	75	63	64	17	35	39	64	17	18	2		
Počet snímků s údaji																		
o mechovém patře	100	62	32	1	8	8	48	44	49	11	24	22	52	8	10	1		

Bylinné patro***Polygono-Eleocharitetum ovatae***

<i>Coleanthus subtilis</i>	47	.	14	.	.	.	9	2	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elatine triandra</i>	36	.	2	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Callitriche palustris</i> s. l.	68	21	21	.	.	13	15	13	3	24	20	8	.	.	.	.	.
<i>Elatine hydropperis</i>	27	.	.	.	8	.	3	.	.	6	6	.	.	.	.	.	.

Cyperetum micheliani

<i>Leersia oryzoides</i>	7	50	.	.	.	.	3	3	9	6	3	10	.	.	.	.	.
<i>Persicaria minor</i>	1	19	5	.	.	.	.	2	2	6	.	5	.	.	.	.	.

Centunculo minimi-Anthoceretum punctati

<i>Centunculus minimus</i>	.	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum humifusum</i>	.	.	3	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arnoseris minima</i>	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aphanes australis</i>	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Radiola linoides</i>	1	.	2	50	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Illecebrum verticillatum</i>	1	.	3	50	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus capitatus</i>	.	.	.	50	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Junco tenageiae-Radioletum linoidis

<i>Isolepis setacea</i>	2	1	5	.	77	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i>	1	.	2	.	54	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabulka 8 (pokračování ze strany 342)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Juncus tenageia</i>	2	.	.	.	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tillaea aquatica</i>	5	4	6	.	38	.	1	.	.	.	.	3	.	.	.	.
<i>Potentilla norvegica</i>	2	1	5	.	23	.	1	3	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Veronica scutellata</i>	4	.	17	.	38	.	.	2	.	.	.	5	.	.	.	.
Veronica anagaloidis-Lythretum hyssopifoliae																
<i>Veronica anagaloides</i>	.	4	.	.	.	75	3	.	.	.	.	.	3	6	.	.
<i>Juncus ranarius</i>	.	.	.	.	.	63	3	.	.	6	.	.	3	.	.	50
<i>Veronica catenata</i>	1	6	.	.	.	63	1	2	.	6	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium tetragonum</i> agg.	2	4	2	.	8	50	7	.	.	18	.	.	.	6	.	50
<i>Bolboschoenus maritimus</i> s. l.	9	8	11	.	30	38	5	6	5	6	17	.	.	.	.	50
<i>Centaureum pulchellum</i>	.	4	2	.	.	25	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	17	29	44	.	8	88	19	21	3	41	20	28	33	59	67	50
Bidentetum cernuae																
<i>Bidens cernua</i>	10	8	2	.	.	.	12	16	100	6	9	3	.	.	.	.
Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae																
<i>Bidens radiata</i>	52	19	29	.	8	.	11	22	14	18	100	.	6	.	6	.
Polygonetum hydropiperis																
<i>Persicaria hydropiper</i>	35	35	25	50	15	.	8	43	34	35	9	90	2	6	6	.
Bidenti frondosae-Atriplicetum prostratae																
<i>Atriplex patula</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	6	.	5	25	47	28	.
Chenopodietum ficifolii																
<i>Atriplex sagittata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	18	.	.	6	.	33	.
Chenopodio chenopodioidis-Atriplicetum prostratae																
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	100
Diagnostické druhy pro více asociací																
<i>Carex bohemica</i>	78	11	32	.	31	.	41	24	9	35	74	.	2	.	.	.
<i>Eleocharis ovata</i>	72	18	11	.	31	.	23	11	5	.	34	3	2	.	.	.
<i>Limosella aquatica</i>	62	22	21	.	.	25	11	2	2	12	9	3	5	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	50	32	21	.	8	50	87	13	16	47	34	5	3	.	6	50
<i>Rumex maritimus</i>	75	29	24	.	8	25	97	37	16	88	66	5	17	6	17	50
<i>Persicaria lapathifolia</i>	72	64	51	50	23	75	68	76	25	100	80	38	38	29	33	50
<i>Juncus bufonius</i>	62	56	89	100	77	25	23	11	5	29	31	10	8	6	6	.
<i>Rorippa palustris</i>	68	57	52	.	15	63	69	46	19	82	54	23	20	.	17	.
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	59	56	59	50	31	13	12	14	2	35	40	8	14	.	17	.
<i>Pepis portula</i>	35	29	35	.	62	.	1	5	2	.	23	8	3	.	.	.
<i>Alopecurus aequalis</i>	71	39	70	.	62	50	51	46	11	71	63	26	8	.	11	50
<i>Cyperus fuscus</i>	8	93	.	.	.	50	13	5	2	18	6	5	8	.	.	50
<i>Plantago uliginosa</i>	11	86	35	.	23	38	9	3	.	29	17	10	9	.	.	.
<i>Echinochloa crus-galli</i>	13	49	14	.	8	38	13	17	9	53	34	28	11	12	17	100

Tabulka 8 (pokračování ze strany 343)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	14	33	8	.	.	.	21	3	5	41	11	8	3	.	.	50
<i>Bidens tripartita</i>	21	39	41	50	54	25	23	62	30	29	40	28	14	.	6	.
<i>Gypsophila muralis</i>	2	1	57	.	54	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spergularia rubra</i>	11	.	75	.	31	.	1	2	.	6	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium hybridum</i>	18	18	52	.	46	.	11	11	.	18	9	3	5	.	11	50
<i>Potentilla supina</i>	12	21	17	.	15	50	16	6	2	41	20	5	8	.	.	50
<i>Chenopodium rubrum</i>	5	10	3	.	.	25	17	11	3	88	14	5	59	12	11	.
<i>Chenopodium glaucum</i>	2	7	3	.	.	25	3	2	.	24	.	.	83	53	22	50
<i>Atriplex prostrata</i> subsp. <i>latifolia</i>	.	3	.	.	.	25	4	.	.	53	.	8	17	100	17	100
<i>Oenanthe aquatica</i>	39	19	19	.	23	25	49	32	13	65	54	10	8	6	11	50
<i>Myosoton aquaticum</i>	3	8	2	.	.	.	7	3	6	47	14	38	5	6	17	50
<i>Bidens frondosa</i>	5	22	6	.	.	.	15	6	14	47	23	74	.	.	.	.
<i>Chenopodium ficifolium</i>	2	8	2	.	.	.	4	8	.	65	3	.	17	12	100	50

Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Alisma plantago-aquatica</i>	37	24	2	.	8	13	27	11	23	24	17	10	2	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	30	25	13	.	23	38	19	6	6	12	17	5	2	.	.	50
<i>Lythrum salicaria</i>	24	29	10	.	.	13	15	11	11	35	17	15	2	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	10	18	2	.	8	.	11	16	30	35	11	46	.	6	.	.
<i>Eleocharis acicularis</i>	30	24	8	.	15	.	12	8	8	.	9	3	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i> agg.	2	3	5	.	.	13	5	8	3	24	.	13	47	47	61	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	7	15	2	.	.	.	8	14	20	29	6	41	3	.	6	.
<i>Urtica dioica</i>	5	13	2	.	.	.	12	17	2	59	9	38	8	6	11	.
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	3	15	19	.	.	38	3	2	.	29	.	5	31	47	22	.
<i>Poa annua</i>	4	17	8	.	.	.	1	3	2	18	.	13	45	12	17	.
<i>Typha latifolia</i>	16	10	.	.	.	13	20	3	9	.	11	.	2	.	.	.
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	8	24	2	.	.	.	8	2	.	18	3	15	14	6	17	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	4	8	14	.	23	13	4	13	17	24	6	8	8	6	.	.
<i>Epilobium ciliatum</i>	6	14	8	.	8	13	8	3	8	24	6	10	3	6	.	.
<i>Poa palustris</i>	4	7	6	.	.	.	5	14	6	29	9	23	2	6	.	.
<i>Juncus effusus</i>	11	4	.	.	.	.	8	5	13	24	9	13	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	2	8	6	.	13	5	11	8	12	3	23	8	6	.	.	.
<i>Plantago major</i>	2	.	5	.	13	4	3	.	12	.	10	36	18	6	50	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	2	10	2	.	.	.	.	2	.	29	.	31	13	29	17	.
<i>Lemna minor</i>	4	4	.	.	.	.	5	5	34	.	6	13	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	4	15	21	50	31	.	3	2	.	.	.	.	6	.	6	.
<i>Glyceria fluitans</i>	3	.	5	.	8	.	3	11	25	6	.	8	5	6	.	.
<i>Chenopodium polyspermum</i>	2	11	5	.	.	.	3	6	.	24	.	13	13	12	17	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	1	7	3	.	.	.	4	3	.	29	3	21	13	12	17	.
<i>Elytrigia repens</i>	1	4	5	.	.	25	7	2	.	6	.	8	17	35	11	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	2	6	.	.	.	.	.	2	28	.	3	3	.	.	.	.
<i>Matricaria discoidea</i>	1	3	2	.	.	.	1	2	.	12	.	5	20	12	6	.
<i>Epilobium hirsutum</i>	.	3	.	.	.	.	7	3	8	24	.	13	.	6	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	.	6	6	.	8	13	.	.	.	18	.	3	6	.	28	50
<i>Trifolium arvense</i>	1	.	24	.	23	.	.	.	.	6	.	.	.	.	6	.
<i>Trifolium campestre</i>	1	1	24	.	23	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	1	3	3	.	.	25	.	5	3	.	.	3	5	12	6	.

Tabulka 8 (pokračování ze strany 344)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Rorippa amphibia</i>	1	8	.	.	.	.	3	.	5	24	.	8	.	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	9	29	.	13	2	.	.	.
<i>Stellaria media</i> agg.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	6	.	5	8	12	22	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	1	4	3	50	.	.	.	2	.	24	.	5	2	.	6	.
<i>Thlaspi arvense</i>	1	.	2	.	.	13	1	.	.	6	.	.	2	.	22	.

Mechové patro***Polygono-Eleocharitetum ovatae***

<i>Botrydium granulatum</i>	14	3	2	2	.	.	4	.	4	.	.	.
-----------------------------	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae

<i>Phycomitrium pyriforme</i>	10	2	.	.	.	25	4
-------------------------------	----	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Diagnostické druhy pro více asociací

<i>Riccia cavernosa</i>	20	16	.	.	.	25	2	5
-------------------------	----	----	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

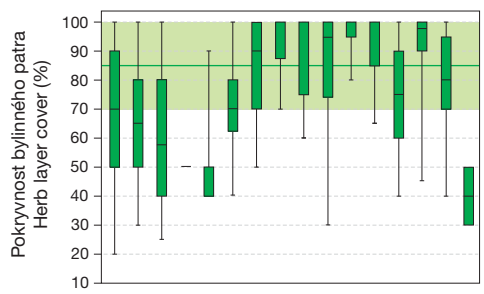
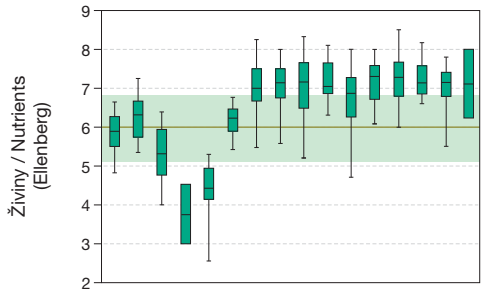
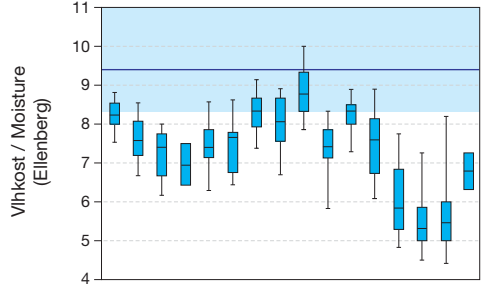
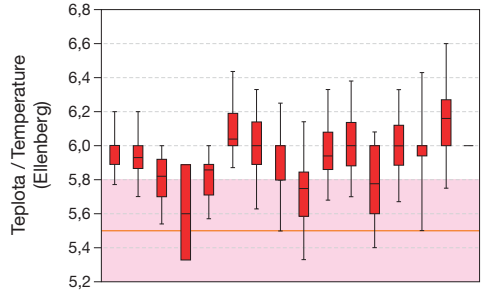
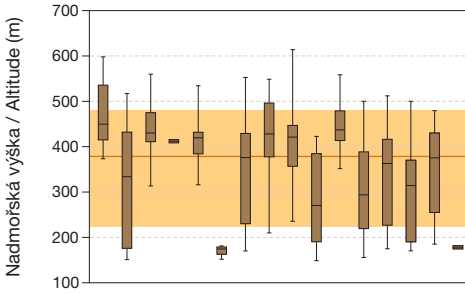
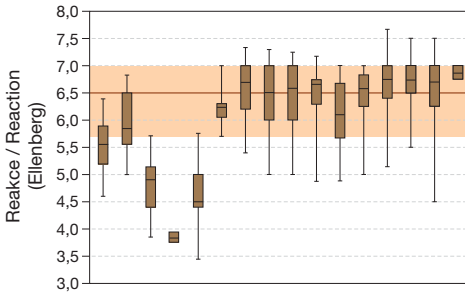
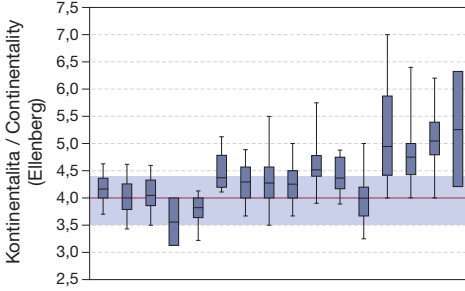
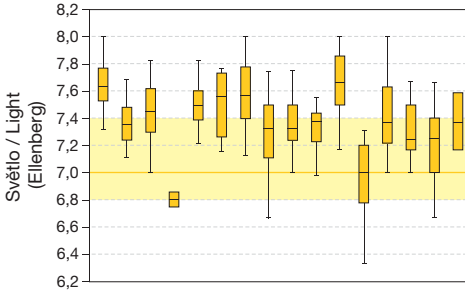
Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Bryum argenteum</i>	5	16	9	.	25	.	4	.	.	.	4	.	2	.	.	.
<i>Leptobryum pyriforme</i>	13	6	3	.	.	.	.	2	.	.	.	5	2	.	.	.

▷▷

Obr. 174. Srovnání asociací vegetace jednoletých vlhkomilných (včetně nitrofilních) bylin pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmožských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 24 na str. 78.

Fig. 174. A comparison of associations of vegetation of annual wetland (including nitrophilous) herbs by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. See Fig. 24 on page 78 for explanation of the graphs.



MAA01 *Polygono-Eleocharitetum*
 MAA02 *Cyperetum michelliani*
 MAA03 *Stellario-Isoplepidetum*
 MAB01 *Centunculo-Anthroceretum*
 MAB02 *Junco-Radiolietum*
 MAB01 *Veronico-Lythretum*
 MBA01 *Rumici-Ranunculietum*
 MBA02 *Bidentetum tripartitae*
 MBA03 *Bidentetum cernuae*
 MBA04 *Polygono-Chenopodietum*
 MBA05 *Corrigio-Bidentetum radiatae*
 MBA06 *Polygonetum hydropiperis*
 MBB01 *Chenopodietum rubri*
 MBB02 *Bidentis frondosae-Atriplicetum*
 MBB03 *Chenopodietum ficifolii*
 MBB04 *Chenopodio-Atriplicetum*

MAA01 *Polygono-Eleocharitetum*
 MAA02 *Cyperetum michelliani*
 MAA03 *Stellario-Isoplepidetum*
 MAB01 *Centunculo-Anthroceretum*
 MAB02 *Junco-Radiolietum*
 MAB01 *Veronico-Lythretum*
 MBA01 *Rumici-Ranunculietum*
 MBA02 *Bidentetum tripartitae*
 MBA03 *Bidentetum cernuae*
 MBA04 *Polygono-Chenopodietum*
 MBA05 *Corrigio-Bidentetum radiatae*
 MBA06 *Polygonetum hydropiperis*
 MBB01 *Chenopodietum rubri*
 MBB02 *Bidentis frondosae-Atriplicetum*
 MBB03 *Chenopodietum ficifolii*
 MBB04 *Chenopodio-Atriplicetum*

Vegetace jednoletých nitrofilních vlhkomilných bylin (*Bidentetea tripartitae*)

Vegetation of annual nitrophilous wetland herbs

Kateřina Šumberová & Zdeňka Lososová

Třída MB. *Bidentetea tripartitae* Tüxen et al. ex von Rochow 1951

Svaz MBA. *Bidentetion tripartitae* Nordhagen ex Klika et Hadač 1944

MBA01. *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati* Oberdorfer 1957

MBA02. *Bidentetum tripartitae* Miljan 1933

MBA03. *Bidentetum cernuae* Slavnić 1951

MBA04. *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri* Lohmeyer 1950

MBA05. *Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae* Lericq 1971

MBA06. *Polygonetum hydropiperis* Passarge 1965

Svaz MBB. *Chenopodion rubri* (Tüxen 1960) Hilbig et Jage 1972

MBB01. *Chenopodietum rubri* Tímár 1950

MBB02. *Bidenti frondosae-Atriplicetum prostratae* Poli et J. Tüxen 1960
corr. Gutermann et Mucina 1993

MBB03. *Chenopodietum ficifolii* Hejný in Hejný et al. 1979

MBB04. *Chenopodio chenopodioidis-Atriplicetum prostratae* Slavnić 1948
corr. Gutermann et Mucina in Mucina et al. 1993

Třída MB. *Bidentetea tripartitae* Tüxen et al. ex von Rochow 1951*

Vegetace jednoletých nitrofilních vlhkomilných bylin

Orig. (von Rochow 1951): *Bidentetea* Tx., Lohm., Prsg. 1950 (*Bidens tripartita*)

Syn.: *Bidentetea tripartitae* Tüxen et al. in Tüxen 1950 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*, *Bidens cernua*, *B. radiata*, *B. tripartita*, *Carex bohemica*, *Chenopodium ficifolium*, *C. glaucum*, *C. rubrum*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria lapathifolia*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*

Konstantní druhy: *Persicaria lapathifolia*, *Rumex maritimus*

Vegetace třídy *Bidentetea tripartitae* zahrnuje porosty vysokých jednoletých vlhkomilných bylin, pro které je charakteristický rychlý růst a tvorba velkého množství nadzemní biomasy i diaspor. Druhy této třídy se, podobně jako drobné vlhkomilné jednoletky třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*,

vyznačují morfologickou a anatomickou plasticitou, která jim umožňuje přežít v prostředí podléhajícím nenadálým a rychlým změnám vlhkosti substrátu, množství dostupných živin a světla. Výška porostů se podle podmínek prostředí a v závislosti na dominantním druhu pohybuje obvykle mezi 20 a 150 cm. Plně zapojené porosty této třídy bývají druhově chudé a nezřídka zahrnují kromě dominanty jen

*Charakteristiku třídy zpracovala K. Šumberová

1–3 další druhy. Do rozvolněných porostů naopak vstupuje mnoho druhů z okolních nebo sukcesně navazujících typů vegetace. V těchto porostech se na ploše 4 m² běžně vyskytuje 30 i více druhů cévnatých rostlin.

Tato vegetace osídluje přirozená i antropogenní stanoviště, kde dochází k periodickému zaplavování a obnažování substrátu. Patří k nim zejména břehy řek, bahnitě říční náplavy, vysychající mrtvá ramena, dna letněných rybníků, vlhké příkopy, okraje vesnických stružek, vlhké lesní paseky a zamokřená pole, ale i odkalovací nádrže, okolí silážních jam a hnojišť. Společenstva třídy *Bidentetea tripartitae* preferují místa, kde je přirozené nebo v důsledku činnosti člověka velký obsah živin, hlavně dusíku. Pro jejich optimální rozvoj je důležitý i velký obsah humusu a vysoká půdní vlhkost (Tüxen 1979). Jsou vázána na oblasti s mírně teplým až teplým a mírně vlhkým až vlhkým klimatem. Jejich rozšíření je omezeno především nízkými teplotami nebo kombinací vysokých teplot a malého množství srážek ve vegetačním období. Geografická diferenciacce společenstev třídy *Bidentetea tripartitae* není tak výrazná jako u ekologicky podobné vegetace drobných vlhkomilných jednoletek třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*. Areály některých druhů obou tříd jsou si velmi podobné, většina druhů třídy *Bidentetea tripartitae* však zasahuje do kontinentálních oblastí Asie a naopak druhy s atlantsko-mediteránními areály v této třídě chybějí (Meusel et al. 1965, 1978, Hultén & Fries 1986, Meusel & Jäger 1992, von Lampe 1996). Je to zřejmě dáno vyššími nároky jednoletých nitrofilních vlhkomilných bylin na živiny a vlhkost; stanoviště splňující tyto podmínky jsou v oblastech s mediteránním klimatem vzácná (Tüxen 1979).

V minulosti, kdy tato vegetace mohla osídlvat pouze přirozená stanoviště, hlavně na říčních náplavech, byla pravděpodobně vzácnější než dnes. Porosty na říčních náplavech jsou rozvolněnější a druhově bohatší než na dnech letněných rybníků nebo v okolí hnojišť, odkud pochází většina současných výskytů této vegetace. Souvisí to zřejmě s menší hustotou semenné banky jednotlivých druhů v otevřeném říčním systému. Na antropogenních stanovištích přesycených dusíkem se navíc uplatňuje silná konkurence několika málo druhů s velkou biomasou. Postupné zvětšování trofie rybníků během staletí (Příkryl 1996) a rozvoj zemědělství pravděpodobně podpořily šíření vegetace třídy *Bidentetea tripartitae*. V rybnících

se tato společenstva nejvíce rozšířila zřejmě až ve druhé polovině 20. století, po výrazné intenzifikaci rybníčního hospodaření. To vedle intenzivního hnojení a vápnění zahrnovalo i farmový chov vodní drůbeže. Omezené letnění přispělo k zabahňování rybníků, čímž rovněž vznikly podmínky vhodné pro rozvoj vegetace třídy *Bidentetea tripartitae* na úkor společenstev drobných jednoletek třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* (Hejný et al. 1982a, Hejný 1995). Vlivem eutrofizace krajiny vznikly příhodné podmínky pro rozvoj vegetace třídy *Bidentetea tripartitae* i na člověkem silně ovlivněných stanovištích, např. na přehnojených zamokřených polích a v intravilánu obcí. Některé druhy se tak stávají nepříjemnými plevely (Hejný 1960).

Vegetace třídy *Bidentetea tripartitae* je zatím známa hlavně z Evropy (např. Tüxen 1979, Philipp 1984, Pott 1995, Jarolímek et al. 1997) a Asie (Miyawaki & Okuda 1972, Taran & Tjurin 2006), přičemž nejčastější je v temperátní zóně. Nejdále na sever zasahuje do jižní Skandinávie a středního Jakutska (Tüxen 1979, Dierßen 1996, Čerosov et al. 2005). V jižní Evropě se vyskytují jen některá společenstva této třídy a frekvence jejich výskytu je malá (Tüxen 1979, Rivas-Martínez et al. 2001). Naproti tomu v monzunových oblastech Asie ve srovnatelných zeměpisných šířkách (kolem 40° s. š.) je tato vegetace dosti častá a značně proměnlivá (Jarolímek et al. 1991). Přestože areál některých charakteristických druhů třídy *Bidentetea tripartitae* zahrnuje Eurasii i Severní Ameriku, je analogická vegetace v Severní Americe tvořena převážně jinými druhy rodů *Bidens* a *Persicaria* než v Eurasii (Tüxen 1979).

Třída *Bidentetea tripartitae* se dělí na čtyři geograficky vymezené svazy: eurosibiřské svazy *Bidention tripartitae* a *Chenopodion rubri* a východoasijské svazy *Panico-Bidention frondosae* Miyawaki et Okuda 1972 a *Alopecurion amurensis* Miyawaki et Okuda 1972 (Tüxen 1979). V naší literatuře byl dosud svaz *Chenopodion rubri* pod jménem *Chenopodion glauci* Hejný 1974 řazen do třídy *Stellarietea mediae* Tüxen et al. ex von Rochow 1951 (= *Chenopodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952; Hejný in Moravec et al. 1995: 133–135) a vymezen převážně pro vegetaci ruderalních stanovišť. Zařazení svazu *Chenopodion rubri* do třídy *Bidentetea tripartitae* však podle našeho názoru lépe odpovídá jeho stanovištní charakteristice, neboť charakteristické druhy tohoto svazu jsou stejně jako druhy svazu *Bidention tripartitae* vázána

na periodicky zaplavované nebo zamokřované substráty. Toto pojetí třídy je přijato i v přehledech vegetace a monografiích třídy *Bidentetea tripartitae* v některých dalších evropských zemích (Tüxen 1979, Geißeľbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109, Pott 1995, Wisskirchen 1995, Jarolímek et al. 1997, Schubert et al. 2001a, Klotz in Schubert et al. 2001b: 364–372, Rodwell et al. 2002). Asociace *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri*, uváděná v zahraničních přehledech vegetace převážně jako součást svazu *Chenopodion rubri*, byla v naší literatuře začleňována do svazu *Bidention tripartitae* (Hejný in Moravec et al. 1995: 132–133), kde ji ponecháváme i v tomto zpracování.

■ **Summary.** This class includes vegetation of tall-growing, competitively strong annual wetland herbs. Most stands are monodominant and species poor. It occurs in both natural and man-made, wet and nutrient-rich habitats such as river banks, muddy alluvial sediments, desiccating oxbows, bottoms of summer-dried fishponds, wet ditches, wet forest clearings, wet arable fields, edges of dung hills and places with agricultural waste water input. This class is distributed across Eurasia and North America, being particularly common in wet areas. Most associations of this class have spread since the second half of the 20th century due to eutrophication.

Svaz MBA

Bidention tripartitae

Nordhagen ex Klika et Hadač 1944*

Nitrofilní vegetace obnažených den a vlhkých ruderálních stanovišť

Orig. (Klika & Hadač 1944): *Bidention tripartiti* Nordhagen 1939–40

Syn.: *Polygono-Chenopodion polyspermi* Koch 1926 (§ 36, nomen ambiguum), Associationsgruppe *Bidention tripartitae* (Koch 1926) Nordhagen 1940 (§ 3d), *Chenopodion fluviatile* Tüxen in Poli et J. Tüxen 1960 p. p., *Chenopodion rubri* (Tüxen 1960) Hilbig et Jage 1972 p. p.

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens cernua*, *B. radiata*, *B. tripartita*, *Carex bohemica*, *Chenopodium rubrum*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*
Konstantní druhy: *Persicaria lapathifolia*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*

Svaz *Bidention tripartitae* tvoří jednovrstevné, vzácněji dvouvrstevné porosty vysokých jednoletých vlhkomilných druhů rodů *Bidens*, *Persicaria*, *Ranunculus*, *Rumex* a *Xanthium*. Tyto druhy dosahují obvykle výšky 50–150 cm a produkují velké množství nadzemní biomasy. Některé z nich vytvářejí na bázi lodyh adventivní kořeny sloužící k upevnění rostlin v bahnitěm substrátu a usnadňující příjem kyslíku (Hejný 1960, 1997). To jim spolu s dalšími adaptacemi, např. bohatým systémem intercelulár, umožňuje přijímat živiny a chránit se před účinky toxických látek v anaerobním prostředí zamokřených půd (Hejný in Hejný 2000a: 48–49, 86–87, 97–98). Morfologicky se to projevuje silnými a dutými, snadno lámavými stonky. K diagnostickým druhům svazu patří i některé nižší, konkurenčně slabé byliny, např. *Alopecurus aequalis* a *Rorippa palustris*. Pokud je vyšší vrstva bylinného patra rozvolněná nebo chybí, mohou tyto druhy v porostu i převažovat. Častými průvodními druhy jsou drobné vlhkomilné jednoletky, druhy rákosin, porostů vysokých ostřic a některé ruderální rostliny s širokou ekologickou amplitudou.

Porosty svazu *Bidention tripartitae* se vyvíjejí převážně na stanovištích s mokřými hlinitými nebo jílovitými, dusíkem bohatými substráty. Častý je velký podíl organického detritu, který se v anaerobním prostředí mokrého bahnitěho sedimentu špatně rozkládá. Podpovrchové vrstvy bahna bývají kvůli velkému obsahu neoxidovaných sloučenin železa zbarveny černě (Tüxen 1979); někdy se z nich uvolňuje amoniak nebo sirovodík. Některá společenstva tohoto svazu se vyskytují i na lehčích substrátech s větším podílem písku, kde je však jejich pokrývnost a biomasa menší. Ve střední Evropě je nejvíce výskytů této vegetace vázáno na rybníky a náplavy větších řek, spektrum vhodných stanovišť je však mnohem širší. Optimální podmínky pro svůj vývoj nacházejí společenstva svazu *Bidention tripartitae* v oblastech s mírně teplým a mírně vlhkým klimatem. Teplé podnebí snášejí hlavně tam, kde je vegetační období srážkové

*Charakteristiku svazu a podřízených asociací zpracovala K. Šumberová

bohaté (Ambrož 1939a, Mierwald 1988, Borysiak 1994, Jasprica & Carić 2002, Tzonev 2003). V relativně chladných a suchých oblastech kontinentální Asie se tato vegetace vyskytuje tam, kde jsou letní průměrné teploty a srážkové úhrny podobné jako ve střední Evropě (Hilbig et al. 1999).

Společenstva svazu *Bidention tripartitae* sukcesně navazují na vegetaci drobných jednoletek třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*, v níž bývají nejprve přítomny ve stadiu semenáčků a později, zpravidla po dokončení vývoje drobných jednoletek, se stávají dominantami porostů. Na déle vlhkých a živinami bohatých stanovištích však druhy svazu *Bidention tripartitae* zpravidla opanují prostor ještě dříve, než se porosty konkurenčně slabších jednoletých druhů stačí vyvinout; ty pak zaujmají plochy s mělkým bahnem, a tedy i menší vlhkostí a menším obsahem živin (Hejný in Hejný 2000a: 23–35). Vegetace obnaženého dna je pravděpodobně silně ovlivněna také kvantitativním zastoupením diaspor v semenné bance. Zatímco kolem rybníčních stok a pod hrází většinou převažují diasporu druhů svazu *Bidention tripartitae*, v jiných částech rybníčního dna jsou početné i diasporu drobných jednoletek třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*.

Díky tvorbě velkého množství biomasy jsou druhy svazu *Bidention tripartitae* dokonce konkurenčně silnější než některé vytrvalé byliny. Ačkoli vyžadují ke svému optimálnímu vývoji plné oslunění, mnohé z nich tolerují zástín. Mohou se začleňovat i do porostů rákosin a vysokých ostřic, a na rybnících tak růst i v období, kdy je rybník na plné vodě (Philippi 1978, Tüxen 1979, Oberdorfer & Philippi in Oberdorfer 1993: 115–134). Proto lze i na rybnících letněných v dlouhých intervalech pozorovat rozsáhlé porosty svazu *Bidention tripartitae*, neboť diasporu jsou díky přísunu z rybníčního litorálu přítomny i ve svrchních vrstvách sedimentu. Naproti tomu u drobných jednoletek třídy *Isoëto-Nano-Juncetea* je produkce diaspor při dlouhodobém neletnění rybníka velmi omezena. Semenná banka těchto druhů ve svrchních vrstvách rybníčního bahna chybí a diasporu uložené v hlubších vrstvách sedimentu nejsou schopny klíčit. Proto se drobné jednoletky na takových stanovištích objevují jen vzácně (Šumberová 2005).

Porosty svazu *Bidention tripartitae* se začínají vyvíjet po výrazném poklesu vodní hladiny. Optimální vlhkost substrátu pro klíčení jednotlivých druhů je různá, od důkladného provlhčení až po zaplavení několika milimetry vody (Hejný 1960).

To se odráží v zonaci této vegetace na pobřeží jednoho rybníka. Kromě vzdálenosti jednotlivých zón od vody je důležité i zrnitostní složení substrátu, neboť například hluboké hlinité bahno zůstává déle vlhké než písek. Rozdíly v obsahu živin a v pH substrátu se projevují spíše při porovnání různých lokalit.

U nás je většina druhů svazu *Bidention tripartitae* schopna klíčit již od dubna. Při dostatečné vlhkosti vytvářejí velké množství biomasy a jejich vývoj trvá až do konce léta nebo do podzimu. Některé druhy, např. *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris* a *Rumex maritimus*, vytvářejí i více generací během jediného vegetačního období. Mladé rostliny těchto druhů mohou pod sněhovou pokrývkou nebo v mělké vodě přezimovat a pokračovat ve vývoji v dalším vegetačním období (Hejný 1960). Tím se v dalším roce urychluje nástup fáze květu a plodu a šance těchto druhů stát se dominantami vegetace (Tüxen 1979). Na lokalitě se tak může změnit vzhled a druhové složení porostů již během dvou vegetačních období, dochází k tomu však většinou v návaznosti na mimořádný chod počasí. Vhodnou periodicitou zaplavení a obnažení substrátu lze rozvoj některých společenstev podpořit a jiná již na počátku vývoje potlačit (Šumberová et al. 2005).

Při poklesu hladiny vody, který trvá déle než jedno vegetační období, jsou porosty svazu *Bidention tripartitae* rychle vystřídány vegetací třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*, hlavně svazů *Phragmition australis* a *Phalaridion arundinaceae*, na říčních náplavech i nitrofilními společenstvy třídy *Galio-Urticetea*. Některé druhy rákosin, např. *Typha latifolia*, masově klíčí společně s jednoletými bylinami a ke konci vegetačního období tvoří významnou součást porostů. Hlavně na březích řek a uprostřed lesních komplexů se v sukcesi uplatňují také mokřadní dřeviny, hlavně vrby, topley a olše.

Z ochrannářského hlediska je vegetace svazu *Bidention tripartitae* hlavně na letněných rybnících považována za méně hodnotnou než porosty drobných vlhkomilných jednoletek nebo vytrvalých obojživelných druhů. Ačkoli se frekvence výskytu některých společenstev a druhů svazu *Bidention tripartitae* v krajině snížila, většina z nich u nás nepatří k ohroženým. Za ohrožený je v celé Evropě považován biotop říčních náplavů, na kterých se vyvíjejí některá společenstva tříd *Bidentetea tripartitae* a *Isoëto-Nano-Juncetea* a vyskytují se vzácně

druhy rostlin, jako je *Corrigiola littoralis* (Šumberová in Chytrý et al. 2010: 76-79).

Z rybníkářského hlediska napomáhá vegetace obnažených den provzdušňování substrátu a mineralizaci živin, čímž se snižuje tzv. organické zabahnění rybníků a zvyšuje se jejich úrodnost (Janeček 1966, Čítek et al. 1998). Výskyt rozsáhlých a hustých porostů svazu *Bidention tripartitae* na dnech letněných rybníků je však vnímán spíše negativně, neboť zabraňují vysychání a ozdravení bahnitého substrátu. Při pomalém napouštění rybníka tyto porosty dlouho přežívají, zastiňují vodu a znemožňují fotosyntézu mikroskopických řas, čímž dochází k úbytku kyslíku ve vodě. Rychlé zaplavení porostů hlubokou vodou má za následek jejich odumírání, hnití biomasy a kyslíkový deficit (Čítek et al. 1998, Hartman et al. 1998). Nažky dvouzubců se svými osténky mohou zachycovat na žábřácích ryb a u násady způsobovat zranění (Garniel 1993, Hartman et al. 1998).

V krajině jsou porosty svazu *Bidention tripartitae* pionýrskou vegetací vlhkých, živinami bohatých míst. Jsou schopny kolonizovat nejen přirozené říční náplavy, ale i odkaliště, skládky a další vlhké biotopy vytvořené člověkem. Vzhledem k dobré schopnosti druhů svazu *Bidention tripartitae* vázat živiny i toxické látky je možné jejich využití při rekultivacích nebo čištění kontaminovaných půd (Güleryüz et al. 2008). Na živinami chudých stanovištích mohou tato společenstva fungovat jako zelené hnojení. Rostliny posečené před květem lze kompostovat (Čítek et al. 1998). V přírodě tato vegetace představuje zdroj potravy a útočiště pro některé druhy vodního ptactva a savců.

Vegetace svazu *Bidention tripartitae* je rozšířena v celé Evropě a v západní části Asie (Tüxen 1979, Hilbig 1995, 2000a, b, Hilbig et al. 1999, Taran & Tjurin 2006), vzácně byla zaznamenána i v Severní Americe (Christy 2004, Kagan et al. 2004). Z Evropy je doložena především z její střední, západní a východní části (Tüxen 1979). Podle rozšíření diagnostických druhů však lze předpokládat, že areál této vegetace je rozsáhlejší (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986, Meusel & Jäger 1992), ale mimo Evropu jí dosud nebyla věnována dostatečná pozornost.

Z České republiky bylo dosud pro svaz *Bidention tripartitae* uváděno celkem šest asociací (Hejný in Moravec et al. 1995: 132-133). Pro asociaci *Pulicario vulgaris-Bidentetum* Hejný in Dykyjová et Květ 1978 máme k dispozici jen jediný fytoeceno-

logický snímek uvedený v originální diagnóze (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23-64), a proto ji zde nehodnotíme. Naopak nově rozlišujeme asociaci *Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae*, která je dobře vymezitelná na základě druhového složení a má specifickou ekologii i rozšíření, ale u nás dosud byla hodnocena v rámci variability asociace *Bidentetum tripartitae* (Hejný 1997). Z Evropy je uváděno větší množství asociací svazu *Bidention tripartitae*, které by se mohly vyskytovat i u nás, většinou však spadají do variability námi vymezených asociací. Asociaci *Alopecuretum aequalis* Müller 1975, uváděnou pod různými jmény např. z Německa (Tüxen 1979, Pott 1995, Kiesslich et al. 2003), Rakouska (Geißelbrecht-Taferner & Mucina et al. 1993: 90-109), Slovenska (Jarolímek et al. 1997) i odjinud, nelze jednoznačně vymezit pomocí sociologické skupiny druhů ani prostřednictvím dominance *Alopecurus aequalis*, neboť porosty s dominancí tohoto druhu jsou floristicky i ekologicky velmi variabilní.

■ **Summary.** The alliance *Bidention tripartitae* includes stands of annual wetland species belonging to the genera *Bidens*, *Persicaria*, *Ranunculus*, *Rumex* and *Xanthium*. These species are usually 50-150 cm tall and produce large amounts of biomass. They develop on wet, loamy to clayey, nutrient rich substrata. In some places, they replace pioneer vegetation of the class *Isoëto-Nano-Juncetea* during the course of succession, but often they are the first vegetation type colonizing recently exposed bare wet substrata, especially if they are very rich in nutrients or dry out quickly. This alliance is distributed across Eurasia and North America.

MBA01

Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati Oberdorfer 1957

Vegetace obnažených den se šťovíkem přímořským a pryskyřníkem litém

Tabulka 8, sloupec 7 (str. 342)

Orig. (Oberdorfer 1957): *Rumici-Ranunculetum scelerati* (Siss. 46, Tx. 50) (*Rumex maritimus*)

Syn.: *Rumicetum maritimi* Sissingh in Westhoff et al. 1946 prov. (§ 3b), *Ranunculetum scelerati* Sissingh in Tüxen 1950 (§ 2b, nomen nudum),

Bidenti-Ranunculetum scelerati (Miljan 1933)
Tüxen 1979, *Bidenti-Rumicetum maritimi* (Miljan
1933) Tüxen 1979

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Carex bohemica*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria lapathifolia*,
Ranunculus sceleratus, *Rorippa palustris*, ***Rumex maritimus***

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Carex bohemica*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria lapathifolia*,
Ranunculus sceleratus, *Rorippa palustris*, ***Rumex maritimus***

Dominantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Carex bohemica*, ***Ranunculus sceleratus***, *Rorippa palustris*,
Rumex maritimus

Formální definice: **skup. *Ranunculus sceleratus*** AND (*Ranunculus sceleratus* pokr. > 25 % OR *Rumex maritimus* pokr. > 25 %) NOT **skup. *Bidens frondosa*** NOT **skup. *Chenopodium glaucum*** NOT **skup. *Trifolium fragiferum*** NOT *Alisma plantago-aquatica* pokr. > 25 % NOT *Batrachium rionii* pokr. > 25 % NOT *Bidens radiata* pokr. > 25 % NOT *Bidens tripartita* pokr. > 25 % NOT *Chenopodium rubrum* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Oenanthe aquatica* pokr. > 25 % NOT *Persicaria lapathifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje pryskyřník lýtý (*Ranunculus sceleratus*) nebo šťovík přímořský (*Rumex maritimus*). Tyto druhy v optimálních podmínkách dosahují výšky až kolem 1 m a pokryvnosti 100 %. V takových porostech je výskyt dalších druhů silně omezen: s malou pokryvností se objevují zejména *Alopecurus aequalis*, *Persicaria lapathifolia* a *Rorippa palustris*. V rozvolněných porostech se vyskytují i některé drobné vlhkomilné jednoletky, např. *Eleocharis ovata* a *Limosella aquatica*, které někdy tvoří dominantu nižšího bylinného patra. Často se objevují druhy rákosin, např. *Typha angustifolia* a *T. latifolia*. Celkový počet druhů cévnatých rostlin se nejčastěji pohybuje mezi 8 a 15 na ploše 4–25 m². Mechové patro zpravidla chybí nebo je jen fragmentárně vyvinuto. Tvoří je nejčastěji mechorosty s krátkým životním cyklem, zejména druhy rodu *Physcomitrium*, a pohlavky sinice *Nostoc commune*.

Stanoviště. U nás je tato vegetace vázána převážně na rybníky a mrtvá ramena řek, vzácněji i na přehradní nádrže. Může se vyvinout i na bahně vyvezeném z rybníka a někdy doprovází také vesnické stružky a příkopy. Substrátem je hluboké, mokré, hlinité až jílovité bahno, pod povrchem zpravidla s černou sapropelovou vrstvou. Obsah humusu a minerálních živin, hlavně dusíku, je velký (Tüxen 1979, Oberdorfer & Philippi in Oberdorfer 1993: 115–134). Substrát je slabě kyselý až bazický, často bohatý vápníkem a někdy i rozpustnými jednodennými solemi sodíku a draslíku (Tüxen 1979, Bagi 1988, Mierwald 1988, Oberdorfer & Philippi in Oberdorfer 1993: 115–134). Asociace se vyskytuje v oblastech s mírně teplým až teplým a mírně vlhkým klimatem v nížinách a nižším stupni pahorkatin. V chladnějších oblastech se u nás objevuje hlavně na lokalitách, kde byl vlivem hospodaření výrazně zvýšen obsah vápníku a pH. V zonaci vegetace na obnažených dnech *Rumici-Ranunculetum* osidluje nejnižší položené části dna, které jsou nejvlhčí a obsahují nejvíce živin. Směrem ke břehu na ně navazují mírně suchomilnější asociace svazu *Bidention tripartitae*, hlavně *Bidentetum tripartitae*, nebo vegetace drobných vlhkomilných jednoletek svazů *Eleocharition ovatae* a *Verbenion supinae*. Z hlediska nároků na půdní vlhkost je asociaci *Rumici-Ranunculetum* blízká asociace *Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae*, která však vyžaduje lehčí nevápnité substráty a až na výjimky nezasahuje do teplých oblastí. Na stanovištích s vyšším pH a větším obsahem rozpustných solí sodíku a draslíku na tuto vegetaci navazuje asociace *Chenopodietum rubri* ze svazu *Chenopodion rubri*.

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace byly nejspíše bahnité náplavy velkých řek a vysychající mrtvá ramena. Z antropogenních stanovišť společenstvo zřejmě nejdříve osídlilo živinami bohaté rybníky v teplých oblastech a teprve při velmi silné eutrofizaci se rozšířilo i do chladnějších, původně živinami chudých území. Velký obsah živin se udržuje v rybničním sedimentu i nyní, kdy byl jejich přísun do rybníků omezen. Společenstvo se v současnosti vyskytuje na mnoha lokalitách, zejména na silně zabahněných rybnících. Management této vegetace by měl u nás směřovat spíše k jejímu potlačení, neboť se často chová expanzivně. Vhodným způsobem omezování porostů je seč těsně před květem dominantních druhů, případně několikeré opakované napuštění

a vypuštění nádrže v době výskytu semenáčků dominantních druhů. Porosty této asociace se vyvíjejí při výrazném poklesu vodní hladiny, na rybnících zpravidla při úplném letnění trvajícím celé vegetační období. Perioda letnění může být dlouhá 10 i více let. Vývoj společenstva probíhá zpravidla od dubna do konce léta až začátku podzimu a závisí hlavně na době obnažení substrátu a průběhu počasí v daném roce. *Ranunculus sceleratus* je schopen přezimovat ve stadiu listových růžic a dokončit svůj vývoj v jarních měsících (Tüxen 1979), proto často dominuje v porostech na rybnících ponechaných po podzimních výloveh do konce jara bez vody. V teplejších oblastech společenstvo často již během jednoho vegetačního období přechází v sukcesně navazující vegetaci rákosin, hlavně *Phragmitetum australis*, *Typhetum angustifoliae* a *Typhetum latifoliae*.

Rozšíření. Tato asociace se vyskytuje ve většině zemí Evropy, hlavně však v oblastech s teplým klimatem a dostatkem srážek i v létě. Pod různými jmény je doložena z jižní Skandinávie (Dierßen

1996), Velké Británie (Rodwell 2000), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1998: 173–198), Německa (např. Tüxen 1979, Oberdorfer in Oberdorfer 1993: 115–134, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Klotz in Schubert et al. 2001b: 364–372, Kießlich in Berg et al. 2004: 125–134), Rakouska (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109), severní Itálie (Prosser & Sarzo 2003), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Jarolímeček et al. 1997), Maďarska (Bagi 1988), Slovinska (Trpin et al. 1995), Rumunska (Sanda et al. 1999), Ukrajiny (Solomaha 2008), západní Sibiře (Hilbig 2000a), Mongolska (Hilbig 1995, 2000b) a Japonska (Miyawaki 1983). Výskyt porostů s dominantním *Ranunculus sceleratus* je možný i v Severní Americe a na dalších kontinentech, kam byl tento druh zavlečen (Hultén & Fries 1986). V České republice se tato vegetace vyskytuje po celém území, převážně však v nížinách a teplejších pahorkatinách. Fytcenologickými snímky je doložena hlavně z Třeboňské a Českobudějov-



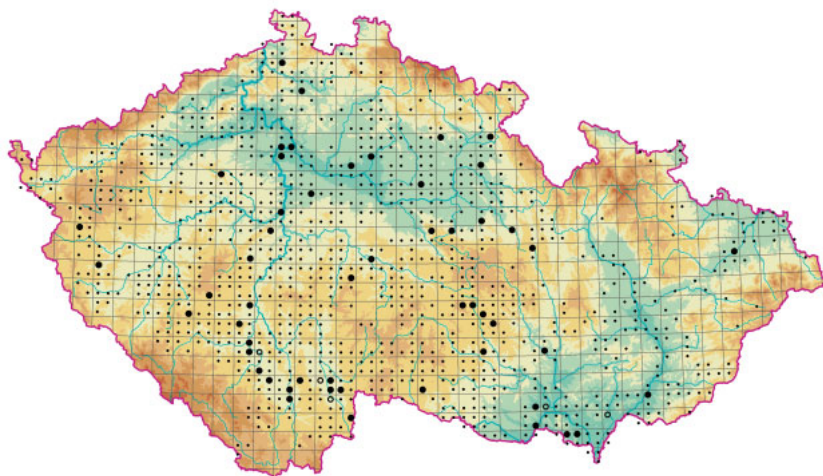
Obr. 175. *Rumici maritimí-Ranunculeto scelerati*. Porost plodného šťovíku přímořského (*Rumex maritimus*) na obnaženém dně rybníka Nesyt u Sedlce na Břeclavsku. (M. Chytrý 2007.)

Fig. 175. A stand of *Rumex maritimus* on the exposed bottom of Nesyt fishpond near Sedlec, Břeclav district, southern Moravia.



Obr. 176. *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati*. Porost pryskyřníku litého (*Ranunculus sceleratus*) na obnaženém dně rybníka Olšovec u Jedovnic na Blanensku. (Z. Lososová 2007.)

Fig. 176. A stand of *Ranunculus sceleratus* on the exposed bottom of Olšovec fishpond near Jedovnice, Blansko district, southern Moravia.



Obr. 177. Rozšíření asociace MBA01 *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem druhu *Ranunculus sceleratus* nebo *Rumex maritimus* podle floristických databází.

Fig. 177. Distribution of the association MBA01 *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Ranunculus sceleratus* or *Rumex maritimus*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

vické pánve (Ambrož 1939a, Prach et al. 1987, Hejny 1997, Malíková 2000), okolí Prahy a středního Polabí (Blažková 1980, Jaroš 1992b, Rydlo 2005a, 2006b), východních a severovýchodních Čech (Krahulec et al. 1980, Jirásek 1998, Duchošlav 2001, Šumberová, nepubl.), Českomoravské vrchoviny (Vicherek 1972, Němcová 2004) a jižní Moravy (Šeda & Šponar 1982, Šeda 1985, Šumberová, nepubl., Vicherek, nepubl.). Vzácně byla zaznamenána i v Českém středohoří (Rydlo, nepubl.), na Dokesku (Turoňová & Rychtařík 2002), Rakovnicku (Šumberová, nepubl.), Příbramsku a Dobříšsku (Rydlo 2006a), Tachovsku (Šumberová, nepubl.), Blatensku (Šumberová, nepubl.), Tábořsku (Malíková 2000), Vlašimsku (Pešout 1996), Svitavsku (Štefka 1977) a v Ostravské pánvi (Šumberová, nepubl.).

Variabilita. Variabilita asociace se projevuje hlavně odlišnou dominantou porostů, což některé autory vedlo k vymezení dvou samostatných asociací pro porosty s dominantním *Ranunculus sceleratus* a *Rumex maritimus*. Podle literárních údajů by se tyto asociace kromě dominanty měly lišit i ekologií, hlavně různými nároky na vlhkost substrátu (Tüxen 1979, Oberdorfer in Oberdorfer 1993: 115–134). V České republice však takové rozdíly nebyly jednoznačně potvrzeny; dominantou porostu určuje spíše doba, kdy došlo k obnažení substrátu. Některé novější práce členění na dvě asociace zpochybňují (Pott 1995) nebo je přímo zavrhuje (Geiβelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109, Jarolímek et al. 1997). Literatura rovněž poukazuje na odlišnou fenologii dominant, kdy jsou časnější porosty s *Ranunculus sceleratus* v druhé polovině vegetačního období vystřídány vegetací s dominantním *Rumex maritimus*. Na lokalitách v České republice jsme však takové střídání dominant během jednoho vegetačního období pozorovali jen výjimečně.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace neměla pravděpodobně ani v minulosti žádné hospodářské využití. Porosty se nehodí k pastvě kvůli prudké jedovatosti *Ranunculus sceleratus* a nechutnosti *Rumex maritimus* pro domácí zvířectvo. Při dřívějším obdělávání a osévání rybníčního dna byly tyto druhy nepříjemnými pleveli a také v současnosti je tato vegetace v rybníčním hospodaření spíše nežádoucí. *Ranunculus sceleratus* bývá spásán populacemi vrubozobých ptáků.

V České republice patří *Rumici-Ranunculetum* k běžným typům vegetace obnaženého dna s tendencí k šíření, i když v některých zemích jsou porosty s dominantním *Rumex maritimus* považovány za vzácné a ohrožené (Jarolímek et al. 1997, Geiβelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109).

■ **Summary.** This association is dominated by *Ranunculus sceleratus* or *Rumex maritimus*, annual wetland herbs which can reach a height of up to 1 m and a cover of 100%. It occurs mainly on the exposed bottoms of summer-dried fishponds, oxbows and water reservoirs. Substrate is usually deep, wet and nutrient-rich mud. It occurs in areas with moderately warm to warm and moderately wet climate in lowland and colline areas across the Czech Republic.

MBA02

Bidentetum tripartitae

Miljan 1933

Vegetace letněných rybníků s dvouzubcem trojdílným a rdesnem blešním

Tabulka 8, sloupec 8 (str. 342)

Orig. (Miljan 1933): *Bidentetum tripartiti*

Syn.: *Bidentetum tripartitae* Koch 1926 (§ 36, nomen ambiguum), *Bidenti tripartitae-Polygonetum lapathifolii* Klika 1935, *Polygono hydropiperis-Bidentetum* (Koch 1926) Lohmeyer in Tüxen 1950 p. p.

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens tripartita*, *Persicaria lapathifolia*, *Rorippa palustris*
Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Bidens tripartita*, *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*, *Rorippa palustris*

Dominantní druhy: ***Bidens tripartita***, *Carex bohemica*, ***Persicaria lapathifolia***

Formální definice: (*Bidens tripartita* pokr. > 50 % OR *Persicaria lapathifolia* pokr. > 50 %) NOT skup. ***Bidens frondosa*** NOT skup. ***Calystegia sepium*** NOT skup. ***Chenopodium glaucum*** NOT skup. ***Cirsium arvense*** NOT skup. ***Lolium perenne*** NOT skup. ***Stellaria media*** NOT *Bidens frondosa* pokr. > 25 % NOT *Bidens radiata* pokr. > 50 %

NOT *Chenopodium rubrum* pokr. > 25 % NOT
Glyceria maxima pokr. > 25 % NOT *Oenanthe*
aquatica pokr. > 50 % NOT *Rumex maritimus*
 pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde zpravidla o druhově chudé, plně uzavřené porosty, v nichž dominuje dvouzubec trojdílný (*Bidens tripartita*) nebo rdesno blešník (*Persicaria lapathifolia*). S menší pokryvností se objevují např. *Echinochloa crus-galli* a *Persicaria hydropiper*. Tyto druhy spolu s dominantami tvoří vyšší vrstvu bylinného patra, která podle charakteru stanoviště dosahuje výšky 10–150 cm. Z ostatních vlhkomilných nitrofilních bylin se mohou vyskytovat např. *Alopecurus aequalis*, *Rorippa palustris* a *Rumex maritimus*, tvoří nižší bylinné patro. V nižších a rozvolněnějších porostech je doprovázejí drobné jednoletky, např. *Gnaphalium uliginosum* a *Juncus bufonius*. Vzácněji se v bylinném patře nacházejí ruderální a lesní druhy a polní plevely z okolní vegetace. V poros-

tech této asociace se zpravidla vyskytuje jen 7–12 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 4–25 m². Mechové patro většinou chybí.

Stanoviště. Asociace *Bidentetum tripartitae* se u nás vyskytuje zejména na obnažených dnech rybníků a na pobřežích přehradních nádrží, ale také v rybích sádkách, na březích toků, odkalištích a zamokřených polích. Substrátem je hlinité nebo jílovité bahno, často s příměsí pisku, někdy písek nebo štěr. Půdní reakce se pohybuje od kyselé po slabě bazickou (Tímár 1950a, Losová 1965, Schäfer-Guignier 1994, Raddatz 2002). Toto společenstvo dosahuje optimálního rozvoje na stanovištích s nadbytkem dusíku, plně zapojené porosty se však mohou vyskytovat i na živinami chudých substrátech (Losová 1965, Hejný 1997). Malý obsah živin a nedostatečná vlhkost substrátu se projevuje trpasličím vzrůstem dominant (Ambrož 1939a, Hejný 1960). Asociace má ekologické optimum v oblastech s mírně teplým až teplým a mírně vlhkým až mírně suchým klimatem. Dobře toleruje



Obr. 178. *Bidentetum tripartitae*. Porost dvouzubce trojdílného (*Bidens tripartita*) u Příbrazi v Třeboňské pánvi. (P. Pyšek 2002.)
Fig. 178. A stand of *Bidens tripartita* near Příbraz in the Třeboň Basin, southern Bohemia.

proschnutí substrátu, a proto častěji zasahuje i do oblastí s horkými a suchými léty. Na reliéfu rybníčního dna je tato vegetace soustředěna především do zóny s hlubším bahnem, avšak zpravidla mimo nejdéle zamokřená místa, kde převažuje asociace *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati* (Hejný 1960, 1997, Franke 1987). Na mokřem bahně o nižším pH a větším obsahu organických látek ve vlhčích a chladnějších oblastech je na rybnících častější asociace *Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae*. Na místech s hojným výskytem vodního ptactva, kde dochází k zasolování substrátu, bývá *Bidentetum tripartitae* nahrazeno asociací *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri*. V porovnání s ostatními společenstvy svazu *Bidention tripartitae* vykazuje *Bidentetum tripartitae* největší ekologickou plasticitu ve vztahu k trofii, pH a vlhkosti substrátu i ke klimatu. Rovněž jeho areál je rozsáhlejší než u ostatních asociací.

Dynamika a management. Před zřizováním rybníků se tato vegetace vyskytovala pravděpodobně

na říčních náplavech, obnažených dnech mrtvých ramen a kolem kališť zvěře. S rozvojem rybníčního hospodaření se mohla rozšířit mnohem více. Protože osídluje i méně úživné substráty, pravděpodobně byla u nás v období před intenzifikací rybníčního hospodaření nejrozšířenější asociací třídy *Bidentetea tripartitae* (Klika 1935a, Ambrož 1939a, Kriesl 1952). Intenzivní hnojení a vápnění rybníků v šedesátých až osmdesátých letech 20. století zřejmě šíření této vegetace ještě podpořilo. Hejný (1997) však na rybnících na Vodňansku zaznamenal ústup vegetace s dominantním druhem *Bidens tripartita* a naopak šíření porostů s převahou *B. radiata*. To může souviset s rostoucím organickým zabahněním rybníků. Naopak na písčítých okrajích rybníků je dnes *Bidentetum tripartitae* nahrazováno asociací *Polygonetum hydropiperis* s převahou *Bidens frondosa*, který je v tomto prostředí oproti *B. tripartita* konkurenčně silnější. Asociace *Bidentetum tripartitae* se vyvíjí na obnažených substrátech zpravidla od dubna až května přibližně do července až září a na sta-



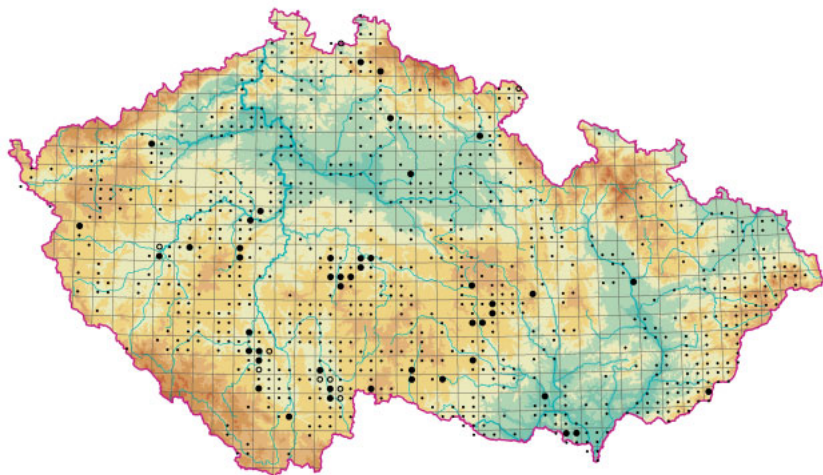
Obr. 179. *Bidentetum tripartitae*. Porost rdesna blešniku (*Persicaria lapathifolia*) na obnaženém dně rybníka Březinka u Sedlice na Blatensku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 179. A stand of *Persicaria lapathifolia* on the exposed bottom of Březinka fishpond near Sedlice, Strakonice district, southern Bohemia.

novištích, kde sukcese začala později, vytrvává až do prvních mrazů. Diaspory dozrávají postupně a porosty jsou schopny dokončit svůj vývoj i při zaplavení vodou až do výšky kolem 50 cm, přičemž ještě zvětšují množství biomasy. Na bahnitých substrátech s menší akumulací živin porosty asociace *Bidentetum tripartitae* často sukcesně navazují na vegetaci drobných vlhkomilných jednoletek svazů *Eleochariton ovatae* nebo *Verbenion supinae*. Při dlouhodobém obnažení substrátu se na těchto stanovištích objevuje vegetace rákosin nebo vytrvalá nitrofilní společenstva a ruderalní trávničky (Kriesl 1952).

Rozšíření. Asociace *Bidentetum tripartitae* je nejčastěji udávána ze střední a západní Evropy, zasahuje však i do většiny zemí jižní a jihovýchodní Evropy a dále na východ až do střední Asie. Možný je výskyt i na dalších kontinentech, kde je rozšířen dominantní druh *Bidens tripartita*, převážně však jde o druhotné výskyty (Hultén & Fries 1986, Meusel & Jäger 1992). Je doložena z jižní Skandinávie (Dierßen 1996), Estonska (Korotkov et al. 1991), Litvy (Korotkov et al. 1991), Velké Británie (Rodwell 2000), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Ferrez et al. 2009), Německa (Franke 1987, Oberdorfer in Oberdorfer 1993:

115–134, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Klotz in Schubert et al. 2001b: 364–372, Kießlich in Berg et al. 2004: 125–134), Rakouska (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109), Slovenska (Jarolímek et al. 1997), Maďarska (Borhidi 2003), Itálie (Venanzoni & Gigante 2000), Slovinska a Chorvatska (Horvatić 1931), Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002), Srbska (Kojić et al. 1998), Rumunska (Sanda et al. 1999), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Polska (Matuszkiewicz 2007), Ukrajiny (Solomaha 2008), Voroněžské oblasti a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Mirkin et al. 1989, Korotkov et al. 1991) a Mongolska (Hilbig 1995, Hilbig et al. 1999). V České republice je společenstvo hojně hlavně v rybníčních oblastech. Větší počet fytoocenologických snímků pochází z Třeboňské a Českobudějovické pánve (Klika 1935a, Ambrož 1939a, Gazda 1958, Prach et al. 1987, Hejný 1997, Malíková 2000), Plzeňska (Kriesl 1952, Šandová 1977, A. Pyšek 1981), Vlašimska (Pešout 1992, 1996) a Českomoravské vrchoviny (Losová 1965, Zlámálek 1978, Němcová 2004, Šumberová, nepubl.). Dále existují údaje z Příbramska (Rydlo 2006a), Českého krasu (P. Pyšek 1991, Rydlo 2000a), severních a severovýchodních Čech (např. Kovář 1980, Krahulec et al. 1980, Višňák 1992, Petřík 2002), jižní a jihozápadní



Obr. 180. Rozšíření asociace MBA02 *Bidentetum tripartitae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa se současným výskytem druhů *Bidens tripartita* a *Persicaria lapathifolia* podle floristických databází.

Fig. 180. Distribution of the association MBA02 *Bidentetum tripartitae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of both of its diagnostic species, *Bidens tripartita* and *Persicaria lapathifolia*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Moravy (Daníhelka, nepubl., Šumberová, nepubl.) i odjinud. Společenstvo je v krajině mnohem hojnější, než ukazují existující fytoocenologické snímky.

Variabilita. Variabilita se projevuje hlavně odlišnou dominantou porostů. Porosty s různými dominantami jsou někdy odlišně syntaxonomicky hodnoceny. Dále se v druhovém složení odráží variabilita stanovišť a sukcesní vývoj vegetace. Porosty na zamokřených polích obsahují polní plevely (např. *Echinochloa crus-galli* a *Tripleurospermum inodorum*), na rybnících v zóně s mělkým bahnem jsou časté drobné jednoletky (např. *Gnaphalium uliginosum* a *Juncus bufonius*), zatímco v lovišti a podél rybníčních stok je spektrum průvodních druhů značně omezené.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás zřejmě nikdy neměla přímé hospodářské využití. V rybníčním hospodářství je hojný výskyt společenstva spíše nežádoucí a na některých lokalitách musí být omezováno. Porosty posečené před kvetením dominant lze kompostovat, zpravidla se však ponechávají na místě. Tyto rostlinné zbytky slouží některým vodním ptákům ke stavbě hnízd. Společenstvo nepatří u nás ani v jiných evropských zemích k ohroženým.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Bidens tripartita* or *Persicaria lapathifolia*, which often form dense species-poor stands up to 150 cm tall. It occurs on exposed fishpond bottoms, along the shores of water reservoirs, in fish storage ponds, on river banks and wet arable land. Most often substrate is loamy to clayey mud, in places with an admixture of sand, and typically also with high nutrient content. However, this vegetation may also develop on nutrient-poor sites, where stands tend to be shorter. It tolerates substrate desiccation, therefore it also occurs in regions with warm and dry summers. In the Czech Republic it is most frequent in fishpond areas, but it is also common elsewhere at low to mid-altitudes.

MBA03

Bidentetum cernuae

Slavnic 1951

Vegetace periodických mokřadů s dvouzubcem nicím

Tabulka 8, sloupec 9 (str. 342)

Orig. (Slavnic 1951): Ass. *Bidentetum cernui* ass. nova

Syn.: *Bidentetum cernuae* Slavnic 1947 (§ 2b, nomen nudum), *Bidentetum cernuae* Kobendza 1948 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: ***Bidens cernua***

Konstantní druhy: ***Bidens cernua***

Dominantní druhy: ***Bidens cernua*, *Lemna minor*, *Persicaria hydropiper***

Formální definice: *Bidens cernua* pokr. > 25 % NOT
Alisma plantago-aquatica pokr. > 25 % NOT
Bidens frondosa pokr. > 25 % NOT
Bidens radiata pokr. > 25 % NOT
Bidens tripartita pokr. > 25 % NOT
Leersia oryzoides pokr. > 25 % NOT
Persicaria lapathifolia pokr. > 25 % NOT
Rumex maritimus pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Porosty této asociace jsou jednovrstevné nebo vícevrstevné, dosahují výšky 30–150 cm a celkové pokryvnosti až 100 %. Vyšší vrstva bylinného patra je tvořena dominantním dvouzubcem nicím (*Bidens cernua*), který v době květu vytváří nápadný barevný aspekt, a často též rdesnem pepříkem (*Persicaria hydropiper*). S menší pokryvností do porostů vstupují některé další jednoleté nitrofilní byliny, např. *Bidens tripartita*, *Persicaria lapathifolia* a *Rumex maritimus*. Charakteristický je výskyt druhů potočních rákosin, např. *Epilobium hirsutum*, *Glyceria fluitans* a *Leersia oryzoides*. Často bývají vytvořena i nižší bylinná patra, v nichž se uplatňují např. *Alopecurus aequalis* a *Eleocharis acicularis*, na vodní hladině nebo mokřem substrátu také *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*. Asociace je druhově chudá, počet druhů cévnatých rostlin se nejčastěji pohybuje mezi 6 a 10 na plochách o velikosti 4–25 m². Mechové patro zpravidla chybí.

Stanoviště. Společenstvo se vyskytuje na dnech letněných rybníků, sádek a vysychajících mrtvých ramen, na březích menších toků, ve stružkách, kanálech, příkopech a v okolí napajedel dobytka. Substrátem je písčitohlinité až hlinité bahno, někdy s příměsí hrubšího skeletu a často s velkým podílem organické hmoty (Slavnic 1951, Hejný 1997, Jarolímeček et al. 1997). Substrát je mokřý až mělce zaplavený, v extrémním případě může hloubka vody přesáhnout 1,5 m. Ve srovnání s ostatními

společenstvu svazu *Bidention tripartitae* je tato asociace nejvíce vázána na vodní prostředí (Hejný 1960, Jarolímeček et al. 1997, Hejný in Hejný 2000a: 48–49). Výskyt společenstva v hlubší vodě je možný díky schopnosti dvojzubce *Bidens cernua* vyklíčit a zakořenit v nezpevněných organických sedimentech, a vytvářet tak plovoucí ostrůvky (Hejný 1997). Na reliéfu dna rybníka nebo sádky osídluje tato vegetace hlavně dlouhodobě zamokřená místa podél napájecích stok a v lovišti. V pobřežní zóně vodních nádrží je vázána na místa s průsakem vody z pramenů (Hejný 1997). Porosty jsou často maloplošné a na dnech rybníků tvoří mozaiku s vegetací drobných vlhkomilných jednoletek svazu *Eleochariton ovatae* nebo s vegetací vytrvalých bažinných bylin svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*, v pobřežní zóně rybníků pak s různými typy rákosin. Obsah živin, hlavně dusíku, je velký. Půdní reakce je zpravidla slabě kyselá (Hejný in Hejný 2000a: 48–49), někdy neutrální až slabě bazická (Bagi 1988). Klima v oblastech s častým výskytem této asociace je převážně

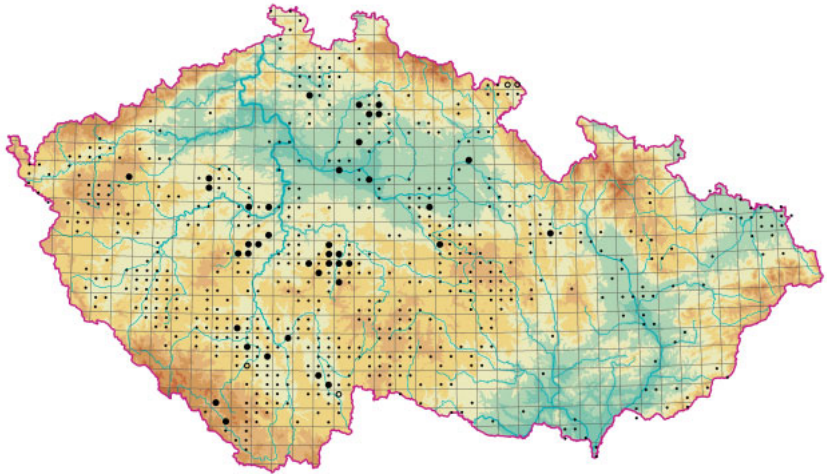
mírně teplé a mírně vlhké, společenstvo se však může vyskytovat i v chladnějších a vlhčích podhorských oblastech (Hejný 1960). *Bidens cernua* nesnáší delší vyschnutí substrátu (Hejný 1960), a proto se společenstvo v oblastech s horkými a suchými léty vyskytuje hlavně v hlubší vodě.

Dynamika a management. Tato asociace se v minulosti přirozeně vyskytovala pravděpodobně na březích menších toků a okrajích mrtvých ramen, maloplošně i na místech narušovaných zvěří. Je možné, že dominantní druh *Bidens cernua* byl častěji součástí porostů rákosin (Philippi 1978) a ke stabilizaci společenstva do dnešní podoby přispěla až činnost člověka v krajině. Vzhledem ke svým specifickým stanovištním nárokům toto společenstvo pravděpodobně nikdy nebylo tak hojné jako ostatní společenstva třídy *Bidentetea tripartitae*. Není známo, nakolik se jeho rozšíření, zejména na rybnících, oproti minulosti změnilo, neboť údaje v literatuře jsou zčásti rozporuplné (Hejný 1995, Hejný in Moravec et al. 1995: 132–133). K ústu-



Obr. 181. *Bidentetum cernuae*. Porost dvouzubce ničícího (*Bidens cernua*) na obnaženém dně návesního rybníčku ve Veselově na Karlovarsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 181. A stand of *Bidens cernua* on the exposed bottom of the village pond in Veselov, Karlovy Vary district, western Bohemia.



Obr. 182. Rozšíření asociace MBA03 *Bidentetum cernuae*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Bidens cernua* podle floristických databází.

Fig. 182. Distribution of the association MBA03 *Bidentetum cernuae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Bidens cernua*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

pu této vegetace zřejmě došlo v sídlech, hlavně vlivem zatrubňování a betonování potoků a struh (Hejný 1973). Perspektivní z hlediska zachování tohoto společenstva jsou spíše rybníky a sádky se systémy napájecích stok. Vývoj společenstva začíná na vhodných stanovištích od května. V době klíčení a v prvních fázích vývoje vyžaduje dominantní *Bidens cernua* dostatečné provlhčení nebo jen velmi mělké zaplavení substrátu (Hejný 1960). V těchto podmínkách může setrvávat i později, kdy však již snáší hlubší zaplavení. Tento druh kvete přibližně od července a nové květy a plody vytváří postupně až do prvních mrazů. Při dlouhodobé absenci záplav nebo narušování, např. pastvou dobytka, zarůstají stanoviště s výskytem této asociace vegetací rákosin a vysokých ostríc. Cílený ochranný management této vegetace není nutný, pokud bude alespoň zčásti zachováno tradiční využití krajiny, struktura sídel a letnění rybníků.

Rozšíření. Asociace *Bidentetum cernuae* je rozšířena hlavně v temperátní zóně Evropy. Je uváděna z Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Německa (Oberdorfer in Oberdorfer 1993: 115–134, Pott 1995, Renwald 2000, Klotz in Schubert et al. 2001b: 364–372, Kiebllich in Berg et al. 2004: 125–134), Rakouska (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109), Polska (Ko-

bendza 1948), Slovenska (Zaliberová & Jarolímeček 1995, Jarolímeček et al. 1997), Maďarska (Bagi 1988), Rumunska (Sanda et al. 1999), Srbska (Slavnić 1951), Bulharska (Šumberová & Tzonev, nepubl.), Ukrajiny (Solomaha 2008) a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Mirkin et al. 1989). Mimo Evropu existují údaje o výskytu porostů s dominancí *Bidens cernua* z Oregonu v USA (Christy 2004, Kagan et al. 2004). Možný je i výskyt v dalších oblastech Severní Ameriky a v temperátní Asii, kde *B. cernua* také roste (Meusel & Jäger 1992). V České republice se společenstvo vyskytuje převážně v pahorkatinách po celém území. Větší počet fytoecnologických snímků pochází z Českého ráje (Rydlo 1999b), Příbramska (Rydlo 2006b), Českobudějovické pánve a přilehlých pahorkatin (Hejný 1997), Třeboňska (Hroudová et al. 1988a, Filípková 2001, Hejný, nepubl.) a Vlašimska (Pešout 1992, 1996), dále existují údaje z Karlovarska (Šumberová, nepubl.), Křivoklátska a Českého krasu (P. Pyšek 1991, Rydlo 2000a, Sádlo in Kolbek et al. 2003: 288–289), Táborska (Douda 2003), Dokeska (Šumberová, nepubl.), Nymburska (Rydlo 2005a), východních a severovýchodních Čech (Kovář 1980, Jirásek 1998, Rydlo jun. 2008) a Lanškrounska (Jirásek 1992). Nejvýše položené lokality se nacházejí na Šumavě, v nadmořských výškách 730–745 m (Rydlo 2006d, Bufková & Rydlo 2008).

Variabilita. Druhové složení porostů se liší podle vlhkosti stanoviště. V mělce zaplavených porostech se často vyskytují *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza* a některé druhy rákosin. V rozvolněných porostech na obnažených dnech jsou časté drobné vlhkomilné jednoletky, jako jsou *Cyperus fuscus* a *Juncus bufonius*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace pravděpodobně nikdy neměla přímé hospodářské využití. Na okrajích venkovských stružek a kolem potoků mohla být příležitostně spásána dobyt看em. V rybničním hospodaření jsou rozsáhlé porosty této asociace kvůli velké produkci biomasy považovány za nežádoucí, neboť přispívají k zanášení rybničních stok a okrajů rybníků sedimenty (Hejný in Hejný 2000a: 48–49). Ve volné krajině toto společenstvo zachycuje nadměrné množství živin z vody, a zlepšuje tak její kvalitu. Společenstvo je ohroženo betonováním stružek a příkopů, pravidelnou sečí břehových porostů v sídlech, potenciálně také ústupem rybničního hospodaření a změnou ve využívání rybníků. U nás je tato vegetace dosti častá, v některých evropských zemích je však považována za vzácnou a ohroženou (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109, Jarolímek et al. 1997).

■ **Summary.** This association is dominated by *Bidens cernua*. It occurs on the bottoms of summer-drained fishponds, fish storage ponds, oxbows, banks of small streams, ditches or channels. The substrate tends to be rich in nutrients, and is wet or flooded by shallow water. This type of vegetation can even occur in deep water, but it does not tolerate long-term substrate desiccation. In the Czech Republic it occurs mainly in colline areas across the country.

MBA04

Polygono brittingeri- *-Chenopodietum rubri* Lohmeyer 1950

Vegetace říčních náplavů
s vlhkomilnými merlíky a rdesny

Tabulka 8, sloupec 10 (str. 342)

Orig. (Lohmeyer 1950a): *Polygoneto Brittingeri*-
-Chenopodietum rubri Lohm. 1950 (*Polygonum*

brittingeri = *Persicaria lapathifolia* subsp. *brittingeri*)

Syn.: *Xanthio riparii*-*Chenopodietum rubri* Lohmeyer et Walther in Lohmeyer 1950 (§ 25)

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, ***Atriplex prostrata* subsp. *latifolia***, *Bidens frondosa*, *Carex bohemica*, ***Chenopodium ficifolium***, *C. glaucum*, ***C. rubrum***, *Echinochloa crus-galli*, *Myosoton aquaticum*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria lapathifolia*, *Potentilla supina*, *Ranunculus sceleratus*, *Rorippa palustris*, ***Rumex maritimus***, *Veronica anagallis-aquatica*

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*, *Bidens frondosa*, *Chenopodium ficifolium*, ***C. rubrum***, *Echinochloa crus-galli*, *Myosoton aquaticum*, *Oenanthe aquatica*, ***Persicaria lapathifolia***, *Potentilla supina*, *Ranunculus sceleratus*, ***Rorippa palustris***, ***Rumex maritimus***, *Tripleurospermum inodorum*, *Urtica dioica*, *Veronica anagallis-aquatica*

Dominantní druhy: ***Juncus bufonius***, ***Persicaria lapathifolia***, *Potentilla supina*, *Rorippa palustris*, ***Rumex maritimus***, ***Veronica anagallis-aquatica***

Formální definice: *Persicaria lapathifolia* pokr. > 5 % AND (*Xanthium album* s. l. pokr. > 5 % OR skup. ***Chenopodium glaucum***) AND (skup. ***Bidens frondosa*** OR skup. ***Ranunculus sceleratus***) NOT *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia* pokr. > 25 % NOT *Chenopodium ficifolium* pokr. > 25 % NOT *Chenopodium glaucum* pokr. > 25 % NOT *Chenopodium rubrum* pokr. > 25 % NOT *Ranunculus sceleratus* pokr. > 50 % NOT *Rumex maritimus* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje rozvolněné, vzácněji plně zapojené, vícevrstevné porosty s převahou jednoletých nitrofilních bylin. Jejich výška dosahuje v závislosti na dominantě a podmínkách prostředí 20–100 cm. Nejčastější dominantou společenstva je rdesno blešník (*Persicaria lapathifolia*), v teplejších oblastech také řepeň polabská a příbuzné druhy (*Xanthium album* s. l.). S vyšší pokryvností se vyskytuje např. *Chenopodium ficifolium*, *Echinochloa crus-galli* a *Veronica anagallis-aquatica*. Na písčitých říčních náplavech výrazná dominanta často chybí a do porostů vstupuje kromě jednoletých vlhkomilných nitrofilních bylin také mnoho druhů z okolní vegetace. Jde zejména o druhy poříčních rákosin, např.

Phalaris arundinacea, ruderální druhy, jako jsou *Amaranthus* spp., *Artemisia vulgaris* a *Urtica dioica*, ale i lesní a luční druhy. Porosty této asociace tak patří v rámci svazu *Bidention tripartitae* k druhově nejbohatším. Počet druhů na plochách o velikosti 4–50 m² může dosáhnout 30–50, nejčastěji se však pohybuje mezi 15 a 30. Mechové patro zpravidla chybí, ale pokud je vyvinuto, tvoří je většinou mechorosty s krátkým životním cyklem, např. druhy rodu *Physcomitrium* a *Riccia cavernosa*, nebo druhy s ruderální tendencí, např. *Bryum argenteum*.

Stanoviště. Typickým stanovištěm této vegetace jsou obnažené náplavy větších řek. Porosty lze nalézt i na březích menších toků, ve vysychajících říčních ramenech, na obnažených dnech rybníků a přehradních nádrží, zaplavovaných pasekách a polích i jinde, kde dochází k periodickému zaplavování a vysychání substrátu a současně k mechanickému narušování a obohacování půdy dusíkem. Substrát je různý, zpravidla však dobře

prokysličený. Nejčastěji jde o písek nebo štěrk, někdy s vrstvou hlinitého bahna nebo s příměsí jílu (Lohmeyer 1950a, Tüxen 1979, Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109, Wisskirchen 1995). Vzácněji se společenstvo vyskytuje na hlubokém hlinitém nebo jílovitém bahně, které v létě hluboce vysychá a puká. Půdní reakce je neutrální až bazická. Na stanovištích ovlivněných pastvou vodního ptactva nebo odpadními vodami bývá větší obsah chloridů, fosforečanů a kationtů sodíku, draslíku, hořčíku a vápníku (Tímár 1950a, Tüxen 1979, Hejny et al. 1982a, Wisskirchen 1995). Stanoviště s výskytem této vegetace jsou plně osluněná nebo mírně zastíněná. Klima v oblastech s nejčastějším výskytem této vegetace je teplé a mírně vlhké až mírně suché. Charakteristická jsou horká a suchá léta, při nichž dochází k výraznému poklesu vodní hladiny v tocích, což je nezbytný předpoklad pro vývoj společenstva. Ve vlhčích oblastech se tato vegetace objevuje hlavně v extrémně suchých letech.



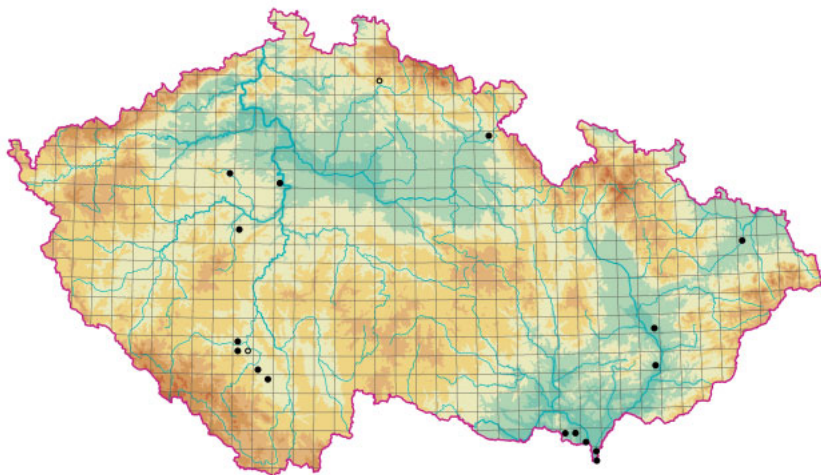
Obr. 183. *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri*. Druhově bohaté společenstvo jednoletých nitrofilních bylin na obnaženém dně Hlohoveckého rybníka u Lednice. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 183. A species-rich community of annual nitrophilous herbs on the exposed bottom of Hlohovecký fishpond near Lednice, Břeclav district, southern Bohemia.

Dynamika a management. Tato vegetace se i v současnosti vyskytuje hlavně na říčních náplavech. V minulosti byla pravděpodobně výrazně druhově chudší a zahrnovala hlavně původní evropské vlhkomilné druhy. K obohacování porostů ruderalními bylinami a pleveli docházelo zřejmě již od neolitu. Další pronikání nových druhů do této vegetace nastalo v 19. a 20. století, kdy se šířily zejména neofyty *Bidens frondosa*, *Impatiens glandulifera*, *Lindernia dubia* a *Xanthium albinum* s. l. (P. Pyšek et al. 2002). Porosty o analogickém druhovém složení na rybnících se zřejmě více rozšířily během intenzifikace hospodaření ve druhé polovině 20. století, zejména v souvislosti s přikrmováním ryb obilím a farmovým chovem vodní drůbeže. Do rybníků se tak dostaly mnohé polní plevele a ruderalní druhy a některé z nich, hlavně vlhkomilné merlíky, se zde značně rozšířily (Hejný et al. 1982a, Hejný 1998). Porosty asociace *Polygono-Chenopodietum* se začínají vyvíjet po poklesu vodní hladiny, přičemž jednotlivé druhy klíčí při různé vlhkosti substrátu. Na mokřím substrátu se nejprve objevují semenáčky druhů obnažených den, naopak ruderalní druhy sušších stanovišť klíčí později (Hejný 1960). Pokryvnost jednotlivých druhů je většinou malá, což je zřejmě dáno malou hustotou semenné banky a někdy i rychlým vysycháním substrátu. Porosty na rybnících jsou o mnoho druhů oduženy, ačkoli se jejich diaspory v okolí nacházejí. Na říčních náplavech,

kde se vodní hladina snižuje pomalu, se nové semenáčky objevují v několika vlnách, takže lze současně zastihnout různá fenologická stadia této asociace (Tüxen 1979). Pokud není stanoviště znovu zaplaveno, dochází na něm k sukcesi říčních rákosin svazu *Phalaridion arundinaceae*. Na místech s jemnozrným substrátem se mohou objevit porosty vrb nebo některých invazních druhů (Tímár 1950b), např. *Helianthus tuberosus*. V nivách řek s přirozenou dynamikou bývají vytrvalé porosty při povodních narušeny nebo zničeny a vznikají také nové náplavy, takže stanoviště této vegetace se neustále obnovují. Tento proces nelze nahradit žádným managementem, a proto je nutné zajistit ochranu přirozených úseků vodních toků.

Rozšíření. Tato vegetace je rozšířena hlavně v nivách větších řek ve střední a západní Evropě (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109, Oberdorfer in Oberdorfer 1993: 115–134), přičemž je častější v teplejších oblastech. Směrem na sever zasahuje nejdále do severního Německa (Tüxen 1979, Kiesslich et al. 2003, Kiebllich in Berg et al. 2004: 125–134). V jižní Evropě je její výskyt omezen spíše malým počtem vhodných stanovišť. Východní hranice výskytu této vegetace není přesně známa, pravděpodobně zasahuje až do střední Asie, čemuž nasvědčuje rozšíření diagnostických druhů i fytoocenologické snímky z Mongolska (Meusel et al. 1965, 1978, Tüxen



Obr. 184. Rozšíření asociace MBA04 *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri*.

Fig. 184. Distribution of the association MBA04 *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri*.

1979, Meusel & Jäger 1992, Hilbig 1995, Hilbig et al. 1999). Společenstvo je pod různými názvy doloženo z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Wisskirchen 1995, Ferrez et al. 2009), Belgie (Wisskirchen 1995), Nizozemska (Wisskirchen 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1998: 173–198), Německa (např. Tüxen 1979, Pott 1995, Wisskirchen 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Klotz in Schubert et al. 2001b: 364–372, Kieβlich in Berg et al. 2004: 125–134), Švýcarska (Poli & J. Tüxen 1960, Tüxen 1979), Rakouska (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109), Itálie (Lastrucci et al. 2010), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Jarolímek et al. 1997), Maďarska (Tímár 1950b, Borhidi 2003), Rumunská (Sanda et al. 1999) a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Klotz & Köck 1984). V České republice se společenstvo na vhodných stanovištích vyskytuje po celém území s výjimkou horských poloh; nejhojnější je v nížinách a teplých pahorkatinách. Nejvíce fytoocenologických snímků pochází z náplavů v dolním Podýjí a dolním Pomoraví (Vícherek et al. 2000) a z rybníků na Břeclavsku a v Českobudějovické pánvi (Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.). Dále existují údaje z nivy Vltavy v Praze (Blažková 2007), Jizery v Českém ráji (Slavík 1977b) a Moravy na Kroměřížsku (Otýpková, nepubl.) a Uherskohradištsku (Šumberová, nepubl.), z přehradní nádrže Rozkoš na Náchodsku (Krahulec, nepubl.) a z rybníků na Rakovnicku (Šumberová, nepubl.), v Českém krasu (Špryňar 2006) a Ostravské pánvi (Chytrý, nepubl.). Fytoocenologické snímky z Berounky (Blažková in Kolbek et al. 1999: 112–207, Blažková 2004) jsou svým druhovým složením podobné této asociaci, ale postrádají některé diagnostické druhy.

Variabilita. Variabilita porostů této asociace je velká, avšak systematicky obtížně hodnotitelná. Porosty z rybníků jsou druhově chudší a obsahují hlavně jednoleté druhy svazů *Bidention tripartitae* a *Eleocharition ovatae*. Představují přechod k asociaci *Bidentetum tripartitae* (Hejný 1997). Druhově bohatší porosty na dolních tocích větších řek zahrnují druhy o různé cenologické příslušnosti, převládají v nich však jednoleté nitrofilní byliny. Porosty kolem menších toků ve vyšším pahorkatiném a podhorském stupni jsou tvořeny největším počtem druhů, ale pokryvnost jednoletých druhů je menší a výrazněji se uplatňují druhy potočních rákosin (Wisskirchen 1995).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá a zřejmě ani v minulosti neměla přímé hospodářské využití. Na obnažených dnech rybníků její expanze působí spíš obtíže, a to jak z hlediska rybničního hospodaření, tak i z hlediska ochrany přírody, neboť tyto porosty jsou nežádoucí alternativou ochrany cennějších společenstev třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*. Na říčních náplavech má společenstvo význam při stabilizaci nezpevněných substrátů. Zpevňováním náplavů a jejich obohacováním o živiny tato vegetace urychlovala sukcesí rákosin a vrbin, hlavně v minulosti, kdy byly říční ekosystémy živinami chudší. To mělo protierozní a protipovodňový význam. Potenciální ohrožení této vegetace spočívá hlavně v omezení přirozené dynamiky toků jejich prohlubováním, narovnáváním, stavbou přehrad a jezů apod., čímž se omezuje periodický vznik nových stanovišť. Nebezpečí představuje rovněž šíření některých invazních neofytů, např. *Helianthus tuberosus* a *Impatiens glandulifera*. V České republice je asociace *Polygono-Chenopodietum* dosud hojná a není považována za bezprostředně ohroženou.

■ **Summary.** The *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri* includes open, but in some cases also closed stands of annual nitrophilous herbs, most frequently *Persicaria lapathifolia*, in warm areas also *Xanthium albinum* s. l. On many sites it contains different neophyte species. This vegetation type is most typical of alluvial sediment accumulations on the banks of large rivers, but it also occurs along smaller streams, in oxbows, and on the exposed bottoms of fishponds and water reservoirs. Substrate is usually sand or gravel with a good nutrient supply. This vegetation occurs across the whole Czech Republic except in high mountain areas; it is most frequent in lowlands and warm colline areas.

MBA05 *Corrigiolio littoralis-Bidentetum radiatae* Lericq 1971

Vegetace letněných rybníků s dvouzubcem paprscitým

Tabulka 8, sloupec 11 (str. 342)

Orig. (Lericq 1971): *Corrigolio-Bidentetum radiatae* (*Corrigolia* je tisková chyba, míněn byl druh *Corrigiola littoralis*)

Syn.: *Bidentetum radiatae* Royer 1974 prov., *Bidentetum radiatae* Gogoleva et al. 1987, *Bidentetum radiatae* Jarolímek et al. 1997, *Bidentetum tripartitae* Koch 1926 *bidentetosum radiatae* Hejný 1997

Diagnostické druhy: *Alopecurus aequalis*, ***Bidens radiata***, *B. tripartita*, ***Carex bohemica***, *Eleocharis ovata*, *Gnaphalium uliginosum*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria lapathifolia*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, ***Bidens radiata***, *Carex bohemica*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria lapathifolia*, *Rorippa palustris*, *Rumex maritimus*

Dominantní druhy: ***Alopecurus aequalis***, ***Bidens radiata***, ***Callitriche palustris* s. l. (převážně *C. palustris* s. str.)**, *Carex bohemica*, *Coleanthus subtilis*, ***Eleocharis ovata***, *Juncus bufonius*, *Potentilla supina*, *Rorippa palustris*

Formální definice: *Bidens radiata* pokr. > 50 %

Struktura a druhové složení. Porosty této asociace dosahují pokryvnosti nejčastěji 80–100 % a výšky 30–50 cm, někdy však až 200 cm. I přes velkou pokryvnost dominantního dvouzubce paprscitého (*Bidens radiata*) a někdy i dalších mohutných jednoletých bylin, např. *Persicaria lapathifolia* a *Ranunculus sceleratus*, patří toto společenstvo v rámci třídy *Bidentetea tripartitae* k druhově bohatším. Počet druhů se pohybuje nejčastěji mezi 8 a 15 na plochách o velikosti 4–25 m². K druhové bohatosti přispívají konkurenčně slabší vlhkomilné jednoletky, jako jsou *Carex bohemica*, *Coleanthus subtilis*, *Eleocharis ovata* a *Potentilla supina*; jejich výskyt v ostatních asociacích svazu *Bidention tripartitae* je méně častý. V porostech této asociace v Německu a Francii se vyskytuje i *Corrigiola littoralis*, která na naše území zasahuje jen okrajově, a to mimo hlavní oblast výskytu *Bidens radiata*. Mechové patro chybí nebo je jen slabě vyvinuto. Tvoří je zpravidla druhy rodu *Physcomitrium*.

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje téměř výhradně na rybnících, velmi vzácně i na sádkách a v přehradních nádržích. Mimo naše území byla zjištěna i na periodicky zaplavovaných místech v nivách velkých řek (Kiesslich et al. 2003, Taran & Tjurin 2006). Optimálně se toto společenstvo vyvíjí na hlubokém, hlinitém, vodou nasyceném bahně. Pod hnědě nebo šedě zbarvenou povr-

chovou vrstvou substrátu navazuje černě zbarvená sapropelová vrstva sahající i do hloubky několika desítek centimetrů. Substrát je bohatý dusíkem a chudý bázemi; pH zjištěné na našich i zahraničních lokalitách se pohybovalo okolo 4–7 (Schäfer-Guignier 1994, Wisskirchen 1995, Kiesslich et al. 2003, Němcová 2004). Na substrátech o podobných fyzikálních vlastnostech, ale s větším obsahem bází a případně i lehce rozpustných solí toto společenstvo nahrazuje asociace *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati*, na trvale zamokřených substrátech s větším podílem organické hmoty asociace *Bidentetum cernuae*. Klima v oblastech s častým výskytem této vegetace v Evropě je mírně teplé až chladné a mírně vlhké až vlhké. Společenstvo nezasahuje do oblastí s horkými a suchými léty. Výjimkou jsou vzácné výskyty v říčních nivách, pravděpodobně ovlivněné teplotní inverzí (Kiesslich et al. 2003, Bravencová et al. 2007).

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace byly pravděpodobně bahnité okraje jezer a říční náplavy. Pro její rozšíření u nás



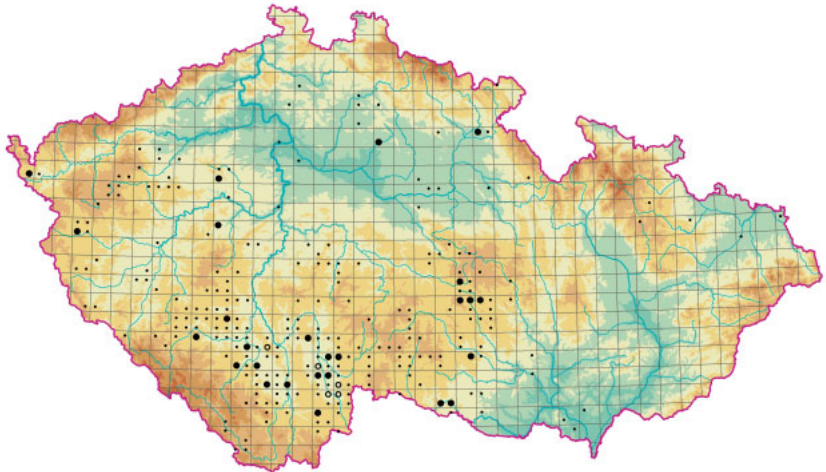
Obr. 185. *Corrigiola littoralis*-*Bidentetum radiatae*. Porost dvouzubce paprscitého (*Bidens radiata*) na obnaženém dně rybníka Horní Větla u Vatína na Žďársku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 185. A stand of *Bidens radiata* on the exposed bottom of Horní Větla fishpond near Vatín, Žďár nad Sázavou district, Bohemian-Moravian Uplands.

však mělo zásadní význam rybníční hospodaření. Nejlepší podmínky pro její rozvoj byly zřejmě koncem 19. a začátkem 20. století, kdy se již na rybnících mírně hnojilo organickými hnojivy (Ambrož 1939a, Šusta 1995). Po intenzifikaci rybníčního hospodaření ve druhé polovině 20. století se původně kyselé substráty na některých lokalitách obohatily bázemi natolik (Hejný et al. 1982a), že přestaly být pro *Corrigiolo-Bidentetum radiatae* vyhovující; to pak bylo zřejmě nahrazeno porosty asociace *Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati*. Přesto je *Corrigiolo-Bidentetum radiatae* stále dosti hojná a místy se dokonce šíří, patrně vlivem narůstajícího organického zabahnění rybníků (Hejný 1997). Při udržení současného typu rybníčního hospodaření není společenstvo ohroženo. Asociace se na stanovišti vyvíjí po výrazném poklesu vodní hladiny. Semenáčky dominantního druhu *Bidens radiata* se u nás objevují přibližně od začátku května, v době, kdy rybníční dno již bývá osídleno druhy *Coleanthus subtilis*, *Gnaphalium uliginosum* a *Limosella aquatica*. Do vegetace vstupuje *Bidens radiata* často společně s druhy *Carex bohemica* a *Eleocharis ovata*, jeho vývoj však trvá déle. V době vzniku zapojených porostů druhu *Bidens radiata* má většina drobných jednoletků už zralé plody. Ve srovnání s většinou

společenstev svazu *Bidention tripartitae* dosahuje *Corrigiolo-Bidentetum radiatae* svého optima dříve, zpravidla v červnu až červenci. Společenstvo se proto častěji vyskytuje i na plůdkových rybnících, které se už od konce května pomalu napouštějí. Tato vegetace nevyžaduje žádný speciální management s výjimkou periodického snižování vodní hladiny. Na rybnících může být někdy nezbytné její výskyt omezit, např. posečením před květem a odstraněním z rybníka, aby se zabránilo hromadění biomasy a snížila se konkurence pro drobné vlhkomilné jednoletky.

Rozšíření. Areál asociace *Corrigiolo-Bidentetum radiatae* se pravděpodobně do značné míry překrývá s areálem asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae*. Lze tak usuzovat z rozšíření dominantního druhu *Bidens radiata*, který se ostrůvkovitě vyskytuje ve střední, severovýchodní a západní Evropě, na Sibiři a Dálném východě (Meusel & Jäger 1992). V Evropě je pod různými jmény tato asociace doložena z Francie (Philippi 1968, Ferrez et al. 2009), Německa (Wisskirchen 1995, Rennwald 2000, Kießlich in Berg et al. 2004: 125–134) a Slovenska (Jarolímek et al. 1997). Výskyt lze předpokládat i v Polsku a některých dalších zemích, fytoocenologické snímky však chybějí.



Obr. 186. Rozšíření asociace MBA05 *Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Bidens radiata* podle floristických databází.

Fig. 186. Distribution of the association MBA05 *Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Bidens radiata*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Na Sibiři je udávána ze středního toku Obu (Taran & Tjurin 2006) a ze středního Jakutska (Korotkov et al. 1991, Čerosov et al. 2005). V České republice se vyskytuje hlavně v rybníčních oblastech mezofytika. Nejvíce údajů pochází z Českobudějovické a Třeboňské pánve a přilehlých pahorkatin (Ambrož 1939a, Hejný 1997, Malíková 2000, Douda 2003) a z moravské části Českomoravské vrchoviny (Němcová 2004, Bravencová et al. 2007). Dále existují údaje z Chebska, Mariánskolázeňska, Horažďovicka a Blatenska (vše Šumberová, nepubl.), Křivoklátska (Rydlo, nepubl.), Nymburska (Rydlo 2005a) a Náchodska (Krahulec, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Na některých lokalitách může společenstvo nadměrnou produkcí biomasy působit potíže pro rybářství (Hartman et al. 1998). V hnízdni době poskytuje tato vegetace úkryt vodním ptákům. Je ohrožována výraznou změnou chemismu substrátu, např. na lokalitách s farmovým chovem kachen. V současnosti však tento způsob využití rybníků ustoupil. Potenciálním ohrožením jsou další změny ve využívání rybníků, případně zánik jejich obhospodařování.

■ **Summary.** This vegetation, dominated by *Bidens radiata*, is confined to exposed fishpond bottoms, with an exception of rare occurrences in fish storage ponds and water reservoirs. It develops on deep, loamy, water-saturated mud, which is rich in nutrients but poor in base cations. In the Czech Republic its occurrences are concentrated to mid-altitude fishpond areas, while it is absent from dry lowlands and high mountain areas.

MBA06

Polygonetum hydropiperis

Passarge 1965

Vegetace obnažených den s rdesnem pepřníkem

Tabulka 8, sloupec 12 (str. 342)

Orig. (Passarge 1965): *Polygonetum hydropiperis*
Syn.: *Polygono hydropiperis-Bidentetum* (Koch 1926)
Lohmeyer in Tüxen 1950 p. p. (§ 2b, nomen nudum), *Bidentis-Polygonetum mitis* Tüxen 1979

Diagnostické druhy: *Bidens frondosa*, *Myosoton aquaticum*, *Persicaria hydropiper*

Konstantní druhy: *Bidens frondosa*, *Lycopus europaeus*, ***Persicaria hydropiper***, *Phalaris arundinacea*

Dominantní druhy: ***Bidens frondosa*, *B. tripartita*, *Persicaria hydropiper***

Formální definice: **skup. *Bidens frondosa*** AND (*Bidens frondosa* pokr. > 50 % OR *Bidens tripartita* pokr. > 50 % OR *Persicaria hydropiper* pokr. > 50 % OR *Persicaria mitis* pokr. > 50 %) NOT **skup. *Chenopodium glaucum*** NOT **skup. *Ranunculus sceleratus*** NOT *Urtica dioica* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Ve společenstvu nejčastěji převažuje dvouzubec černoplodý (*Bidens frondosa*) nebo rdesno pepřník (*Persicaria hydropiper*). V závislosti na dominantě a charakteru stanoviště dosahují porosty výšky 30–50(–100) cm a pokryvnosti 70–100 %. Na rybnících a sádkách jsou průvodními druhy některé drobné jednoletky (např. *Juncus bufonius* a *Peplis portula*), z jednoletých nitrofilních druhů hlavně *Bidens tripartita* a *Persicaria lapathifolia*. Na říčních náplavech je větší podíl ruderálních druhů, např. *Tanacetum vulgare* a *Urtica dioica*. Dále do společenstva vstupují druhy rákosin (např. *Glyceria fluitans*, *Leersia oryzoides*, *Lycopus europaeus* a *Scutellaria galericulata*) a druhy ruderálních trávníků (např. *Lysimachia nummularia* a *Ranunculus repens*). Druhovým složením se tato vegetace podobá asociaci *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri*. Ta se však kromě odlišných dominant vyznačuje přítomností mírně halofilních druhů (např. *Chenopodium glaucum* a *C. rubrum*) a větším zastoupením druhů vázaných na bahnitě substráty (např. *Ranunculus sceleratus* a *Rumex maritimus*). Celkový počet druhů cévnatých rostlin se pohybuje nejčastěji mezi 7 a 20 na plochách o velikosti 4–25 m². Porosty z říčních náplavů jsou výrazně druhově bohatší a obsahují často 20–30 druhů, zatímco v porostech z rybníků a mrtvých ramen počet druhů obvykle nepřekračuje 15. Mechové patro většinou chybí, ale je-li vyvinuto, tvoří je běžnější druhy rodů *Amblystegium*, *Bryum* a *Pohlia*, na vlhkých místech i *Physcomitrium*.

Stanoviště. Ze společenstev svazu *Bidention tripartitae* je tato asociace nejméně náročná na vlhkost substrátu. Osídluje okraje rybníků a přehradních nádrží, dna rybních sádek, břehy řek a potoků, periodické tůňe v říčních nivách, příkopy a kanály,

zamokřená pole, paseky a lesní cesty. Substrátem je písek nebo hlinitopísčité až jílovité bahno (Loster 1976, Franke 1987, Kiesslich et al. 2003). Častá je příměs malých úlomků nerozloženého dřeva. Po počátečním provlhlení substrát brzy vysychá. Jeho půdní reakce je slabě kyselá až slabě bazická. Obsah dusíku, vápníku a fosforu je výrazně menší než u společenstev svazu *Bidention tripartitae* vázaných na bahnitě substráty (Loster 1976, Tüxen 1979, Bagi 1988, Mierwald 1988). Klima v oblastech s výskytem této vegetace je převážně mírně teplé až teplé a mírně vlhké až vlhké. V teplejších a sušších oblastech, u nás např. na jižní Moravě, se společenstvo často vyskytuje v lesních celcích v říčních nivách, neboť dobře snáší zástín. K jeho rozvoji zde přispívá vzdušná vlhkost a zmírnění teplotních výkyvů oproti okolní krajině (Vicherek et al. 2000).

Dynamika a management. Společenstvo se přirozeně vyskytovalo na písčitých říčních náplavech, maloplošně i na místech zraňovaných pastvou zvěře a v jámách po vývratech. Jeho druhové složení

bylo v minulosti zřejmě podobné jako dnes a zahrnovalo druhy z různých typů vegetace. Chyběly pouze neofyty, které se do Evropy dostaly v 19. a 20. století, především *Bidens frondosa*. Asociace se mohla více rozšířit s rozvojem zemědělského využití krajiny. Po založení rybníků osídlila jejich okraje; vykazuje však slabší vazbu na rybníční stanoviště než ostatní asociace svazu *Bidention tripartitae*. Vývoj společenstva začíná po poklesu vodní hladiny. Jelikož druhy této vegetace nevyžadují specifický teplotní režim při klíčení (např. střídání vysokých a nízkých teplot), mohou se jejich semenáčky objevit kdykoliv od března do října; nejčastěji však vzházejí od června do prvních mrazů a optimum vývoje mají v druhé polovině léta. Pro klíčení a růst mladších jedinců diagnostických druhů je optimální mokřý substrát, který se později udržuje čerstvě vlhký. Společenstvo však toleruje vyschnutí substrátu i mělké zaplavení. *Persicaria hydropiper* a *P. mitis* se vyznačují dobrou schopností regenerace i po úplném zaplavení (Hejný 1960). Vzhledem ke své hojnosti tato vegetace nevyžaduje cílený ochrannářský management. Na



Obr. 187. *Polygonetum hydropiperis*. Porost rdesna pepníku (*Persicaria hydropiper*) na dně sádky u Střibřece v Třeboňské pánvi. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 187. A stand of *Persicaria hydropiper* on the bottom of a fish storage pond near Střibřec, Třeboň Basin, southern Bohemia.

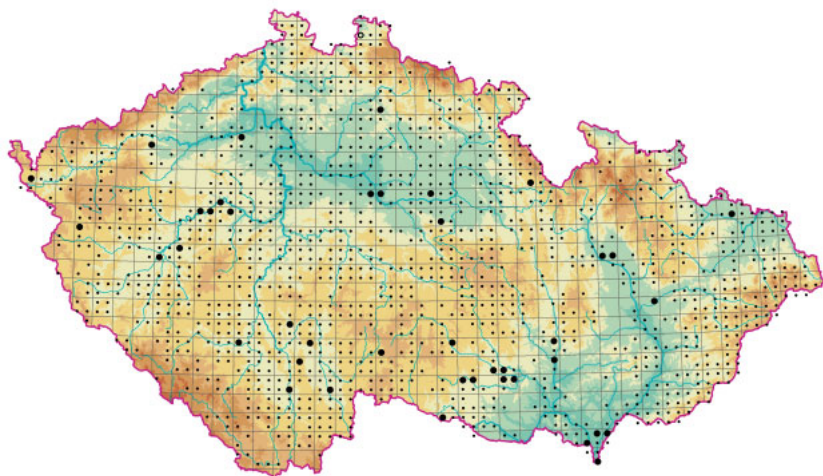


Obr. 188. *Polygonetum hydropiperis*. Porost dvouzubce černoplodého (*Bidens frondosa*) ve vyschlé aluviální tůni u Kostic na Břeclavsku. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 188. A stand of *Bidens frondosa* in a drained alluvial pool near Kostice, Břeclav district, southern Moravia.

některých místech se porosty s převahou *Bidens frondosa* chovají expanzivně.

Rozšíření. Asociace je zřejmě rozšířena ve větší části Evropy, s výjimkou nejsevernějších oblastí, a zasahuje i do Asie. Pod různými jmény je uváděna z jižní Skandinávie (Dierßen 1996), Velké Británie (Rodwell 2000), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1998: 173–198), Německa (např. Tüxen 1979, Oberdorfer in Oberdorfer 1993: 115–134, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Klotz in Schubert et al. 2001b: 364–372, Kießlich in Berg et al. 2004: 125–134), Švýcarska (Moor 1958), Rakouska (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109), Itálie (Venanzoni & Gigante 2000, Lastrucci et al. 2010), Polska (např. Borysiak 1994, Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Zaliberová & Jarolímek 1995, Jarolímek et al. 1997), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Sanda et al. 1999) a pravděpodobně i z Bosny a Hercegoviny (Jasprica & Carić 2002). Údaje o vegetaci podobného druhového složení byly publikovány i z Japonska (Miyawaki & Okuda 1972, Miyawaki 1983) a Mongolska (Hilbig 1995, 2000b, Hilbig et al. 1999). Porosty s dominantním severoamerič-



Obr. 189. Rozšíření asociace MBA06 *Polygonetum hydropiperis*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Persicaria hydropiper* podle floristických databází.

Fig. 189. Distribution of the association MBA06 *Polygonetum hydropiperis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Persicaria hydropiper*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

kým druhem *Bidens frondosa* byly doloženy také z Oregonu v USA (Christy 2004, Kagan et al. 2004), pravděpodobně je však tato vegetace v Severní Americe mnohem více rozšířena. V České republice se toto společenstvo nachází po celém území v nížinách a pahorkatinách, vzácněji až v podhorském stupni. Nejvíce údajů pochází z Plzeňska (A. Pyšek & Šandová 1979, A. Pyšek 1981), Křivoklátska (Dostálek in Kolbek et al. 2001: 169–170), jihozápadní (Kühn & Tlusták 1998, Vymyslický 2001) a jižní Moravy (Grüll 1989, Vicherek et al. 2000) a z Hornomoravského úvalu (Juchelková 1994, Hradílek & Duchoslav 2007). Dále existují údaje z Tachovska (Martínek 1978), Chomutovska (P. Pyšek 1981), Frýdlantského výběžku (Jehlík 1963), Českého ráje (Rydlo, nepubl.), Poděbradska (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2005a), Poorličí (Bartošová & Rydlo 2008) a Železných hor (Jirásek 1998). Údaje z rybníčních oblastí jsou dosti vzácné; vztahují se např. k Chebsku (Šumberová, nepubl.), jižním Čechám (Hroudová et al. 1988a, Douša 2003, Šumberová, nepubl.), Pelhřimovsku, Pardubicku a Ostravské pánvi (vše Šumberová, nepubl.). To však ve většině případů neodráží frekvenci výskytu společenstva v krajině, ale skutečnost, že v oblastech s velkou diverzitou vegetace obnažených den byla přednostně snímkována spíše jiná společenstva se specializovanějšími druhy.

Variabilita. Porosty na říčních náplavech a na místech s nerovným dnem a proměnlivým substrátem jsou rozvolněnější a druhově bohatší, neboť kromě jednoletých vlhkomilných nitrofilních rostlin zahrnují i druhy rákosin a širší spektrum ruderalních bylin. Na stanovištích s rovinným dnem a relativně homogenním substrátem, např. v mrtvých říčních ramenech a sádkách, výrazně dominují druhy svazu *Bidention tripartitae*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. *Bidens frondosa* je invazní druh, který na některých stanovištích znemožňuje rozvoj ochranně hodnotnějších společenstev, např. porostů třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*. Společenstvo u nás patří k nejrozšířenějším typům vegetace obnažených den. Vzhledem k vazbě na různé typy stanovišť, široké ekologické amplitudě jeho diagnostických druhů a dlouhodobému přežívání semen v semenné bance (Thompson et al. 1997) je ústup této asociace z krajiny málo pravděpodobný.

■ **Summary.** This vegetation type is usually dominated by *Persicaria hydropiper* or the neophyte *Bidens frondosa*. It occurs on the banks of fishponds, water reservoirs, rivers and brooks, bottoms of fish storage ponds, seasonally flooded pools in river floodplains, ditches, channels, wet arable fields, and puddles on forest paths and clearings. Water retention is not persistent and soils tend to dry out quickly. It is poorer in nutrients than in other associations of the alliance *Bidention tripartitae* that are confined to muddy substrates. This vegetation type is common from lowland to submontane areas across the Czech Republic.

Svaz MBB

Chenopodium rubri (Tüxen 1960)

Hilbig et Jage 1972*

Nitrofilní vegetace

jednoletých merlíků

a lebed na vlhkých místech

Orig. (Hilbig & Jage 1972): *Chenopodium rubri* Tx. 1960
Syn.: *Chenopodium fluviatile* Tüxen in Poli et J. Tüxen 1960 p. p. (§ 34a), *Chenopodium rubri* Soó 1968 (§ 2b, nomen nudum), *Chenopodium rubri* Soó et al. 1969 (§ 2b, nomen nudum), *Chenopodium glauci* Hejný 1974

Diagnostické druhy: *Atriplex patula*, *A. prostrata* subsp. *latifolia*, *Chenopodium album* agg., *C. ficifolium*, ***C. glaucum*, *C. rubrum***

Konstantní druhy: *Chenopodium album* agg., *C. glaucum*, *C. rubrum*, *Tripleurospermum inodorum*

Svaz *Chenopodium rubri* zahrnuje ekologicky úzce specializovanou vegetaci jednoletých druhů, která se vyvíjí na zasolených a amoniakem bohatých půdách v okolí hnojišť, silážních jam a močůvkových výtoků (Hadač 1978, Hejný et al. 1979). Častá je v prostorách zemědělských dvorů, zejména v okolí stájí a chlévů, kde její rozrůstání podporují vyšší teploty (P. Pyšek 1992). Některé porosty tohoto svazu se vyskytují i na přirozených nebo polopřirozených stanovištích, např. na střídavě zaplavovaných náplavech a březích velkých řek a na obnažených rybníčních dnech se zbytky chlévského hnoje. Tato místa jsou

*Charakteristiku svazu zpracovaly Z. Lososová & K. Šumberová

podobně jako antropogenní stanoviště extrémně bohatá živinami. Substrát je bohatý ionty vápníku a hořčíku, které pocházejí z exkrementů nebo bahnitých nánosů. Půdní reakce je silně zásaditá (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109).

Vegetace svazu je druhově chudá. Převažují v ní druhy z čeledi *Chenopodiaceae*, které dobře snášejí zasolení půd, především merlíky *Chenopodium ficifolium*, *C. glaucum* a *C. rubrum* a lebedy *Atriplex patula* a *A. prostrata* subsp. *latifolia*. Dále se v ní vyskytují trávy *Elytrigia repens*, *Poa annua*, *P. trivialis* a *Puccinellia distans* a ruderalní druhy s širokou ekologickou amplitudou, např. *Cirsium arvense*, *Matricaria discoidea* a *Polygonum aviculare*. Časté jsou i rostliny typické pro obnažená rybníční dna, např. *Juncus bufonius*, *Potentilla supina* a *Rumex maritimus*.

Areál svazu zahrnuje celou střední Evropu a zasahuje do západní, jižní a východní Evropy a do kontinentálních oblastí Asie. Jeho výskyt byl doložen na Pyrenejském poloostrově (Rivas-Martínez et al. 2001), v severní Francii (Géhu et al. 1985), Nizozemsku (Weeda et al. in Schaminée et al. 1998: 173–198), Německu (Oberdorfer in Oberdorfer 1993: 129–134, Pott 1995, Klotz in Schubert et al. 2001b: 364–372), Polsku (Matuszkiewicz 2007), Rakousku (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109), na Slovensku (Jarolímek et al. 1997), v Maďarsku (Borhidi 2003), Srbsku (Slavnić 1951), Rumunsku (Sanda et al. 1999), na Ukrajině (Solomaha 2008) a v Mongolsku (Hilbig 1995, 2000b). V České republice jsou společenstva svazu *Chenopodion rubri* rozšířena po celém území od planárního do submontánního stupně.

Svaz *Chenopodion rubri* zaujímá hraniční postavení mezi třídami *Bidentetea tripartitae* a *Stellarietea mediae*, neboť sdružuje vegetaci přirozených i antropogenních stanovišť (Hejný et al. 1979, Kopecký & Hejný 1992). Ve většině evropských přehledů vegetace je zařazen do třídy *Bidentetea tripartitae* (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109, Oberdorfer in Oberdorfer 1993: 129–134, Pott 1995, Jarolímek et al. 1997, Weeda et al. in Schaminée et al. 1998: 173–198, Rivas-Martínez et al. 2001, Klotz in Schubert et al. 2001b: 364–372, Borhidi 2003), pouze někteří autoři se přiklánějí k jeho zařazení mezi ruderalní vegetaci třídy *Stellarietea mediae*, případně *Chenopodietea* (Hejný & Kropáč in Moravec et al. 1995: 133–141, Solomaha 2008).

■ **Summary.** This alliance includes vegetation dominated by annual species of *Atriplex* and *Chenopodium*, which develops on slightly saline and ammonium-rich soils around dung hills and in places with agricultural waste water input, often near barns. They also occur on sediment accumulations along large rivers and on exposed bottoms of nutrient-rich fishponds. These substrates are usually rich in calcium and magnesium. The *Chenopodion rubri* alliance occurs in Europe and some parts of central Asia.

MBB01

Chenopodietum rubri

Tímár 1950*

Vegetace vlhkých půd s merlíkem sivým a merlíkem červeným

Tabulka 8, sloupec 13 (str. 342)

Orig. (Tímár 1950b): assz. *Chenopodietum rubri* Tímár
Syn.: *Chenopodietum rubri* Tímár 1947 (§ 2b, nomen nudum), *Chenopodietum rubri* Ubrizsy 1949 (§ 2b, nomen nudum), *Chenopodietum glaucum-rubri* Lohmeyer ex Oberdorfer 1957, *Chenopodion rubri-Atriplicetum patulae* Gutte 1966 p. p., *Puccinellio-Chenopodietum glauci* Krippelová 1971, *Hordeo murini-Puccinellietum distantis* Hadač et Rambousková 1983

Diagnostické druhy: ***Chenopodium glaucum*, *C. rubrum***

Konstantní druhy: *Chenopodium album* agg., ***C. glaucum*, *C. rubrum*, *Poa annua***

Dominantní druhy: ***Chenopodium glaucum*, *C. rubrum***

Formální definice: (*Chenopodium glaucum* pokr. > 25 % OR *Chenopodium rubrum* pokr. > 25 %) NOT *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia* pokr. > 25 % NOT *Chenopodium ficifolium* pokr. > 25 % NOT *Chenopodium urticum* pokr. > 25 % NOT *Pescicaria lapathifolia* pokr. > 25 % NOT *Rumex maritimus* pokr. > 50 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudé porosty letních terofytů, které jsou obvykle jednovrstvené, tvořené převážně prostrátními formami merlíku sivého (*Chenopodium glaucum*) a merlíku červeného (*C. rubrum*) a nízkými řídkými trsy zblochance oddáleného (*Puccinellia distans*).

*Zpracovaly Z. Lososová & K. Šumberová

Na půdách s dlouhodobou limózní ekofází jsou porosty poněkud vyšší (až 50 cm), tvořené vzpřímenými formami obou zmiňovaných merlíků (Hejný et al. 1979). V porostech se může vyskytovat i *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*, ale oproti asociaci *Bidenti frondosae-Atriplicetum prostratae* zde nedosahuje větší pokryvnosti. Vedle uvedených druhů se s malou pokryvností uplatňují i další jednoleté druhy ruderálních stanovišť a obnažených den, např. *Atriplex patula*, *Persicaria lapathifolia*, *Plantago uliginosa*, *Poa annua* a *Polygonum aviculare*. Porostům na přirozených a polopřirozených stanovištích je druhovým složením podobná asociace *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri* ze svazu *Bidention tripartitae*, ve které však druhy obnažených den převažují a *Chenopodium glaucum* a *C. rubrum* mají malou pokryvnost. Typická je mozaikovitá struktura porostů se střídáním různých dominant (Kopecký & Hejný 1992). Pokryvnost porostů kolísá mezi 50 a 90 % a počet druhů se pohybuje zpravidla mezi 7–10 na ploše 4–25 m². Mechorosty nebyly ve většině porostů zapisovány.

Stanoviště. Asociace *Chenopodietum rubri* se vyskytuje na zamokřených půdách kolem hnojišť, stájí, u silážních jam, v dolících kolem návesních tůňek, kolem močůvkových jímek a v prohlubních

podél příjezdových cest ke skládkám, často na půdách se škvárou s příměsí popela a mouru (Hejný et al. 1979, Grüll 1973, 1981). Specifickými stanovišti jsou dna odkalovacích nádrží cukrovarů a mlékáren (Kopecký & Hejný 1992). Netypické ochuzené porosty s dominantní *Puccinellia distans* se pravidelně objevují na krajnicích chemicky ošetřovaných silnic. Vysoké koncentrace solí snáší kromě zblochance oddáleného pouze několik málo ruderálních druhů. Kromě velkého obsahu NaCl se stanoviště vyznačuje také vysokým podílem nitrátů. Z posypových materiálů se uvolňují některé další sekundární komponenty, např. ionty vápníku, hořčíku a fluoru. Obsah těchto iontů na stanovišti kolísá podle původu použitého materiálu (Hadač et al. 1983). Vzácněji se s porosty této asociace setkáváme také na maloplošných přirozených a polopřirozených stanovištích v místech se silným přísunem dusíku; na ně pak navazují plošně rozsáhlejší porosty asociace *Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri* ze svazu *Bidention tripartitae*. Na obnažených dnech rybníků se tato vegetace soustřeďuje zejména kolem rozpadajících se kopek hnoje a vápna, je častá i na rybnících s farmovým chovem kachen a přirozeně eutrofních rybnících v teplých oblastech. Na obnažených dnech mrtvých ramen a bahntých říčních náplavech je její



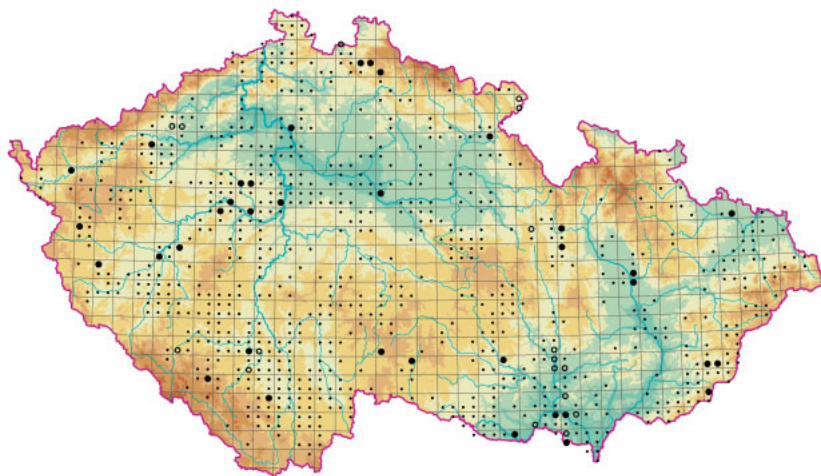
Obr. 190. *Chenopodietum rubri*. Porost merlíku červeného (*Chenopodium rubrum*) na obnaženém dně rybníka Nesyt u Sedlce na Břeclavsku. (K. Šumberová 2007.)

Fig. 190. A stand of *Chenopodium rubrum* on the exposed bottom of Nesyt fishpond near Sedlec, Břeclav district, southern Moravia.



Obr. 191. *Chenopodium rubri*. Porost merlíku sivého (*Chenopodium glaucum*) kolem výtoku močůvky u Březovíku na Prachaticku. (Z. Otýpková 2006.)

Fig. 191. Stands of *Chenopodium glaucum* on a site with dung water output near Březovík, Prachatice district, south-western Bohemia.



Obr. 192. Rozšíření asociace MBB01 *Chenopodium rubri*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem druhu *Chenopodium glaucum* nebo *C. rubrum* podle floristických databází.

Fig. 192. Distribution of the association MBB01 *Chenopodium rubri*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Chenopodium glaucum* or *C. rubrum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

výskyt často podmíněn antropogenním znečištěním vod nebo pastvou vodního ptactva. V minulosti bylo *Chenopodium rubri* také součástí komplexů halofilní vegetace; takto se dosud vyskytuje na březích slaných jezer v zahraničí (Hilbig 1995, 2000b, Borhidi 2003). Půdy jsou hlinitopísčité až hlinitojílovité, řidčeji slínité (Grüll 1981). Pro vývoj společenstva je důležitý velký obsah solí a dusíku v půdě (A. Pyšek 1977).

Dynamika a management. Společenstvo je jednoleté a většina jeho druhů se obnovuje z půdní semenné banky. Rostliny klíčí pozdě na jaře a maximální biomasy dosahují v červenci až září. Druhy merlíků, lebed a laskavců, které se v tomto společenstvu vyskytují, jsou schopny kvést až do prvních mrazivých dnů. V sukcesii je toto společenstvo zpravidla nahrazováno vytrvalou ruderalní vegetací třídy *Galio-Urticetea*. Na přirozených a polopřirozených stanovištích se může vyvíjet i směrem k některým typům rákosin, jako jsou asociace *Phragmitetum australis*, *Typhetum latifoliae* a *Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti*, nebo k vrbinám. V minulosti se u nás tato vegetace vyskytovala pravděpodobně jen v nejteplejších oblastech na stanovištích s přirozeně velkým obsahem nitrátů a chloridů v půdě. Činnost člověka v krajině se vytvořila vhodná stanoviště i tam, kde byl přirozený výskyt nebyl dříve možný. *Chenopodium rubri* se tak například rozšířilo i na rybníky v jižních a západních Čechách, kde se hlavně v souvislosti s chovem vodní drůbeže výrazně změnil chemismus původně kyselých nevápnitých substrátů (Hejný et al. 1982a).

Rozšíření. Společenstvo je rozšířeno v mírném pásu celé Evropy a zasahuje až do Skandinávie (Dierßen 1996). Vyskytuje se ve Španělsku (Curcó i Masip 2000), Francii (Géhu et al. 1985, Julie 1993), Nizozemsku (Weeda et al. in Schaminée et al. 1998: 173–198), Německu (Oberdorfer in Oberdorfer 1993: 129–134, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Klotz in Schubert et al. 2001b: 364–372, Kießlich in Berg et al. 2004: 125–134), Rakousku (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109), Polsku (Matuszkiewicz 2007), Litvě (Korotkov et al. 1991), na Slovensku (Krippelová 1971, Jarolímek et al. 1997), v Maďarsku (Borhidi 2003), Rumunsku (Sanda et al. 1999), na Ukrajině (Solomaha 2008) a v Baškortostánu (Klotz & Köck 1984, Išbirdin

et al. 1988, Mirkin et al. 1989, Korotkov et al. 1991). Mimo Evropu bylo zaznamenáno v Mongolsku (Hilbig 1995, 2000b). Možný je však i výskyt v Severní Americe a na dalších kontinentech, kam byly dominantní druhy této asociace zavlečeny (Hultén & Fries 1986). Společenstvo je poměrně teplomilné, proto je jeho rozšíření v České republice omezeno na nížiny a pahorkatiny. Je doloženo ze západních a severozápadních Čech (A. Pyšek 1972, 1973, 1974, 1976, 1977, 1981, Toman 1975, Martínek 1978, A. Pyšek & Šandová 1979, P. Pyšek 1981), Liberecka (Višňák 1992, Petřík 2002), Broumova (Hadač 1978), Náchodska (Krahulec, nepubl.), středních Čech (Kopecký 1981, P. Pyšek & Rydlo 1984, Kopecký et al. 1986, P. Pyšek 1991, T. Kučera 1994a, Dostálek in Kolbek et al. 2001: 169–170), Českobudějovické pánve (Hejný 1974, Hejný, Hroudová, Šumberová, vše nepubl.), Telčska a Třebíčska (Šumberová, nepubl.), Českokotřebovska a Svitavska (Kovář & Lepš 1986, Jirásek 1992), jižní (Vicherek 1969, 1973, Grüll 1973, 1981) a jihovýchodní Moravy (Šeda & Šponar 1982, Fajmon, Horáková, Otýpková, vše nepubl.), Olomouce (Tlusták 1990) a Opavska (Šumberová, nepubl.). Ojedinelý výskyt byl zaznamenán i na Šumavě poblíž Vimperka v nadmořské výšce 750 m (Láníková, nepubl.).

Variabilita. Na území České republiky lze rozlišit čtyři varianty, které se liší nároky na půdní vlhkost a tolerancí k zasolení stanoviště:

Varianta *Cyperus fuscus* (MBB01a) s diagnostickými druhy *Centaureum pulchellum*, *Cyperus fuscus*, *Gnaphalium uliginosum*, *Potentilla supina*, *Lythrum hyssopifolia* a *Veronica anagalloides* roste především na polopřirozených a přirozených zasolených lokalitách.

Varianta *Puccinellia distans* (MBB01b) se vyznačuje výskytem zblochance oddáleného (*Puccinellia distans*). Vyskytuje se na silně zasolených a zamokřených ruderalních stanovištích. Odpovídá asociaci *Hordeo murini-Puccinellietum distantis* Hadač et Rambousková 1983 a subasociaci *C. r. puccinellietosum distantis* (Hejný 1974) Dostálek & Kolbek in Kolbek et al. 2001.

Varianta *Chenopodium glaucum* (MBB01c) se vyznačuje výskytem vlhkomilných merlíků, zejména *Chenopodium glaucum* a *C. polyspermum*. Kromě nich se mohou vyskytovat např. *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*, *Persicaria lapathifolia*, *Plantago uliginosa*, *Rorippa palustris* a *Rumex*

maritimus. Ve srovnání s ostatními variantami má tato vegetace střední nároky na obsah vody a živin v půdě. Roste na polopřirozených i ruderálních stanovištích.

Varianta *Atriplex patula* (MBB01d) obsahuje jednoleté ruderální druhy *Atriplex patula*, *Chenopodium album* agg., *Matricaria discoidea* a *Tripleurospermum inodorum*. Tyto porosty rostou na relativně méně zamokřených, ruderálních stanovištích. Varianta odpovídá subasociaci *C. r. atriplicetosum patulae* (Hejný 1974) Dostálek & Kolbek in Kolbek et al. 2001. Vedle uvedených variant zaznamenala Sobotková (1993) na rudišti v Bohumíně porosty této asociace s výskytem druhu *Salsola kali*.

Hospodářský význam a ohrožení. Toto společenstvo nepatří mezi ochranně cenné typy vegetace, neboť se v něm zpravidla nacházejí jen běžné ruderální byliny. Na polopřirozených stanovištích, zejména v oblastech výskytu slanisk, se však mohou vyskytovat některé vzácné a ohrožené druhy obnažených den nebo halofyty, např. *Centaureum pulchellum*, *Lythrum hyssopifolia* a *Spergularia salina*. Tato vegetace přispívá k asanaci a rekultivaci půd a substrátů silně obohacených amoniakálním dusíkem. Mírně sukulentní listy druhů *Chenopodium glaucum* a *C. rubrum* mohou být spásány vodním ptactvem.

■ **Summary.** This association includes species-poor stands of summer annuals dominated by *Chenopodium glaucum* and *C. rubrum*. It occurs on wet soils around barns, dung hills, depressions along puddles in villages, in places with agricultural waste water input, and on the exposed bottoms of nutrient-rich fishponds. In the past this kind of vegetation also occurred in saline pastures. This moderately thermophilous community occurs across lowland and colline areas of the Czech Republic.

MBB02

Bidenti frondosae-Atriplicetum prostratae* Poli et J. Tüxen 1960 corr. Gutermann et Mucina 1993 Vegetace vlhkých půd s merlíkem sivým a lebedou rozprostřenou

Tabulka 8, sloupec 14 (str. 342)

*Zpracovaly K. Šumberová & Z. Lososová

Nomen mutatum propositum

Orig. (Poli & J. Tüxen 1960): *Bidento-Atriplicetum hastatae* (*Bidens melanocarpus* = *B. frondosa*, *Atriplex hastata* = *A. prostrata*)

Syn.: *Chenopodio rubri-Atriplicetum patulae* Gutte 1966 p. p., *Chenopodio-Atriplicetum prostratae* sensu Hejný et al. 1979 non Br.-Bl. et De Leeuw 1936 corr. Gutermann et Mucina 1993 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Atriplex patula*, ***A. prostrata* subsp. *latifolia***, ***Chenopodium glaucum***

Konstantní druhy: *Atriplex patula*, ***A. prostrata* subsp. *latifolia***, *Chenopodium album* agg., *C. glaucum*, *Polygonum aviculare* agg., *Tripleurospermum inodorum*

Dominantní druhy: ***Atriplex prostrata* subsp. *latifolia***, ***Chenopodium glaucum***, *C. rubrum*, *Persicaria lapathifolia*, ***Polygonum aviculare* agg.**, *Spergularia salina*

Formální definice: *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia* pokr. > 25 % NOT skup. ***Aster *pannonicus*** NOT *Atriplex sagittata* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu tohoto společenstva určuje dominantní lebeda hrálovitá širokolistá (*Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*) a s velkou pokryvností se někdy vyskytuje i *Chenopodium glaucum*, vzácněji též *C. rubrum*. Z dalších druhů jsou přítomny *Chenopodium album* agg. a *Tripleurospermum inodorum*. Zejména na polopřirozených stanovištích se objevují i druhy obnažených den (např. *Juncus bufonius* a *Persicaria lapathifolia*) nebo halofyty (např. *Spergularia salina*). V porostech této asociace bylo nejčastěji zaznamenáno 7–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–10 m².

Stanoviště. Společenstvo se vyskytuje na silně eutfrozovaných místech, jakými jsou sousedství močůvkových stružek, paty hnojišť, zamokřené sníženiny v polích nebo obnažené plošky půdy v odkalovacích nádržích v čistíčkách odpadních vod. Během vegetačního období je většina stanovišť periodicky zaplavována. V nejteplejších oblastech, zejména v místech s dřívějším výskytem slanisk, tato vegetace porůstá i obnažená dna rybníků a prohlubně bez vytrvalé vegetace uprostřed halofilních trávníků. Půdy jsou těžké, hlinité až

jílovité, s velkým obsahem amonných iontů a solí (Hejný et al. 1979).

Dynamika a management. V teplých oblastech může toto společenstvo tvořit mozaikovitý porosty s asociací *Chenopodietum rubri* (P. Pyšek 1981). Hejný et al. (1979) považují *Bidenti-Atriplicetum prostratae* za teplomilnější a kontinentálnější asociaci než *Chenopodietum rubri*. Tomu odpovídá i rozšíření v České republice: *Chenopodietum rubri* na antropogenních stanovištích dosti často proniká i do chladnějších pahorkatin, kde se *Bidenti-Atriplicetum prostratae* vyskytuje jen výjimečně. Diagnostická a dominantní *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia* se v chladnějších oblastech vyskytuje s malou pokryvností jako součást jiných společenstev svazu *Chenopodion rubri*, případně *Bidention tripartitae*, ale samostatné porosty většinou netvoří. Společenstvo může díky zásobě semen v půdní semenné bance na jedné lokalitě dlouhodobě přežívat bez výrazných změn

v druhovém složení. V sukcesi se vyvíjí v ruderální vegetaci třídy *Galio-Urticetea* s dominantními druhy *Rumex obtusifolius* a *Urtica dioica* (Hejný et al. 1979). Na polopřirozených stanovištích, např. na obnažených okrajích vodních nádrží, je častá sukcese směrem k některým typům rákosin, zejména k asociacím *Phragmitetum australis* nebo *Typhetum angustifoliae*, na slaných půdách i k asociaci *Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti*.

Rozšíření. Dominantní *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia* je rozšířena v kontinentálně laděných oblastech Evropy a Asie. V severní, západní a jihozápadní Evropě ji pravděpodobně nahrazuje *Atriplex prostrata* subsp. *prostrata*, která je vázána na nitrofilní stanoviště v okolí mořských pobřeží; porosty s dominancí tohoto poddruhu byly popsány jako asociace *Chenopodio-Atriplicetum hastatae* Br.-Bl. et Leeuw 1936. Tyto poddruhy jsou však obtížně rozlišitelné, a proto je jejich



Obr. 193. *Bidenti frondosae-Atriplicetum prostratae*. Porost lebedy hrálóvitě širokolisté (*Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*) na zamokřeném okraji pole u Velkých Němčic na Břeclavsku. (K. Šumberová 2007.)

Fig. 193. A stand of *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia* on a wet field edge near Velké Němčice, Břeclav district, southern Moravia.

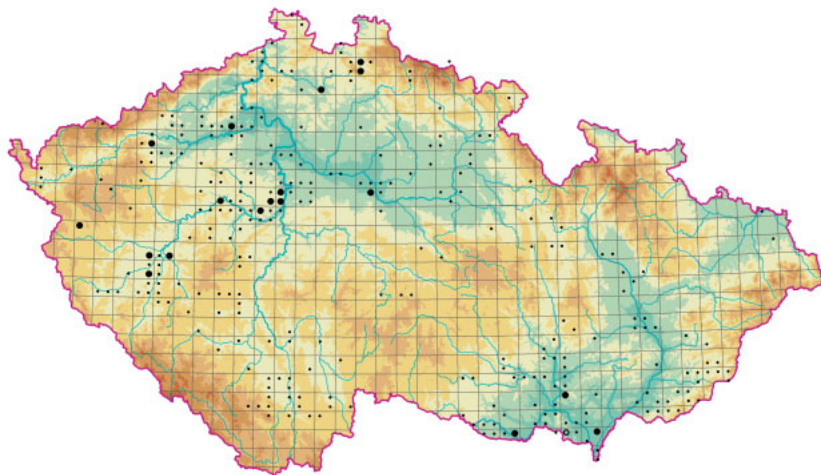
rozšíření i rozšíření obou asociací nedokonale známé (Kirschner & Tomšovic in Hejný et al. 1990: 266–280). Asociace *Bidentis-Atriplicetum prostratae* byla zatím zaznamenána ve střední a východní Evropě, a to v Rakousku (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109), na Slovensku (Jarolímeček et al. 1997), v Rumunsku (Sanda et al. 1999) a na Ukrajině (Solomaha 2008). S největší pravděpodobností k této asociaci patří i některé porosty ve středním Německu a horním Porýní (Pott 1995), naopak údaje ze severního Německa (Klotz in Schubert et al. 2001b: 64–72, Kießlich in Berg et al. 2004: 125–134) a severní Litvy (Korotkov et al. 1991) se už patrně vztahují k asociaci *Chenopodio-Atriplicetum hastatae*. V České republice byla tato vegetace doložena z Planě u Mariánských Lázní (Martínek 1978), Plzně (Chocholoušková, nepubl.), severozápadních Čech (P. Pyšek 1981, Novák 1999b), Českolipska (Hlaváček & P. Pyšek 1988), Liberce (Višňák 1992), středních Čech včetně Prahy (Kopecký 1981, P. Pyšek & Rydlo 1984, P. Pyšek 1991, Dostálek in Kolbek et al. 2001: 171) a jižní Moravy (Hejný, Horáková, Šumberová, vše nepubl.).

Variabilita. Porosty se liší jednak dominantami, jednak spektrem průvodních druhů. Na polopři-

rozených stanovištích jsou časté mokřadní druhy obnažených den, zatímco porosty v sídlech jsou charakterizovány širším spektrem jednoletých i vytrvalých druhů ruderálních. Vzhledem k malému počtu fytoecologických snímků nerozlišujeme varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty na druhotných stanovištích nepatří mezi ochrannářsky významnou vegetaci, ačkoli v posledních dvou desetiletích zejména v souvislosti s modernizací vesnic z krajiny mizí (Horáková 2003). V porostech na polopřirozených stanovištích se mohou vyskytovat některé vzácné a ohrožené druhy obnažených den nebo halofyty, např. *Chenopodium chenopodioides*, *Heleochoa schoenoides*, *Lythrum hyssopifolia* a *Spergularia salina*. Hospodářské využití této vegetace nemá. Na rybnících může polosukulentní listy druhu *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia* spásat vodní ptactvo.

■ **Summary.** This association is dominated by *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*. It occurs on periodically flooded sites around dung hills, in places with agricultural waste water input, in wet depressions in arable fields or saline grasslands, and on exposed fishpond bottoms. In the Czech Republic it occurs at scattered sites in the lowlands and colline areas.



Obr. 194. Rozšíření asociace MBB02 *Bidentiferosae-Atriplicetum prostratae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického taxonu *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia* podle floristických databází.

Fig. 194. Distribution of the association MBB02 *Bidentiferosae-Atriplicetum prostratae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic taxon, *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

MBB03

Chenopodietum ficifolii
Hejný in Hejný et al. 1979*Nitrofilní vegetace
s merlíkem fíkolistým

Tabulka 8, sloupec 15 (str. 342)

Orig. (Hejný et al. 1979): *Chenopodietum ficifolii*Diagnostické druhy: *Atriplex sagittata*, ***Chenopodium ficifolium***Konstantní druhy: *Chenopodium album* agg., ***C. ficifolium***, *Tripleurospermum inodorum*Dominantní druhy: ***Chenopodium album* agg.**, ***C. ficifolium***, *Trifolium repens*Formální definice: *Chenopodium ficifolium* pokr. > 25 %
NOT *Chenopodium glaucum* pokr. > 25 %
NOT *Chenopodium rubrum* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Dominantním druhem společenstva je merlík fíkolistý (*Chenopodium ficifolium*). Společně s ním se v porostech vyskytují další vzpřímené letní terofyty (např. *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* agg., *Matricaria recutita*, *Sonchus asper* a *Tripleurospermum inodorum*), které tvoří vyšší vrstvu bylinného patra. V nižší vrstvě bývají zastoupeny druhy *Matricaria discoidea*, *Poa annua*, *Viola arvensis* aj. Z vytrvalých druhů se často vyskytují např. *Artemisia vulgaris*, *Elytrigia repens*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia* a *Trifolium hybridum*. V rámci svazu *Chenopodium rubri* má tato asociace okrajové postavení a tvoří přechod k jednoleté ruderální vegetaci svazu *Atriplicion* (Hejný et al. 1979, P. Pyšek 1992). Porosty jsou zpravidla rozvolněné a jejich průměrná pokryvnost se pohybuje mezi 40–60 %, výjimečně dosahuje až 100 %. Na ploše 4–10 m² se obvykle vyskytuje 6–15 druhů cévnatých rostlin. Mechorosty zpravidla nejsou přítomny.

*Zpracovala Z. Lososová



Obr. 195. *Chenopodietum ficifolii*. Porost merlíku fíkolistého (*Chenopodium ficifolium*) na obnaženém dně plůdkového rybníka Malobor u Sedlice na Blatensku. (K. Šumberová 2008.)

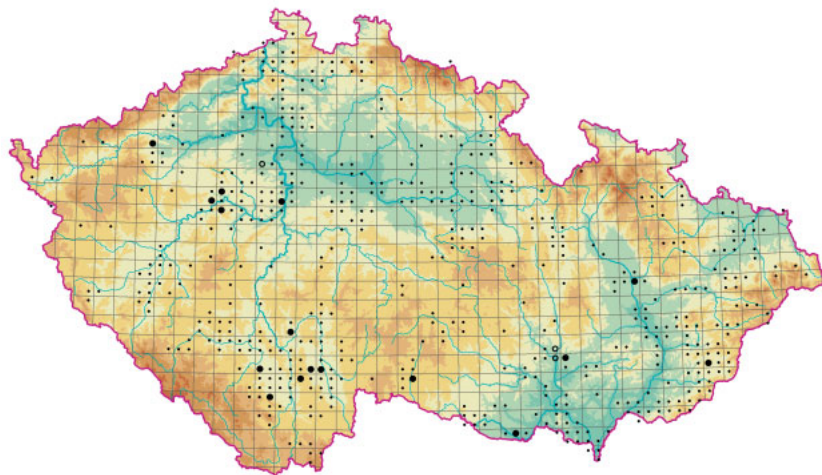
Fig. 195. A stand of *Chenopodium ficifolium* on the exposed bottom of Malobor fishpond near Sedlice, Strakonice district, southern Bohemia.

Stanoviště. *Chenopodietum ficifolii* roste především na vysychavých okrajích starých hnojišť, silážních jam a na organických půdách skládek. Původní porosty vznikaly patrně na periodicky obnažovaných dnech v oblastech slanisk, v současnosti však od nás takové výskyty nejsou známy (Hejný et al. 1979). Někdy se tato vegetace vyskytuje i na rozplavených kupkách hnoje na obnažených písčitéch okrajích rybníků. Půdy jsou bohaté amonnými ionty a zamokřené. Zejména organogenní substráty, na kterých se *Chenopodietum ficifolii* nachází, bývají teplejší a lépe provzdušněné než okolní prostředí. Na obvodu těchto ploch je *Chenopodietum ficifolii* nahrazováno jinými společenstvy svazu *Chenopodion rubri*, zejména asociací *Bidentifrondosae-Atriplicetum prostratae* (P. Pyšek 1981). Popsaná stanoviště jsou hojnější spíše na venkově, ale asociace se může vyskytovat také ve městech (Kopecký 1981).

Dynamika a management. Dominantní druh společenstva, *Chenopodium ficifolium*, klíčí a rychle se vyvíjí při vyšších teplotách. Proto může na výhrevných organických substrátech úspěšně konkurovat jiným druhům merlíků, zejména druhům z okruhu *C. album* agg. Úspěšné šíření merlíků na organických substrátech, zejména na kompostovaném

hnoji, často souvisí také s endozoochorií (Kopecký 1981). Vlivem hnojení se tak merlíky dostaly i na obnažená rybníční dna a díky schopnosti diaspor přežít v půdní semenné bance se zde udržují a šíří (Hejný et al. 1982a, Hejný 1998).

Rozšíření. Areál společenstva je určen rozšířením merlíku fíkolistého (*Chenopodium ficifolium*). Společenstvo se může vyskytovat v celé Eurasii (Dostálek jun. et al. in Hejný et al. 1990: 223–265), údaje o jeho výskytu jsou však sporadické. Pocházejí z Dolního Saska a jihozápadního Německa (Pott 1995, Klotz in Schubert et al. 2001b: 64–72), Rakouska (Geißelbrecht-Taferner & Mucina in Mucina et al. 1993: 90–109) a Slovenska (Jarolímek et al. 1997). V dalších zemích zřejmě tato asociace není rozlišována. V České republice se vyskytuje zejména v teplých oblastech (Hejný et al. 1979, Kopecký & Hejný 1992), vlivem eutrofizace krajiny však pronikla i do vyšších poloh. Byla nalezena na Chomutovsku (P. Pyšek 1981), Křivoklátsku (Dostálek in Kolbek et al. 2001: 170–171), v Praze a okolí (Hejný et al. 1979, Kopecký 1981), Česko-budějovické pánvi (Hroudová, nepubl., Šumberová, nepubl.), na Třeboňsku (Malíková 2000, Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.), Tábořsku (Douda 2003), Telčsku (Šumberová, nepubl.), v Olomou-



Obr. 196. Rozšíření asociace MBB03 *Chenopodietum ficifolii*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Chenopodium ficifolium* podle floristických databází.

Fig. 196. Distribution of the association MBB03 *Chenopodietum ficifolii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Chenopodium ficifolium*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

ci (Tlusták 1990), Brně (Grüll 1981, Horáková, nepubl.), na Znojemsku (Horáková, nepubl.) a Zlínsku (Otýpková, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo plní asanační funkci na silně nitrifikovaných stano-
vištích. Nemá zvláštní význam pro ochranu přírody
ani přímé hospodářské využití.

■ **Summary.** This vegetation, dominated by *Chenopodium ficifolium*, grows on the edges of dung hills, around silage pits and on organic soils of waste sites. Soils are wet and rich in ammonium. It occurs mainly in warm agricultural areas, but more recently it has also spread to cooler areas.

MBB04

Chenopodio chenopodioidis-* *-Atriplicetum prostratae* Slavnic 1948 corr. Gutermann et Mucina in Mucina et al. 1993

Vegetace vlhkých půd
s merlíkem slanomilným

Tabulka 8, sloupec 16 (str. 342)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Slavnic 1948): Acocijacija *Chenopodium-Atriplex salina* Slavnic 1939 (*Atriplex hastata* f. *salina*, *A. hastata* = *A. prostrata*, *Chenopodium crassifolium* var. *Degenianum* = *C. chenopodioides*, *C. glaucum*)

Diagnostické druhy: ***Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*, *Chenopodium chenopodioides*, *Echinochloa crus-galli***

Konstantní druhy: *Alopecurus aequalis*, ***Atriplex prostrata* subsp. *latifolia***, *Bolboschoenus maritimus* s. l. (převážně *B. planiculmis*), *Chenopodium ficifolium*, *C. glaucum*, ***C. chenopodioides***, *Cirsium arvense*, *Conyza canadensis*, *Cyperus fuscus*, ***Echinochloa crus-galli***, *Epilobium tetragonum* agg., *Juncus articulatus*, *J. ranarius*, *Lotus tenuis*, *Medicago lupulina*, *Melilotus dentatus*, *Myosoton aquaticum*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria lapathifolia*, *Phragmites australis*, *Plantago major*, *Potentilla supina*, *Ranunculus sceleratus*, *Rumex*

maritimus, *Sonchus arvensis*, *Trifolium hybridum*, *Tripleurospermum inodorum*, *Veronica anagallis-aquatica*

Dominantní druhy: –

Formální definice: *Chenopodium chenopodioides* pokr. > 5 % NOT *Persicaria lapathifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Tato asociace zahrnuje vegetaci vlhkomilných merlíků a lebed, v níž se nachází merlík slanomilný (*Chenopodium chenopodioides*). Z dalších vlhkomilných druhů čeledi *Chenopodiaceae* se častěji vyskytuje *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*, někdy i *Chenopodium ficifolium*, *C. glaucum* nebo *C. rubrum*. Běžné jsou i některé další nitrofilní druhy, zejména *Echinochloa crus-galli*. Na stanovištích s menším obsahem solí nebo kratší dobou zaplavení se objevují i některé vytrvalé fakultativní halofyty, např. *Lotus tenuis*, druhy rákosin, zejména *Bolboschoenus planiculmis*, a jednoleté druhy obnažených dnů, např. *Cyperus fuscus* a *Juncus ranarius*. Tyto druhy však nemají velkou pokryvnost. Celková pokryvnost u nás zaznamenaných porostů se pohybovala mezi 30–50 % a celkový počet druhů kolísal mezi 8 a 24 na ploše 4–25 m². V porostech zaznamenaných jižně od našeho území dosahuje *Chenopodium chenopodioides* větší pokryvnosti než u nás a vyskytuje se v doprovodu širšího spektra halofilních druhů (např. *Aster tripolium* subsp. *pannonicus* a *Crypsis aculeata*), celkové druhové složení se však od našich porostů výrazně neliší (Slavnic 1951, Bouzillé et al. 1984, Mucina in Mucina et al. 1993: 522–549).

Stanoviště. U nás bylo toto společenstvo zjištěno pouze na obnažených dnech rybníků a jiných umělých vodních nádrží během letnění nebo přirozeného úbytku vody v suchých létech. Ze zahraničí je uváděno i ze slanisk a periodicky zaplavovaných stanovišť v říčních nivách (Slavnic 1948, 1951, Mucina in Mucina et al. 1993: 522–549). Na našich lokalitách byly porosty *Chenopodium chenopodioides* pozorovány v nejdéle zamokřených částech obnaženého dna s jílovitým podkladem, zatímco porosty příbuzného druhu *C. rubrum* se vyvíjely i na rychle vysychajícím písčitém substrátu (Bartoňová & Danihelka, nepubl., Šumberová, nepubl.). Vazba na nepropustné, dlouho zamokřené substráty je pro toto společenstvo uváděna

*Zpracovala K. Šumberová

i ze zahraničí (Slavnic 1948, 1951). Půdy jsou bohaté dusíkem a většinou v různé míře zasolené; ke stupni zasolení, který závisí na typu stanoviště, je *C. chenopodioides* dosti tolerantní. Na březích řek a dnech sladkovodních nádrží bývá zasolení substrátu jen mírné (Slavnic 1948, 1951), zatímco v komplexech slanisk je obsah rozpustných solí v půdě velký a půdním typem je solončák (Mucina in Mucina et al. 1993: 522–549). Tato vegetace se vyskytuje hlavně v územích s teplými a suchými léty. U nás byla zaznamenána jen v oblastech s recentním nebo historickým výskytem slanisk na jižní Moravě.

Dynamika a management. *Chenopodium chenopodioides*-*Atriplicetum prostratae* je přirozenou jednoletou vegetací zasolených, periodicky zaplavovaných půd. Na rozdíl od jiných společenstev svazu *Chenopodium rubri* nemá tendenci osidlovat stanoviště silně ovlivňovaná člověkem. *Chenopodium chenopodioides* je teplomilný druh, který klíčí teprve v létě. Vývoj semenáčků probíhá pouze na zamokřených substrátech bez souvislé vegetace. V teplých oblastech však substrát většinou velmi rychle vysychá nebo podléhá sukcesi konkurenčně silnějších druhů třídy *Bidentetea tripartitae*, druhů rákosin a vrb. Proto je výskyt druhu *Chenopodium chenopodioides* a jeho společenstva vzácný a zpravidla efemérní. Dlouhodobě stabilní může být na slaniskách, kde je sukcese konkurenčně silných druhů blokována velkým obsahem rozpustných solí v substrátu (Mucina in Mucina et al. 1993: 522–549). Na zbytcích našich slanisk je však v současnosti koncentrace solí příliš malá, a vývoj porostů *C. chenopodioides* je proto odkázán na relativně krátkodobé letní obnažení substrátu na místech, která jsou po většinu roku zaplavena hlubokou vodou. *Chenopodium chenopodioides* bylo u nás sice zjištěno i na úhorech a jiných narušovaných místech na bývalých slaniskách (Lustyk 2009), avšak pouze s malou pokryvností a jako součást rozvolněných vlhkých ruderalních trávníků. Výskyt společenstva na podobných stanovištích by bylo možné podpořit pravidelnými disturbancemi na jaře, např. mělkou orbou nebo stržením drnu vytrvalých bylin. Předpokladem je dostatečná zásoba semen v půdní semenné bance. V rybnících je vhodné občasné snížení vodní hladiny, nejlépe až od června nebo července do podzimu. *Chenopodium chenopodioides* uvádí

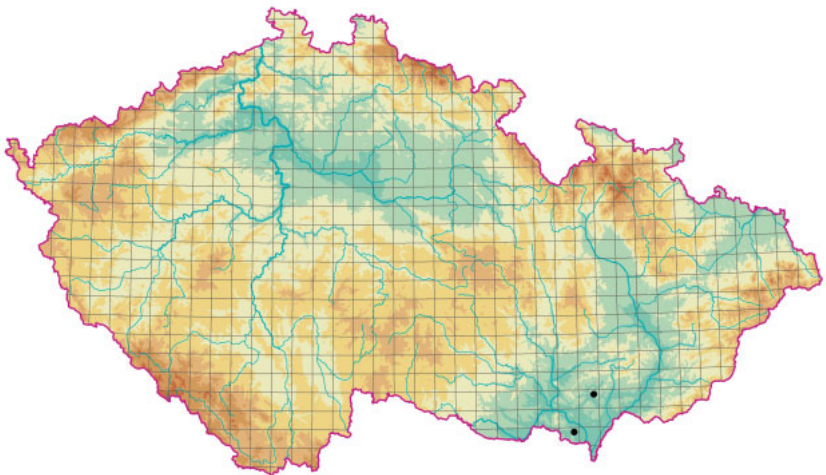
z jihomoravských slanisk již Makowsky (1863), většina badatelů však tento druh pravděpodobně nerozlišovala od běžného *C. rubrum*. Proto není možné zrekonstruovat původní četnost výskytu *C. chenopodioides* a jeho společenstva. V první polovině devadesátých let 20. století byl druh považován za nezvěstný, poté opět začalo přibývat jeho nálezů (Daníhelka & Šumberová 2004, Daníhelka 2009, Lustyk 2009). Jak ukazují nálezy z jihomoravských lokalit, kde se merlík slanomilný objevil po velmi dlouhé době díky narušení nebo odstranění vytrvalých porostů, semena se patrně udržují klíčivá i po několik desetiletí. Například v místě bývalého slaniska Zápověď u Terezína u Čejče na Hodonínsku byly jeho porosty nalezeny v nedávno vybagrované vodní nádrži určené pro sportovní rybolov. Před zásahem se na lokalitě vyskytovaly pouze rákosiny a vytrvalá ruderalní vegetace. Pozoruhodné je, že v sousedním mokřadu, který vznikl revitalizací původního slaniska, se tento druh vůbec neobjevil (Šumberová 2007), pravděpodobně i kvůli rychlému vysychání substrátu a menšímu obsahu živin.

Rozšíření. Tato vegetace je rozšířena v teplých oblastech střední Evropy a na Balkáně, její výskyt je však možný i v jihozápadní a západní Evropě, kontinentální Asii a severní a jižní Africe, kde je rovněž uváděn druh *Chenopodium chenopodioides* (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). Ten byl dále zavlečen do Severní Ameriky (Hultén & Fries 1986). V některých zemích asociace pravděpodobně není rozlišována kvůli maloplošnému výskytu nebo i záměněm diagnostického druhu *C. chenopodioides* za běžnější *C. rubrum*. Údaje o výskytu asociace existují z Rakouska (Mucina in Mucina et al. 1993: 522–549), Srbska (Slavnic 1948, 1951) a Slovenska (Dítě & Eliáš jun., nepubl.). V České republice bylo toto společenstvo zatím doloženo pouze dvěma fytoocenologickými snímky, a to z rybníka Hlohovecký v soustavě Lednických rybníků na Břeclavsku a umělé vodní nádrže poblíž Terezína u Čejče na Hodonínsku. Pozorování společenstva bez fytoocenologických snímků pochází ze Suchohrdelského rybníka poblíž Suchohrdel u Miroslavi na Znojemsku (Daníhelka 2009) a z rybníka Nesyt na Břeclavsku (Lustyk 2009). Ve všech případech jde o recentní nálezy, starší fytoocenologické snímky ani pozorování společenstva nejsou k dispozici. Druh *C. chenopodioides* byl dále zaznamenán u Rakvic a Velkých Němčic na



Obr. 197. *Chenopodio chenopodioidis-Atriplicetum prostratae*. Porost merlíku slanomilného (*Chenopodium chenopodioides*) na obnaženém dně nádrže u Terezína na Hodonínsku. (K. Šumberová 2007.)

Fig. 197. A stand of *Chenopodium chenopodioides* on the exposed bottom of a pond near Terezín, Hodonín district, southern Moravia.



Obr. 198. Rozšíření asociace MBB04 *Chenopodio chenopodioidis-Atriplicetum prostratae*.

Fig. 198. Distribution of the association MBB04 *Chenopodio chenopodioidis-Atriplicetum prostratae*.

Břeclavsku, kde však dosahoval jen malé pokryvnosti (Lustyk 2009).

Hospodářský význam a ohrožení. Vzhledem ke své vzácnosti a maloplošnému výskytu nemá u nás tato vegetace hospodářský význam. Její ochrana je však důležitá kvůli zachování kriticky ohroženého *Chenopodium chenopodioides* i ochraně dalších ohrožených druhů rostlin, např. *Juncus ranarius*, *Lotus tenuis* a *Melilotus dentatus* (Holub & Procházka 2000). Společenstvo je ohroženo sukcesí konkurenčně silnějších typů vegetace, což souvisí s absencí vhodného hospodaření. V rybnících je ohrožujícím faktorem příliš časný termín letnění. Delší intervaly mezi letněním společenstvo zřejmě neohrožují, naopak mohou přispět k eliminaci běžných vytrvalých druhů s kratší dobou klíčivosti semen.

Nomenklatorická poznámka. Slavnic (1948) neudává v názvu asociace konkrétní druh rodu *Chenopodium* a v originální diagnóze zmiňuje taxony *C. crassifolium* var. *Degenianum* a *C. glaucum*. První z těchto druhů však udává jako charakteristický a zmiňuje ho v názvu asociace ve své další práci (Slavnic 1951). Z toho důvodu doplňujeme do názvu asociace druhové epiteton *chenopodioides* (*C. crassifolium* je synonymem jména *C. chenopodioides*).

■ **Summary.** This association includes vegetation of different species of *Atriplex* and *Chenopodium*, including *Chenopodium chenopodioides*. It is a natural vegetation type of saline, periodically flooded soils, which rarely occurs in anthropogenic habitats. In the Czech Republic it has been only found on dried fishpond bottoms at a few sites in southern Moravia.

Vegetace rákosin a vysokých ostřic (*Phragmito-Magno-Caricetea*)

Marsh vegetation

Kateřina Šumberová, Petra Hájková, Milan Chytrý, Zdenka Hroudová, Jiří Sádlo,
Michal Hájek, Richard Hrivnák, Jana Navrátilová, Petra Hanáková, Libor Ekrt & Ester Ekrtová

Třída MC. *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941

Svaz MCA. *Phragmition australis* Koch 1926

- MCA01. *Schoenoplectetum lacustris* Chouard 1924
- MCA02. *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953
- MCA03. *Typhetum latifoliae* Nowiński 1930
- MCA04. *Phragmitetum australis* Savič 1926
- MCA05. *Glycerietum maximae* Nowiński 1930 corr. Šumberová et al. in Chytrý 2011
- MCA06. *Glycerio-Sparganietum neglecti* Koch 1926
- MCA07. *Acoretum calami* Dagys 1932
- MCA08. *Equisetetum fluviatilis* Nowiński 1930
- MCA09. *Typhetum shuttleworthii* Nedelcu et al. ex Šumberová in Chytrý 2011
- MCA10. *Phalarido arundinaceae-Bolboschoenetum laticarpi* Passarge 1999 corr.
Krumbiegel 2006

Svaz MCB. *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi* Hroudová et al. 2009

- MCB01. *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti* Hejný et Vicherek ex
Ořaheřová et Valachovič in Valachovič 2001
- MCB02. *Schoenoplectetum tabernaemontani* De Soó 1947

Svaz MCC. *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* Passarge 1964

- MCC01. *Oenanthetum aquaticae* Soó ex Nedelcu 1973
- MCC02. *Oenanthe aquaticae-Rorippetum amphibiae* Lohmeyer 1950
- MCC03. *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi* Tüxen 1953
- MCC04. *Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris* Passarge 1964
- MCC05. *Scirpetum radicans* Nowiński 1930
- MCC06. *Eleocharitetum palustris* Savič 1926
- MCC07. *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae* Bolbrinker 1984
- MCC08. *Alismatetum lanceolati* Zahlheimer ex Šumberová in Chytrý 2011
- MCC09. *Batrachio circinatis-Alismatetum graminei* Hejný in Dykřjová et Květ 1978
- MCC10. *Butometum umbellati* Philippi 1973
- MCC11. *Bolboschoenetum yagarae* Eggler 1933 corr. Hroudová et al. 2009
- MCC12. *Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum planiculmis* Hroudová
et al. 2009

Svaz MCD. *Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1961

- MCD01. *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* Kopecký 1961
- MCD02. *Caricetum buekii* Hejný et Kopecký in Kopecký et Hejný 1965
- MCD03. *Tussilagini farfarae-Calamagrostietum pseudophragmitae* Pawłowski
et Walas 1949

Svaz MCE. *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942

- MCE01. *Glycerietum fluitantis* Nowiński 1930
- MCE02. *Glycerietum notatae* Kulczyński 1928
- MCE03. *Beruletum erectae* Roll 1938
- MCE04. *Nasturtietum officinalis* Gilli 1971
- MCE05. *Leersietum oryzoidis* Egger 1933

Svaz MCF. *Carici-Rumicion hydrolapathi* Passarge 1964

- MCF01. *Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperiperi* Boer et Sissingh in Boer 1942
- MCF02. *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis* Kuiper ex van Donselaar et al. 1961
- MCF03. *Calletum palustris* Vanden Berghen 1952

Svaz MCG. *Magno-Caricion elatae* Koch 1926

- MCG01. *Caricetum elatae* Koch 1926
- MCG02. *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae* Zumpfe 1929
- MCG03. *Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae* Tüxen ex Balátová-Tuláčková 1972
- MCG04. *Comaro palustris-Caricetum cespitosae* (Dagys 1932) Balátová-Tuláčková 1978
- MCG05. *Caricetum diandrae* Jonas 1933
- MCG06. *Caricetum appropinquatae* Aszód 1935
- MCG07. *Carici elatae-Calamagrostietum canescentis* Jílek 1958
- MCG08. *Cladietum marisci* Allorge 1921

Svaz MCH. *Magno-Caricion gracilis* Géhu 1961

- MCH01. *Caricetum acutiformi-paniculatae* Vlieger et van Zinderen Bakker in Boer 1942
- MCH02. *Caricetum acutiformis* Egger 1933
- MCH03. *Caricetum gracilis* Savič 1926
- MCH04. *Caricetum vesicariae* Chouard 1924
- MCH05. *Caricetum distichae* Nowiński 1927
- MCH06. *Caricetum ripariae* Máthé et Kovács 1959
- MCH07. *Caricetum vulpinae* Nowiński 1927
- MCH08. *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931

Třída MC. *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941*

Vegetace rákosin a vysokých ostřic

Orig. (Klika & Novák 1941): Třída: *Phragmitato-Magnocaricetales*

Syn.: *Phragmitetea* Tüxen et Preisling 1942

Diagnostické druhy: –

Konstantní druhy: –

*Charakteristiku třídy zpracovali K. Šumberová & M. Chytrý

Třída *Phragmito-Magno-Caricetea* zahrnuje druho-
vě chudou vegetaci mohutných vytrvalých mokřad-
ních travin, vzácněji i nápadně kvetoucích bylin,
která osídluje mělké sladkovodní nebo brakické
mokřady. Tyto rostliny mají hustý systém pevných
kořenů a oddenků, který umožňuje zakořeňování
v často nestabilním substrátu na dně mokřadů
a účinné vegetativní šíření. Kořeny a někdy i bazální
části stonků a listů bývají dlouhodobě ponořeny
pod vodou, ale rostliny kvetou a plodí nad hladinou.
K charakteristickým rodům a druhům vyskytujícím
se převážně v porostech této třídy patří *Acorus
calamus*, *Alisma*, *Bolboschoenus*, *Butomus umbel-
latus*, *Cicuta virosa*, *Glyceria*, *Oenanthe aquatica*,
Phalaris arundinacea, *Phragmites australis*, *Rorippa
amphibia*, *Schoenoplectus*, *Sparganium* a *Typha*.
Významně jsou zastoupeny také různé ostríce
(*Carex*), zejména vysoké druhy.

Mezi dominantami rákosin je konkurenčně nej-
silnějším druhem rákos obecný (*Phragmites australis*),
který v pobřežní zóně vodních nádrží obsazuje
veškerá pro něj vhodná stanoviště. Ekologická
amplituda rákosu je přitom dosti široká. Tento
druh roste v eutrofních i oligotrofních, vápníkem
bohatých i kyselých vodách o hloubce až do 2 m,
ale i na stanovištích vysychajících po značnou část
vegetačního období. Rákos se rozmnožuje převáž-
ně vegetativně. Produkt semen je sice poměrně
velká, jejich klíčivost ve srovnání s některými jinými
druhy rákosin je však často malá (Coops & van
der Velde 1995). Ke klíčení navíc vyžadují mokřý
obnažený substrát, tedy jiné podmínky prostředí,
než v jakých se obvykle vyskytují dospělé rostliny
(Engloner 2009). Semena vytrvávají až do konce
dubna na mateřské rostlině a klíčí až v druhé
polovině jara, zpravidla na obnažených březích.
Růst rákosu po zimním klidu začíná až v době, kdy
vegetace luk a lesů je už fenologicky značně pokro-
čilá. Poměrně velké nároky rákosu na teplo omezují
také jeho výskyt ve větších nadmořských výškách.

Jiné druhy se uplatňují jako dominanty rákosin
pouze na místech, kde abiotické podmínky rákosu
nevyhovují (Ellenberg 1996). V litorálu vodních
nádrží se před zónou rákosu směrem do volné
vody mohou někdy tvořit porosty skřípince jezer-
ního (*Schoenoplectus lacustris*). Skřípinec může
růst ve srovnání s rákosem v hlubší vodě, přičemž
jeho zelené stonky i při zaplavení za zvýšených
stavů vody pokračují v asimilaci. Na druhé straně
však jsou jeho jemné stonky, vyplněné houbovým
pletivem (aerenchymem), citlivější na mechanické

poškození vlnobitím. Na silně eutrofních stano-
vištích se vedle rákosu uplatňuje zblochan vodní
(*Glyceria maxima*), který také zpravidla tvoří mono-
dominantní porosty. Orobince *Typha angustifolia*
a *T. latifolia* se uplatňují na živinami bohatých
stanovištích, kde se častěji obnažuje dno. Mají totiž
mnohem lepší klíčivost semen než rákos, a mohou
tak rychleji kolonizovat nezaplavenou bahnitou
půdu. Na rozdíl od rákosu a skřípince však nepřežijí
větší záplavy. Vzácně u nás byly nalezeny i nevelké
porosty orobince stříbrošedého (*T. shuttleworthii*),
který může osídlovat jak okraje vodních nádrží, tak
zamokřené půdy prameniště, převážně na vápni-
tém substrátu. Eutrofní stanoviště, často vystavená vli-
vu spásání nebo jiného mechanického narušování,
osídlují zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*)
a puškovec obecný (*Acorus calamus*). Oba druhy
tvoří monodominantní porosty připomínající nízké
rákosiny. K rákosinám se řadí i porosty přesličky
poříční (*Equisetum fluviatile*), které se vyskytují
hlavně v klidných zátokách rybníků na hlubokých
organických sedimentech. V litorálu vodních nádrží
nebo na vývěrech minerálních pramenů s vodou
bohatou ionty lehce rozpustných solí se nacházejí
porosty s kamyšníkem přímořským (*Bolboschoe-
nus maritimus*) a skřípincem Tabernaemontanovým
(*Schoenoplectus tabernaemontani*). Obecně platí,
že většina uvedených druhů rákosin snese nejvý-
še několikadenní hluboké zaplavení ve vegetač-
ním období (např. při povodni), a to zpravidla jen
když jejich růstové vrcholky vyčnívají nad hladinu
(Zákravský & Hroudová 2007). I v době vegetač-
ního klidu jejich podzemní orgány přežívají pod
vodou nanejvýš několik měsíců. Dlouhou životnost
nemají ani semena většiny těchto druhů; výjimkou
je *Typha latifolia*, u níž je doložena tvorba dlouho-
dobé semenné banky (Thompson et al. 1997).

Specifický typ mokřadní vegetace třídy *Phrag-
mito-Magno-Caricetea* vytvářejí některé dvou-
leté a vytrvalé, konkurenčně slabší druhy, které
stav s hlubokou vodou přechkávají i více let svými
semeny nebo hlízkami. Při dlouhodobém obnažení
dna však ustupují konkurenčně silnějšímu rákosu
a orobincům. Záhy po opadu vody diaspory klíčí
a optimální vývoj populací následuje v dalším roce,
při mělkém zaplavení. V závislosti na hloubce
vody a dynamice vodního režimu jsou tyto druhy
schopny tvořit různé morfologické formy. Halucha
vodní (*Oenanthe aquatica*) vytváří souvislé porosty
na dnech letněných rybníků s mokřým hlubo-
kým bahnem, zatímco v hlubší vodě se rostliny

udržují při hladině díky silným dutým stonkům. Rukev obojživelná (*Rorippa amphibia*) zarůstá mělké aluviální tůně i toky, v nichž vytváří plovoucí ostrůvky. Šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*), zevar jednoduchý (*Sparganium emersum*) a šípátka střelolistá (*Sagittaria sagittifolia*) jsou u nás v současnosti nejčastější v tocích, kde vytvářejí formy s plovoucími nebo ponořenými listy; v této podobě však nekvete. Emerzní, tj. částečně zaplavené formy těchto druhů v mělké vodě bohatě kvetou a plodí. Mohou se vyskytovat jak v monodominantních, tak ve smíšených porostech. Na periodicky obnažované stojaté vody jsou vázány žabníky. Z nich je žabník trávolistý (*Alisma gramineum*) nejlépe přizpůsoben zaplavení a vytváří i zcela ponořené porosty. Nejběžnější žabník jitrocelový (*A. plantago-aquatica*) snáší hlubší zaplavení jen krátkodobě. Jeho porosty se vyskytují i na silně eutrofních substrátech v sídlech. Teplomilný žabník kopinatý (*A. lanceolatum*) se vyskytuje v mělkých vodách, např. polních loužích, v Polabí a na jižní Moravě. Na rozdíl od předchozích dvou druhů snáší i úplné vyschnutí substrátu. Vůči vyschnutí i mechanickému narušování je značně odolná bahnička mokřadní (*Eleocharis palustris* agg.), jejíž porosty jsou časté například v pískovných, na spásaných okrajích rybníků a v rybích sádkách. V mělkých vodách v oblastech s vápnitým podložím se dosud vzácně vyskytuje prustka obecná (*Hippuris vulgaris*), tvoří porosty jak na obnaženém dně, tak i při plném zaplavení. Naopak na kyselých organických sedimentech, často v rybnících na ložiscích rašeliny, se objevují porosty skřípiny kořenující (*Scirpus radicans*). Podobné, ale běžnější jsou porosty sladkovodních kamyšníků. Z nich kamyšník vrcholičnatý (*Bolboschoenus yagara*) tvoří porosty hlavně v rybnících v oblastech s kyselým podložím, např. v jižních Čechách. Kamyšník širokoploďý (*B. laticarpus*) osídluje různé typy stojatých vod i břehy toků v teplejších oblastech s minerálně bohatším podložím. Porosty kamyšníku polního (*B. planiculmis*) jsou u nás nejčastější v zaplavovaných sníženinách na orné půdě, především v teplých oblastech.

Biomasa rákosin v pobřežní zóně stojatých vod každoročně odumírá, zčásti se rozkládá a zčásti se hromadí na dně, kde se mísí s minerálními částicemi. Dno se tak postupně zvyšuje a při letních a podzimních nízkých stavech vody bývá častěji obnažené. Tyto podmínky přestávají být příznivé pro druhy rákosin, a naopak lépe vyhovují vysokým

ostřicím. Z nich je u nás nejběžnější ostřice štíhlá (*Carex acuta*), která roste na kyselých i vápnitých substrátech od nížin do podhorského stupně. V nivách dolních toků řek v teplých oblastech je hojná ostřice pobřežní (*C. riparia*) a na bazických půdách v teplých oblastech, zejména v Polabí, je častá ostřice ostrá (*C. acutiformis*). Typickým druhem organických sedimentů v pobřežní zóně mezotrofních rybníků je ostřice vyvýšená (*C. elata*), která tvoří až přes jeden metr vysoké bulvy. Na bázemi bohatších půdách jsou zastoupeny trsnaté druhy ostřice latnatá (*C. paniculata*) a ostřice odchylná (*C. appropinquata*). Naproti tomu na půdách, které v létě silně vysychají nebo jsou mechanicky narušovány, se uplatňuje ostřice liščí (*C. vulpina*). Na pobřeží mezotrofních až mírně dystrofních vod, např. v okolí rašelinišť, se zpravidla rákosiny ani porosty výše uvedených druhů vysokých ostřic nevyskytují. Nahrazují je na živiny méně náročné a také méně produktivní druhy, jako je ostřice zobánkatá (*C. rostrata*) a vzácněji také ostřice plstnatoploďá (*C. lasiocarpa*) a ostřice přiblá (*C. diandra*). Na méně zaplavených místech se v kontaktu s ostřicovými porosty vyskytuje také třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*). Zvláštní postavení mezi druhy rákosin a ostřicových porostů má mařice pilovitá (*Cladium mariscus*), reliktní druh, který roste na oligotrofních, vápníkem bohatých stanovištích.

Ekologicky samostatnou skupinu rákosin tvoří porosty podél tekoucích vod. Dominantní druhy těchto rákosin jsou značně odolné vůči mechanickému narušování, např. při povodních. Díky tvorbě poléhavých stébel nebo lodyh, které v uzlinách zakofeňují, se jejich porosty po narušení rychle obnovují. Výskyt potočních rákosin je možný i na stanovištích se stojatou vodou, kde je však vázán na opakované narušování porostů a půdy. To zabraňuje sukcesi konkurenčně silnějších druhů, zejména rákosu a orobinců. Pobřeží středních toků řek porůstá nejčastěji chrace rakosovitá (*Phalaris arundinacea*) a na místech méně ovlivněných proudem se místy vyskytuje ostřice banátská (*Carex buekii*). Na šterkových říčních náplavech se vzácně objevuje třtina pobřežní (*Calamagrostis pseudophragmites*). Podél toků se prosazují porosty nižších zblochanů *Glyceria fluitans*, *G. notata* a vzácně i *G. nemoralis*. V potocích v územích s vápnitým podložím lze nalézt i porosty potočnice lékařské (*Nasturtium officinale*) a potočnicku vzprímeného (*Berula erecta*). Na zraňovaných místech

podél menších stružek, např. napájecích stok na dnech letněných rybníků a rybích sádek, se vyvíjejí porosty tajničky rýžovité (*Leersia oryzoides*).

Většina společenstev třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* se vyznačuje silnou dominancí jednoho druhu a velkou produkcí biomasy, čímž přispívají k zazemňování mělkých vod. Mnohé druhy, které vystupují jako dominanty porostů, mají velmi širokou ekologickou amplitudu ve vztahu k dostupnosti živin, pH, dynamice vodního režimu, oslunění a dalším faktorům. V závislosti na konkrétních podmínkách prostředí se v jednotlivých společenstvech uplatňují průvodní druhy rostlin z různých ekologických skupin. Vedle druhů s optimem výskytu v jiných společenstvech třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* jsou to například druhy ostrícovo-mechových rašelinišť třídy *Scheuchzeria palustris-Caricetea nigrae*, ve fázi zaplavení porostů vodní makrofyty tříd *Lemnetea* a *Potametea*, ve fázi krátkodobého obnažení substrátu vlhkominlé jednoletky tříd *Isoëto-Nano-Juncetea* a *Bidentetea tripartitae*, při dlouhodobějším poklesu hladiny vody druhy vlhkých luk třídy *Molinio-Arthenatheretea* (zejména svazů *Calthion palustris*, *Deschampsion cespitosae* a *Molinion caeruleae*). Větší přísun živin v kombinaci s menší vlhkostí podporuje pronikání ruderalních druhů. Celkové druhové složení porostů řazených do jedné asociace tak může být i v rámci nevelkého území velmi proměnlivé. Naopak porosty z geograficky odlehlejších lokalit, ale na podobném typu stanoviště, jsou si zpravidla velmi podobné.

Významný vliv na druhové složení vegetace mají býložraví živočichové, od bezobratlých po ptáky a savce (Hudec & Štastný in Dykyjová & Květ 1978: 366–372, Pelikán in Dykyjová & Květ 1978: 357–365, Skuhřavý in Dykyjová & Květ 1978: 376–388, Gosling & Baker 1980, Smirnov & Tretyakov 1998, Connors et al. 2000, Barry et al. 2004, Prigioni et al. 2005). Jejich působení je silně selektivní: upřednostňují rostlinné druhy s měkkými nadzemními orgány, zejména jejich mladá vývojová stadia. Semenáčky bývají často zkonsumovány beze zbytku, a tak příčina ústupu některých druhů může snadno uniknout pozornosti (Krahulec et al. 1980).

Společenstva třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* se vyskytují v různých typech přirozených, polopřirozených i antropogenních mokřadů. V oblastech s častým výskytem mokřadních stanovišť některé typy této vegetace značně ovlivňují

celkový ráz krajiny. U nás k rozšíření této vegetace významně přispělo zřizování rybníků, zejména výstavba velkých rybníčních soustav ve 14.–16. století (Andreska 1997, Čítek et al. 1998). Tato vegetace měla hlavně v minulosti velký význam pro člověka jako zdroj materiálu na stavbu obydlí a výrobu předmětů denní potřeby i jako krmivo pro hospodářské zvířectvo. Mnoho druhů rákosin a ostrícových porostů sloužilo v lidovém léčitelství i jako potrava pro člověka. V některých zemědělských oblastech světa se toto využití dosud udrželo jako nezbytný zdroj výživy obyvatelstva. V Evropě a Severní Americe však byly v průběhu 20. století velké plochy mokřadů s vegetací třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* vysušeny, rozorány, zalesněny nebo zastavěny. U některých typů mokřadů, např. rybníků a jezer, se zvýšila intenzita jejich hospodářského a rekreačního využití, což rovněž vedlo ke změnám vegetace rákosin a vysokých ostríc. Koncem 20. století začala vystupovat do popředí nutnost jejich ochrany v souvislosti s ochranou dalších složek mokřadních ekosystémů, např. ptactva, obojživelníků, ryb i některých bezobratlých (Butler & de Maynadier 2008). Odčerpáváním velkého množství živin z prostředí tato vegetace rovněž přispívá ke zlepšování čistoty vody. Toho se v poslední době využívá v kořenových čistírnách odpadních vod (Květ et al. 1999).

Vegetace třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* velmi citlivě reaguje na některé faktory prostředí, což může vést k velkým změnám v druhovém složení nebo k jejímu ústupu. Tyto změny jsou však na rozdíl od vegetace jednoletých mokřadních druhů pozvolné a nejprve se projevují snížením vitality porostů. Řízená obnova původní struktury a druhové diverzity porostů však bývá obtížná. Vedle přímého ničení stanovišť a vegetace samotné patří k ohrožujícím faktorům zejména silná eutrofizace a změny vodního režimu na stanovišti, ať již směrem k trvalému snížení vlhkosti nebo naopak k trvalému zaplavení. Druhy této třídy jsou v různé míře vázány na kolísání výšky vodního sloupce a střídání fáze hlubšího zaplavení (tzv. hydrofáze), fáze mělkého zaplavení (litorální ekofáze), zamokření substrátu bez zaplavení (limózní ekofáze) a jeho vyschnutí (terestrická ekofáze; Hejný 1957, 1960). Hydrofáze a terestrická ekofáze mají v této vegetaci zpravidla kratší trvání než zbylé dvě ekofáze a pro většinu druhů představují mezní podmínky, v nichž jsou schopny přežít jen po krátkou dobu. Při trvalém zaplavení substrátu tyto druhy

trpí stresem z nedostatku kyslíku, a to i navzdory řadě adaptací, jako jsou aerenchymatická pletiva pro přívod kyslíku z atmosféry, schopnost oddenků přečkat určitou dobu zcela bez kyslíku nebo dormantní typy oddenkových hlíz (Hejný 1960, Crawford & Braendle 1996, Vartapetian & Jackson 1997). Zvláště v silně eutrofním prostředí mohou být jejich podzemní orgány poškozovány produkty anaerobního metabolismu mikroorganismů. Navíc je při trvale hlubokém zaplavení substrátu omezena obnova porostů ze semen, která probíhá v litorální a limózní ekofázi. V příznivých podmínkách se porosty některých druhů této třídy mohou chovat expanzivně a působit hospodářské problémy, případně konkurenčním tlakem negativně ovlivňovat biodiverzitu vodní, mokřadní i rašelinistní vegetace. V mnoha případech je proto nezbytné pravidelné omezování této vegetace, zvláště tam, kde hrozí rychlé zazemnění mělkých vod a tvorba nových stanovišť je omezená.

Vegetace třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* je nejhojnější v temperátní zóně Evropy a Asie. Některá společenstva zasahují i do boreální zóny těchto kontinentů, případně i do subtropů a tropů, kde se však vyskytují zpravidla v horských oblastech. Mnohé druhy této třídy mají téměř kosmopolitní rozšíření a chybějí pouze v arktických, vysokohorských a aridních oblastech a zóně tropických deštných lesů. Spolehlivých údajů o výskytu společenstev této třídy mimo Eurasii je k dispozici velmi málo, což však souvisí spíše s absencí fytoecologického výzkumu. Ekologické práce ze Severní Ameriky často zmiňují porosty s dominancí některých druhů rákosin a vysokých ostřic (např. Shupe et al. 1986), které se běžně vyskytují v Eurasii a pravděpodobně jsou ztotožnitelné se zde uváděnými syntaxony. To je zřejmé i z prací se systémy klasifikace přírodních stanovišť pomocí vegetace, které byly zpracovány pro různé části USA (např. Boggs 2000, Christy 2004, Kagan et al. 2004, Peterson 2008).

Třída *Phragmito-Magno-Caricetea* v předloženém zpracování zahrnuje celkem osm svazů, které jsou dobře vymezeny floristickým složením, fyziognomicky i ekologicky. K hlavním diferencujícím ekologickým faktorům patří dynamika vodního režimu (kolísání výšky vodního sloupce a intenzita proudění) a fyzikální a chemické vlastnosti vody a substrátu (obsah živin, solí a podíl organické hmoty). Na základě těchto faktorů a fyziognomie porostů bývá v evropské literatuře vymezováno pět

řádů, z nichž první čtyři zahrnují různé typy rákosin a pátý sdružuje porosty vysokých ostřic: (1) řád *Phragmitetalia australis* Koch 1926 s jediným svazem *Phragmition australis* Koch 1926 odpovídá vegetaci sladkovodních rákosin stojatých vod, (2) řád *Bolboschoenetalia maritimi* Hejný in Holub et al. 1967 se svazem *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi* Hroudová et al. 2009 zahrnuje vegetaci brakických rákosin, (3) řád *Oenanthetalia aquatica* Hejný in Kopecký et Hejný 1965 (nomen nudum) se svazem *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* Passarge 1964 sdružuje periodické rákosiny na stanovištích s velkým kolísáním vodní hladiny, (4) řád *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti 1953 se svazy *Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1961 a *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942 byl vymezen pro vegetaci rákosin tekoucích vod a (5) řád *Magno-Caricetalia* Pignatti 1953 zahrnuje vegetaci s výrazným zastoupením vysokých ostřic. V přehledu rostlinných společenstev České republiky (Hejný in Moravec et al. 1995: 39–49) byl tento řád rozčleněn na čtyři svazy: *Carici-Rumicion hydrolapathi* Passarge 1964, *Magno-Caricion elatae* Koch 1926, *Caricion rostratae* Balátová-Tuláčková 1963 a *Caricion gracilis* Neuhäusl 1959. Toto pojetí, v němž velmi úzce vymezený svaz *Magno-Caricion elatae* zahrnuje vedle asociace *Caricetum elatae* Koch 1926 ještě asociaci *Cladietum marisci* Allorge 1921, nebylo přijato v žádném jiném evropském přehledu vegetace a podle našeho názoru není floristicky ani ekologicky dobře zdůvodnitelné. Někteří autoři zahrnují společenstva všech tří svazů s převahou ostřic, případně i svazu *Carici-Rumicion hydrolapathi*, do jediného široce vymezeného svazu *Magno-Caricion elatae* (např. Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Rennwald 2000, Rivas-Martínez et al. 2001, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Otáhelová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Lawesson 2004, Matuszkiewicz 2007). Svaz *Magno-Caricion elatae* v tomto pojetí bývá někdy členěn ve dva nebo i více podsvazů. V jiných přehledech (např. Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Solomaha 2008, Ferrez et al. 2009) jsou do svazu *Magno-Caricion elatae* zahrnuta převážně společenstva, která Hejný (in Moravec et al. 1995: 39–49) řadil do svazů *Caricion rostratae* a *Magno-Caricion elatae*; samostatně je pak rozlišován svaz *Magno-Caricion gracilis*, zpravidla pod jménem *Caricion gracilis*. Podobné členění přijímáme i v tomto zpracování.

■ **Summary.** The class *Phragmito-Magno-Caricetea* includes marshes, i.e. species-poor vegetation of large perennial grasses, tall sedges, and in some cases also of broad-leaved herbs, which occurs in shallow, fresh-water or brackish wetlands. Due to their dense system of roots and rhizomes these plants can be firmly rooted even in unstable, muddy, and often flooded substrates, and are capable of spreading vegetatively. Most stands of these vegetation types are dominated by a single, often tall species, which produces large amounts of biomass, and significantly contributes to terrestrialization. Large grasses are most typical of habitats with mineral soil and deeper water, while tall sedges spread in later stages of terrestrialization, when the bottom is covered by a layer of organic sediment, and the water becomes shallower. Vegetation of this class occurs mainly in the littoral zones of still water bodies, but specific types also occur on stream banks. *Phragmito-Magno-Caricetea* is widespread in the temperate zone of Eurasia and North America, but it also occurs in either cooler or warmer zones, and on other continents.

Svaz MCA

Phragmition australis Koch 1926* Sladkovodní rákosiny

Nomen mutatum propositum

Orig. (Koch 1926): Assoziationsverband *Phragmition communis*

Diagnostické druhy: *Glyceria maxima*, *Sparganium erectum*, *Typha latifolia*

Konstantní druhy: –

Svaz *Phragmition australis* zahrnuje vegetaci s převahou vysokých jednoděložných bylin trávovitého vzhledu, vzácněji též přesličky *Equisetum fluviatile*. Jde o klonální druhy šířící se pomocí dlouze plazivých oddenků. Některé druhy, např. rákos obecný (*Phragmites australis*), vytvářejí též plazivé nadzemní výběžky. Společným znakem většiny druhů tohoto svazu jsou redukované květy seskupené do složitých květenství a opylované větrem. Rovněž semena a spory některých druhů nebo rodů (např. u *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis* a *Typha* spp.) se šíří větrem. Semena druhů *Glyceria maxima* nebo *Sparganium erectum* se šíří hlavně vodou, případně endozoochorně s rybami nebo vodním ptactvem (Lhotská et al. 1987, Green et al. 2002).

U většiny druhů je možné i epizoochorní šíření, zejména na tělech savců (Lhotská et al. 1987, Römermann et al. 2005). Úlomky oddenků nebo jiné vegetativní diaspory mohou být přenášeny na velkou vzdálenost i vodou.

Veškerá společenstva svazu *Phragmition australis* jsou vymezena dominancí jednoho druhu, který velkou pokryvností nadzemní biomasy i nerozložené stařiny značně omezuje spektrum ostatních druhů (Mesleard et al. 1999, Lenssen et al. 2000). Těmi jsou nejčastěji různé nápadnější kvetoucí mokřadní byliny, např. *Alisma plantago-aquatica*, *Lycopus europaeus* a *Lythrum salicaria*, bylinné liány *Calystegia sepium* a *Solanum dulcamara* a ponořené nebo vzplývavé vodní makrofyty, zejména druhy z okřehkových porostů, jako jsou *Lemna minor* a *Riccia fluitans*. Při poklesu vody pod povrch půdy se v rozvolněných porostech mohou objevit i jednoleté druhy typické pro vegetaci obnažených rybníčních den, např. *Carex bohemica*, *Cyperus fuscus* a *Eleocharis ovata*. Podmínkou je obnažený minerální nebo sapropelový substrát bez vrstvy stařiny. Některé jednoleté nitrofilní druhy (např. *Bidens frondosa* nebo *Persicaria hydropiper*) jsou schopny vyrůst i na substrátech s nerozloženým organickým opadem, a proto v terestrické ekofázi patří k nejčastějším průvodním druhům rákosin.

Vegetace svazu *Phragmition australis* se vyskytuje na pobřeží mělkých stojatých i mírně tekoucích vod. Většina dominantních druhů má velmi pevné a pružné stonky, díky nimž odolává účinkům silného větru a vlnobití. To jim umožňuje osídlit i jezera, přehradní nádrže nebo velké rybníky. Většina společenstev má optimum na přirozeně eutrofních stanovištích a ve sladkých vodách, některá však snášejí i mírné zasolení a mezotrofní, někdy i oligotrofní nebo hypertrofní prostředí. Jednotlivá společenstva se liší především v nárocích na zrnitostní složení, obsah organické hmoty a provzdušnění substrátu. To do značné míry souvisí s dynamikou vodního režimu. Vegetace svazu *Phragmition australis* roste ve vodě o hloubce kolem 1 m i více, naopak při poklesu hladiny může dlouhodoběji přetrvávat i v terestrických podmínkách. Pokles vodní hladiny je pro většinu druhů tohoto svazu velmi důležitý, neboť při něm hromadně klíčí semena na mělce zaplaveném nebo vodou nasyceném substrátu, a tím se generativně obnovují porosty (Hejný 1960). Proto je kolonizace nově vzniklých vodních ploch rákosinami možná jen tam, kde

*Charakteristiku svazu zpracovala K. Šumberová

výrazně kolísá výška vodního sloupce. Na rozdíl od vegetace svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* nemají druhy svazu *Phragmition australis* schopnost dlouhodobě přežívat v hluboké vodě na dně vodních nádrží v podobě dormantních oddenkových hlíz, rašících rovněž po poklesu vodní hladiny. K přežití podzemních orgánů druhů svazu *Phragmition australis* v anaerobním prostředí je zpravidla nezbytný přísun kyslíku z nezaplavených nadzemních orgánů, které jsou u většiny druhů vybaveny aerenchymatickým pletivem. I mimo vegetační období zajišťují aerenchymem vyplněné odumřelé stonky přísun kyslíku, který je u většiny druhů nutný hlavně v době tvorby nových prýtů. Některé druhy však díky specifickým adaptacím dokážou znovu vyrašit z oddenků i při úplné anoxii (Crawford & Braendle 1996, Vartapetian & Jackson 1997). Pro již vyvinuté porosty svazu *Phragmition australis* je optimální mělké zaplavení přibližně do 50 cm po většinu vegetačního období, naopak trvale vysoký stav vody nebo vysušení vede ke snížení vitality porostů nebo jejich ústupu (Meslèard et al. 1999, Watt et al. 2007). Délka jednotlivých ekofází je pro různá společenstva do určité míry specifická.

V přirozené zonaci pobřežní vegetace navazují na svaz *Phragmition australis* směrem do méně zaměrných a hlubších částí vodní nádrže společenstva tříd *Lemnetea* a *Potametea*, naopak směrem ke břehu navazuje vegetace vysokých ostřic svazů *Magno-Caricion gracilis* nebo *Magno-Caricion elatae*. Vegetace svazů *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi*, *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* a *Carici-Rumicion hydrolapathi*, rostoucí na podobných stanovištích, se liší nároky na vlastnosti substrátu a dynamiku vodního režimu. Důležitý je nejen obsah a dostupnost živin v substrátu, ale také obsah kyslíku a schopnost různých dominantních druhů vyrovnat se s jeho nedostatkem. Mikrobiální aktivitou v anaerobních podmínkách vznikají látky, které jsou pro řadu rostlinných druhů toxické, např. organické kyseliny, ionty Fe^{2+} a volné sulfidy, zejména sirovodík. Ačkoli mokřadní rostliny mají adaptace, které jim umožňují v prostředí s nedostatkem kyslíku v substrátu úspěšně přežít, tolerance různých pobřežních druhů se značně liší (Sánchez et al. 1998, Adema et al. 2003). To se navenek projevuje v charakteristické zonaci mokřadů i v preferenci různých stanovišť. V porostech svazu *Phragmition australis* silně ovlivněných člověkem,

např. mechanickým narušováním nebo vysycháním po změnách ve vodním režimu, dochází často k ruderalizaci a převládnutí vytrvalých nitrofilních druhů, zejména *Urtica dioica*. Tyto porosty svým druhovým složením představují přechod k vegetaci třídy *Galio-Urticetea*.

Ačkoli jde o druhově chudou vegetaci, v níž se ve většině případů nevyskytují zvláště chráněné nebo ohrožené druhy rostlin, mají porosty svazu *Phragmition australis* velký význam pro ochranu ptáků, drobných savců, obojživelníků i některých skupin bezobratlých. Nezanedbatelný je i jejich krajinnotvorný význam. Management zaměřený na zachování této vegetace na rybnících by měl zahrnovat částečné letnění po větší část vegetačního období v intervalu několika let, což umožňuje obnovu porostů ze semen a provzdušnění substrátu. Na jiných stanovištích, např. v mrtvých ramenech a pískovnách, umělé snížení vodní hladiny většinou není možné a dochází k němu přirozeně v suchých letech. Je však důležité, aby pokles vody nebyl trvalý, což se často děje v místech s vodním režimem narušeným odvodňováním. Vitalitu některých typů rákosin lze podpořit posečením a odklizením nadzemní biomasy v období vegetačního klidu (Husák in Dykyjová & Květ 1978: 404–408). Absence hospodaření totiž často vede k hromadění stařiny, snižování druhové diversity a v konečném stadiu i k řídnutí porostů tvořených živými prýty. Stařina omezuje vyrůstání mladých prýtů nad povrch půdy i vzházení semenáčků, a to stíněním, tvorbou mechanické bariéry i vylučováním látek s alelopatickým účinkem na jedince vlastního i jiných druhů (Barrat-Segretain 1996, Clevering 1998, Lenssen et al. 2000). Ponechání porostů v zimě nebo v suchém létě bez vody může vést k jejich poškození mrazem nebo suchem (Hejny in Dykyjová & Květ 1978: 399–403). Nekontrolované šíření rákosin je však z hlediska udržení vysoké biodiverzity rovněž nežádoucí. Například rychle expandující porosty rákosu a orobinců na dnech rybníků ponechaných po celé vegetační období bez vody omezují rozvoj vegetace s konkurenčně slabšími druhy, např. ze tříd *Littorelletea uniflorae* a *Isoëto-Nano-Juncetea*. Již stabilizované rákosiny bývá navíc obtížné potlačit a obnovit původní stanovištní poměry, zejména rozlohu vodní plochy. Rychlá sukcese rákosin tak v krajním případě může vést k degradaci až zániku původně strukturně i druhově rozmanitého biotopu. Proto je často nezbytné porosty rákosin průběžně omezovat.

V rybničním hospodaření jsou menší porosty rákosin považovány za prospěšné jako ochrana proti erozi a prostředí pro rozmnožování bezobratlých, kteří jsou potravou ryb (Podubský 1948, Hartman et al. 1998). Jejich větší rozrůstání je však nežádoucí, neboť se tím snižuje retenční i produkční kapacita rybníka. Proto se v rybničním hospodaření proti rozrůstání rákosin po staletí bojuje různými prostředky. Jednou z nejstarších a stále přetrvávajících metod je sečení, které se od poloviny 20. století provádí na větších plochách pomocí tzv. žacích lodí (Podubský 1948, Čítek et al. 1998). Dále se hlavně v minulosti využívalo zimování rybníků na sucho nebo jejich vysoušení v létě, spojené s orbou a osetím nebo pastvou dobytka, někdy též vypalování porostů (Podubský 1948, Hejný in Dykyjová & Květ 1978: 399–403, Šusta 1995). V současnosti je běžné vyhrnování rybničních okrajů a někdy i použití herbicidů (Čítek et al. 1998). Některé z uvedených metod omezování rákosin se uplatňují i jako součást ochrannářského managementu mokřadů. Nejčastěji se doporučuje seč ve vegetačním období, a to nejlépe v době nejintenzivnějšího růstu rákosin (Asaeda et al. 2006, Engloner 2009). V hlubší vodě, např. v rybnících, se stébla usekávají pod vodní hladinou, v mělkých mokřadech, např. na rašelinistých nebo zaplavovaných loukách, je někdy potřeba i více sečí ročně. Na eutrofních stanovištích, např. ve slaných mokřadech, je vhodná pastva (Meslèard et al. 1999). V hlavních chovných rybnících může šíření rákosin bránit vyšší obsádka tržního kapra, který za potravou vstupuje i do mělké vody, kde rytím ve dne poškozují oddenky rákosinových druhů (Zákravský & Hroudová 2007). Vysazovaný východoasijský amur bílý může přímo konzumovat zejména mladé části rostlin, k této potravě se však uchyluje zpravidla až při nedostatku jiných zdrojů, jako jsou obiloviny využívané k přikrmování ryb v rybnících nebo ponořené vodní makrofyty (Cross 1969, Čítek et al. 1998). Problematické je vysazování amura hlavně do menších nevyputitelných vodních nádrží, např. do mrtvých ramen. V našich podmínkách se tento druh sice přirozeně nerozmnožuje, ale je dlouhověký; starší velké exempláře amura jsou schopny zlikvidovat veškerou vegetaci v nádrži (Gerstmeier & Romig 2003). Naše domácí druhy ryb, plotice obecná a perlín ostrobřichý, se sice také převážně živí rostlinnou potravou včetně rákosinových druhů (Šusta 1997, Gerstmeier & Romig 2003), jejich vliv na vegetaci rákosin je však vzhledem k malým těles-

ným rozměrům zanedbatelný. Rychlost regenerace rákosin po omezujících zásazích je u jednotlivých společenstev různá. K citlivým a pomalu regenerujícím společenstvům patří *Equisetum fluviatilis* a *Schoenoplectum lacustris*. Naopak *Phragmites australis*, *Typhetum angustifoliae* a *Typhetum latifoliae* se zpravidla obnovují během několika málo let (Zákravský & Hroudová 2007, Watt et al. 2007) a na volných neobhospodařovaných plochách expandují i během jediného vegetačního období. Porosty některých druhů bývají nepříjemnými plevele na zamokřených polích. U nás jde spíše o okrajovou záležitost v teplých oblastech, především na zamokřených polích vzniklých rozoráním luk v říčních nivách. V oblastech pěstování rýže a dalších plodin vázaných na mokřady jsou však na omezování druhů svazu *Phragmition australis* vynakládány značné prostředky (Hejný 1960, Lancaster & Krake 2002).

Druhy svazu *Phragmition australis* měly již od starověku široké využití jako střešní krytina, izolační materiál, součást stavebních hmot a podestýlka pro dobytek. Vyráběly se z nich také rohože, nábytek, klobouky, tašky a košíky. Některé kultury využívaly pevných a vzduchem vyplněných stonků těchto rostlin i ke stavbě plavidel (Banack et al. 2004), škrobnaté oddenky a vzácněji i semena (např. *Glyceria* spp.) byly krmivem pro zvířata nebo i potravou pro lidi (Špatný 1870, Mabberley 1996, Arenas & Scarpa 2003). V současnosti tradiční způsoby využití ve větší míře přetrvávají zejména v jihovýchodní Asii, Africe a Latinské Americe (Banack et al. 2004, Jain et al. 2005). K novějším způsobům využití biomasy těchto rákosin patří výroba celulózy nebo biopaliv (Mabberley 1996, Dierßen 1996). Perspektivní je i využití některých druhů v kořenových čistírnách odpadních vod (Dierßen 1996, Květ et al. 1999).

Vegetace tohoto svazu je doložena z temperátní až boreální zóny Eurasie a některá společenstva zasahují i do asijských subtropů a tropů, kde se však většinou vyskytují ve větších nadmořských výškách (Zutshi 1975, Khan et al. 2004, Jain et al. 2005). Dále existují údaje ze severní Afriky (Shaltout & El-Sheikh 1993) a analogické porosty jsou doloženy i ze Severní a Jižní Ameriky (Conticello et al. 2002, Hauenstein et al. 2002).

V dosavadním přehledu vegetace České republiky bylo u svazu *Phragmition australis* uvedeno celkem devět asociací (Hejný in Moravec et al. 1995: 39–49). Toto členění z větší části přejímáme.

Výjimkou je asociace *Typhetum laxmanii* Nedelcu 1969, ke které nejsou z našeho území k dispozici žádné fytoocenologické snímky, a proto ji podrobněji nepopisujeme. Nově byly naopak zařazeny asociace *Typhetum shuttleworthii* von Soó 1927 a *Phalarido arundinaceae-Bolboschoenetum laticarpi* Passarge 1999 corr. Krumbiegel 2006, doložené z území České republiky teprve v nedávné době. Rydlo (2007b) do tohoto svazu řadí i nově popsanou asociaci *Lemno minoris-Iridetum pseudacori* Rydlo 2007, která je analogická vegetaci uváděné některými autory pod názvem *Iridetum pseudacori* Egger 1933 (např. Sanda et al. 1999, Čynkina 2006, Matuszkiewicz 2007; toto jméno je však nomen nudum). Většina autorů tuto asociaci neuznává, neboť porosty jsou zpravidla tvořeny jen trsy dominantního druhu *Iris pseudacorus* a několika málo mokřadními druhy s širokou ekologickou amplitudou. V některých vegetačních přehledech (např. Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Ořaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Tzonev et al. 2009) je tato vegetace uváděna jako společenstvo bez ranku asociace a její zařazení do vyšších syntaxonů se různí. Kvůli slabé floristické diferenciaci tuto vegetaci ani my nerozlišujeme jako samostatnou asociaci, ačkoliv je z území České republiky doložena několika desítkami fytoocenologických snímků, především ze středního Polabí (Rydlo 2005a, 2006b, 2007b).

■ **Summary.** Marshes of the alliance *Phragmition australis* include monodominant stands of tall grasses and other grass-like plants, which spread both clonally through rhizomes as well as by seed. This reed vegetation occurs in the littoral zones of lentic and lotic wetlands. Most of the dominant species have firm and flexible stems, which are resistant to disturbances by wave action and strong wind; they can therefore form a fringe even around large water bodies. This vegetation type is distributed across Europe and is also found on other continents.

MCA01

Schoenoplectetum lacustris Chouard 1924*

Rákosiny se skřípincem jezerním

Tabulka 9, sloupec 1 (str. 429)

*Zpracovala K. Šumberová

Nomen mutatum propositum et nomen conservandum propositum (proti *Scirpo lacustris-Glycerietum aquaticae* Allorge 1921)

Orig. (Chouard 1924): Association à *Scirpus lacustris* (*Scirpus lacustris* = *Schoenoplectus lacustris*)

Syn.: *Scirpo lacustris-Glycerietum aquaticae* Allorge 1921 (potenciální správné jméno), *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926 p. p. (§ 36, nomen ambiguum), *Schoenoplectetum lacustris* Egger 1933, *Scirpetum lacustris* Schmale 1939

Diagnostické druhy: ***Schoenoplectus lacustris***

Konstantní druhy: ***Schoenoplectus lacustris***

Dominantní druhy: ***Schoenoplectus lacustris***

Formální definice: *Schoenoplectus lacustris* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominují 2–2,5 m vysoké, štíhlé, tmavě zelené lodyhy skřípince jezerního (*Schoenoplectus lacustris*). Vzhledem k absenci listů mají i dobře vyvinuté porosty tohoto druhu pokryvnost jen asi 60–70 %, někdy i méně. Nezřídka, zvláště v hlubší vodě, jsou porosty pouze jednodruhové. Z průvodních druhů se nejčastěji uplatňují běžné vodní makrofyty, ve stojatých vodách např. *Lemna minor* a *Potamogeton natans*. Jako jediný z druhů svazu *Phragmition australis* vytváří *Schoenoplectus lacustris* formy s plochými submerzními lodyhami, u nás známé z některých řek. Do těchto porostů často vstupuje např. *Nuphar lutea*. Z vytrvalých bažinných bylin se ve společenstvu vyskytují např. *Phragmites australis* a *Typha angustifolia*, zatímco vytrvalé dvouděložné byliny nižšího vzrůstu (např. *Lycopus europaeus* a *Lythrum salicaria*) jsou kvůli velké hloubce vody vzácnější a dosahují jen malé pokryvnosti. Výjimkou jsou oboživelné druhy snášejší hluboké zaplavení, např. *Rorippa amphibia*. Po poklesu vodní hladiny se většina bažinných druhů objevuje ve formě semenáčků na obnaženém dně spolu s vlhkomilnými jednoletkami, např. z rodů *Bidens* a *Persicaria*. Někdy však bývá v porostech skřípince silná vrstva stařiny, která brání růstu průvodních druhů rostlin. Jejich spektrum bývá omezeno i hustou sítí oddenků dominantního druhu *Schoenoplectus lacustris* (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). V porostech této asociace se vyskytuje nejčastěji 2–6 druhů cévnatých rostlin na ploše 9–25 m². Mechové patro většinou chybí.

Stanoviště. U nás je *Schoenoplectetum lacustris* vázáno především na rybníky, pískovny, mrtvá ramena a koryta středních a dolních toků řek. V zahraničí je tato asociace hojná i v pobřežní zóně jezer a v rýžovištích (Hejný 1960, Tomaszewicz 1979, Dierßen 1996). Stanoviště jsou plně osluněná. Hloubka vody se na našich lokalitách zpravidla pohybuje kolem 40–60 cm, vzácně bylo naměřeno až 1,5 m (Husák & Rydlo 1985), z německých jezer jsou řídké porosty této asociace uváděny dokonce i z hloubky 3 m (Pott 1995). To je mnohem více než u většiny ostatních společenstev svazu *Phragmites australis*. Tolerance skřípince jezerního k velké hloubce vody pravděpodobně souvisí i s jeho schopností v hluboké vodě výrazně protahovat stonky (Coops et al. 1996). Rovněž fáze bez vody je v porovnání s ostatními společenstvy tohoto svazu krátká a nastává v delších intervalech. Vazba porostů asociace *Schoenoplectetum lacustris* na nejhlubší část pobřeží je zřetelná ve vodách,

kde se vyskytuje několik různých rákosinových společenstev. Směrem ke břehu na porosty této asociace navazuje *Typhetum angustifoliae* a dále pak *Phragmites australis*, které snáší pokles hladiny vody pod úroveň substrátu po větší část vegetačního období (Hejný 1960, Ofahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183). *Schoenoplectus lacustris* je však velmi proměnlivý druh a v teplých a suchých oblastech vytváří formy značně odolné vůči vyschnutí substrátu a spásání (Hejný 1960). Mokřady s výskytem asociace *Schoenoplectetum lacustris* jsou nejčastěji mezotrofní až přirozeně eutrofní, substrát dna je písčité, štěrkovitý nebo jílovitý, často s tenkou vrstvou organického bahna. Porosty na mělkém pobřeží velkých rybníků se v minulosti vyskytovaly v nejvíce erodovaných místech vystavených vlnobití a bez organického sedimentu (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). S rostoucí hloubkou vody však odolnost *Schoenoplectus lacustris* vůči vlnobití



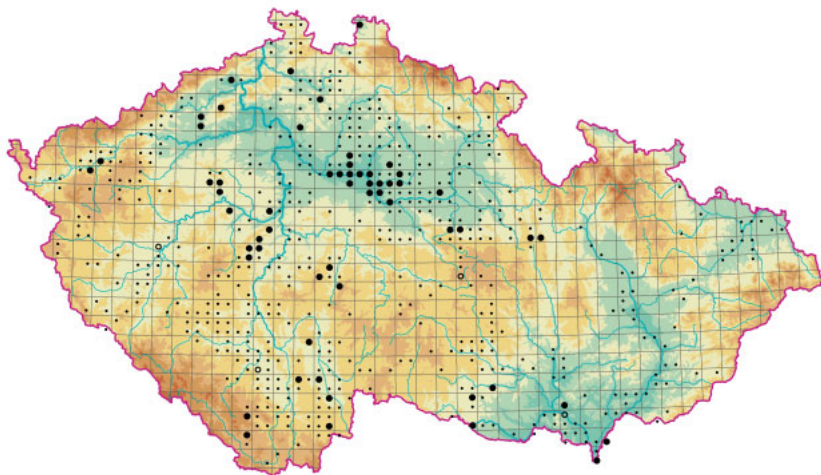
Obr. 199. *Schoenoplectetum lacustris*. Porost skřípince jezerního (*Schoenoplectus lacustris*) v litorálu zatopené pískovny v oblasti soutoku Moravy a Dyje na Břeclavsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 199. A stand of *Schoenoplectus lacustris* in the littoral zone of a flooded sand pit near the confluence of the Morava and Dyje rivers, Břeclav district, southern Moravia.

klesá a druh vytváří jen velmi rozvolněné porosty s malou biomasou (Coops et al. 1994).

Dynamika a management. Tato asociace je přirozenou vegetací pobřeží sladkých stojatých vod. Podobně jako *Phragmitetum australis* patří k pionýrským společenstvům, která ve větší míře osídlují i mechanicky narušovaná stanoviště, např. pískovny nebo tekoucí vody (Philippi 1973, Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Ofaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Lze předpokládat, že se u nás toto společenstvo ve větší míře rozšířilo až po vybudování rybníků. Byla pro ně příznivá mírná trofie prostředí a malý podíl organické hmoty v substrátu. Hlavním omezujícím faktorem mohlo být celoroční letnění rybníků, často spojené s rozoráním nebo osetím dna, neboť při vyschnutí substrátu *Schoenoplectetum lacustris* ustupuje (Hejný 1960). Velké plochy těchto rákosin byly zřejmě záměrně omezovány sečením, pastvou, případně sklizeny pro další využití (Špatný 1870). S intenzifikací rybníčního hospodaření a regulací vodních toků tato vegetace výrazně ustoupila. Hlavní příčinou je zřejmě silná eutrofizace spojená s usazováním hlubokých organických sedimentů a vysycháním mělkých stojatých vod v regulovaných říčních

nivách. Husté porosty skřípince jezerního výrazně přispívají k zachycování jemného sedimentu (Hejný 1960). V přirozených podmínkách je však tento proces dlouhodobý, takže porosty ustupují jen velmi zvolna. Oddenky druhu *Schoenoplectus lacustris* jsou velmi odolné vůči anoxii (Crawford & Braendle 1996), je však možné, že v silně eutrofním prostředí dochází k jejich poškození, podobně jako u *Phragmites australis*. Dalším nepříznivým faktorem je mechanická destrukce porostů při vyhrnování. Vůči narušování kořenů kapry, které bylo popsáno u asociace *Phragmitetum australis* (Zákravský & Hroudová 2007), jsou porosty skřípince jezerního pravděpodobně odolnější, neboť při mělkém zaplavení vytváří tento druh více kořenové biomasy než rákos (Hejný et al. 1981). Na rozdíl od asociace *Phragmitetum australis* se tyto rákosiny rozrůstají pomalu a rovněž jejich regenerace ze semen je omezená (Hejný 1960, Coops & van der Velde 1995). Management je v optimálním případě převážně bezzásahový. Nadměrnému hromadění stařiny je možno předejít občasným posečením porostů v zimě. Letní seč porosty vyčerpává a používá se k omezení jejich růstu (Hejný 1960). Rozsáhlejší porosty v rybnících jsou však u nás dnes již vzácné, a proto by neměly být příliš omezovány.



Obr. 200. Rozšíření asociace MCA01 *Schoenoplectetum lacustris*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Schoenoplectus lacustris* podle floristických databází.

Fig. 200. Distribution of the association MCA01 *Schoenoplectetum lacustris*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Schoenoplectus lacustris*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Rozšíření. Druh *Schoenoplectus lacustris* je souvisle rozšířen v temperátní zóně Eurasie včetně Středomoří, v severní Evropě zasahuje i do zóny boreální. Vzácné výskyt v subtropech jsou vázány na horské oblasti (Khan et al. 2004). Ostrůvkovitě je druh rozšířen i v severní a jižní Africe (Hultén & Fries 1986). Asociace *Schoenoplectetum lacustris* je uváděna z většiny zemí Evropy, od jižní Skandinávie a Pobaltí (Dierßen 1996, Jermacāne & Laiviņš 2001, Balevičienė & Balevičius 2006, Trei & Pedusaar 2006) přes severozápadní a západní Evropu (Spence in Burnett 1964: 306–425, Julve 1993, Rodwell 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Ferrez et al. 2009), střední (Koch 1926, Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Gabersčik et al. 2003, Matuszkiewicz 2007) a východní Evropu (Nedelcu 1973, Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991, Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Dubyna 2006) po Pyrenejský (Rivas-Martínez et al. 2001), Apeninský (Venanzoni & Gigante 2000, Tomaselli et al. 2006, Lastrucci et al. 2010) a Balkánský poloostrov (Blaženčič & Blaženčič 1989, Kojić et al. 1998, Dimopoulos et al. 2005, Lakušić et al. 2005, Stančić 2007, 2010, Tzonev et al. 2009). Mimo Evropy byla tato vegetace fytoecologicky doložena z Indie (Khan et al. 2004, Jain et al. 2005), západní Sibiře (Kiprijanova 2005) a Jakutska (Mirkin et al. 1985, Gogoleva et al. 1987). V České republice se asociace *Schoenoplectetum lacustris* vyskytuje roztroušeně v nížinách a pahorkatinách po celém území státu, vzácně i v podhorském stupni (např. na Šumavě až v 730 m n. m.; Vydrová & Pavlíčko 1999). Hojnější je v rybníčních oblastech a říčních nivách. Větší počet výskytů je doložen například z Ohře na Karlovarsku (Pivoňková & Rydlo 1992), Českého středohoří (Rydlo 2006c, e, h), okolí Prahy (Rydlo 2000a, 2006a), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska (Rydlo 2006a), Třeboňské pánve (Albrechtová 1995, Hroudová & Zákravský 1998b, Douda 2003), Vlašimska (Pešout 1996), Nymburska, Poděbradska a Kolínska (např. Rydlo 1990b, 1991a, 2002, 2005a, 2007b), Železných hor (Jirásek 1998), Svitavska (Štefka & Šeda 1984), Znojemska (Rydlo 1995b, Rydlo, nepubl.), dolního Podyjí a Pomoraví (Vicherek 1960, Vicherek et al. 2000) a Poodří (Koutecká

1980; bez přesné lokalizace). Velké porosty jsou však vzácné, ve většině případů jde o maloplošné výskyt (Rydlo 2005a, 2006a).

Hospodářský význam a ohrožení. V současnosti u nás nemá tato vegetace větší hospodářský význam. V minulosti se *Schoenoplectus lacustris* využíval k pletení košíků a rohoží, pokrývání střech a jako stelivo, mladé rostliny pak jako krmivo pro dobytek (Špatný 1870, Hejný 1960). Toto využití se dosud místy udrželo v zemích s hojným výskytem tohoto společenstva; porosty bývají někdy i záměrně pěstovány (Jain et al. 2005). Větší porosty asociace *Schoenoplectetum lacustris* jsou v rybníčním hospodaření považovány za nežádoucí. Někdy bývají omezeny i menší porosty, zřejmě z neznalosti při odstraňování jiných typů rákosin. Ohrožením pro tuto vegetaci je zejména vysoká trofie substrátu v rybníčních se silnou vrstvou organického bahna, v říčních nivách zazemňování a vysychání mokřadů. *Schoenoplectetum lacustris* patří v některých zemích západní a střední Evropy k ustupujícím typům vegetace (Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–83). Jeho ochrana je důležitá pro zachování biodiverzity mokřadů. Tyto rákosiny rovněž přispívají ke zlepšení kvality vody a účinně chrání břehy před erozí, což je užitečné například ve vodárenských nádržích (Hejný 1960).

Nomenklatorická poznámka. Navrhujeme konzervaci jména *Schoenoplectetum lacustris* Chouard 1924 proti jménu *Scirpo lacustris-Glycerietum aquaticae* Allorge 1921, které v originální diagnóze (Allorge 1921) obsahuje synoptickou tabulku s několika různými dominantními druhy rákosinné vegetace a není zřejmé, které z úžeji pojatých asociací toto jméno odpovídá.

■ **Summary.** This marsh is dominated by *Schoenoplectus lacustris*, a leafless species that forms sparse stands. It occurs in water depths of 40–60(–150) cm, i.e. deeper than is typical of other types of reed marshes. It often forms a discontinuous zone between the open water and littoral reed vegetation dominated by other species. *Schoenoplectetum lacustris* occurs in mesotrophic to slightly eutrophic wetlands, usually with a small proportion of organic sediment on the bottom, and often in recently disturbed or newly created water bodies. It is scattered across lowland and colline areas of the Czech Republic.

MCA02***Typhetum angustifoliae*****Pignatti 1953*****Rákosiny s orobincem úzkolistým**

Tabulka 9, sloupec 2 (str. 429)

Orig. (Pignatti 1953): *Typhetum angustifoliae* (Allorge 1921) Pign. 1953

Syn.: *Scirpo lacustris-Glycerietum aquaticae* Allorge 1921, le faciès à *Typha angustifolia* Allorge 1921 (§ 3c), *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926 p. p. (§ 36, nomen ambiguum), *Typhetum angustifolio-latifoliae* Schmale 1939 p. p. (§ 36, nomen ambiguum)

Diagnostické druhy: ***Typha angustifolia***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Typha angustifolia***

Dominantní druhy: *Lemna minor*, ***Typha angustifolia***

Formální definice: *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT
Schoenoplectus tabernaemontani pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Vzhled porostů určuje štíhlý, tmavozelený, zpravidla 2–3,5 m vysoký orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*). Nápadný barevný aspekt společenstva udávají v druhé polovině léta rezavě hnědé palice drobných ochmýřených nažek dozrávajících na vrcholech stonků. Jeho porosty mají pokryvnost obvykle v rozmezí 60–90 %. Spektrum průvodních druhů je vzhledem k výskytu těchto porostů v hlubší vodě omezené; nejčastěji se objevují běžnější vodní makrofyty, např. *Lemna minor*, *L. trisulca* a *Utricularia australis*. Přimíšený mohou být další druhy rákosin, např. *Glyceria maxima*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria* a *Phragmites australis*. Při poklesu vodní hladiny pod povrch substrátu se na volných ploškách uvnitř orobincových rákosin vytvářejí porosty s převahou jednoletých druhů rodů *Bidens* a *Persicaria*, vzácněji i *Carex bohémica*, *Cyperus fuscus*, *Eleocharis ovata*, *Elatine* spp. aj. Růstu těchto druhů však často brání kumulace orobincové stařiny na povrchu půdy. Do této asociace řadíme i mladé porosty, které vznikají v létě vyklíčením semen orobince na obnaženém dně spolu s vlhkomilnými jednoletkami. Tyto porosty mají větší pokryvnost než rákosiny orobince úzkolistého v pozdějším

*Zpracovala K. Šumberová



Obr. 201. *Typhetum angustifoliae*. Porost orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*) v rybníce u Budišova na Třebíčsku. (M. Chytrý 2008.)

Fig. 201. A stand of *Typha angustifolia* in a fishpond near Budišov, Třebíč district, western Moravia.

sukcesním stadiu, ale dosahují výšky jen kolem 50–100 cm. V rybnících při postupném napouštění bývají zpravidla přelaveny hlubokou vodou a odumírají ještě před dosažením plodného stadia. Počet druhů cévnatých rostlin v porostech této asociace většinou kolísá mezi 2 a 6 na ploše 9–25 m². Mechové patro bývá vyvinuto výjimečně.

Stanoviště. *Typhetum angustifoliae* se u nás nejčastěji vyskytuje v pobřežní zóně rybníků, dále v pískovnách a lomových jezírkách, mrtvých ramelech v raných stadiích zamedňování, příkopech a říčních tišinách. V zahraničí porůstá i pobřeží jezer (Dierßen 1996). Společenstvo má optimum výskytu v mezotrofních až přirozeně eutrofních, plně osluněných mokřadech a vyvíjí se i v mírně slaných vodách (Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165). Hloubka vody zjištěná u nás se pohybuje nejčastěji mezi 20 a 60 cm, někdy dosahuje až 1 m. Substrát je nejčastěji hlinitý až jílovitý, často s příměsí říčního písku, vzácněji jde o čistý písek o různé zrnitosti. Na povrchu může být překryt několikacentimetrovou vrstvou organického bahna (Philippi 1973, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Bývá minerálně bohatý, často vápnitý (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130). Reakce substrátu naměřená na několika lokalitách na Českomoravské vrchovině a v Hornomoravském a Dyjsko-svrateckém úvalu se pohybovala v rozmezí pH 4,1–7,4 (Hanáková & Duchoslav 2002, Juříček 2007). V porovnání s ostatními rákosinovými společenstvy z Hornomoravského úvalu měly půdy odebrané v porostech asociace *Typhetum angustifoliae* velký obsah vápníku a hořčíku a průměrný obsah dusíku a fosforu (Hanáková & Duchoslav 2002). Na Třeboňsku doložil Neuhäusl (1965) výskyt této vegetace i na písčitéch substrátech s malým obsahem živin. Z míst s hlubokým organickým bahnem nebo nahromaděním nerozložených organických zbytků a nadbytkem živin tato vegetace ustupuje a bývá nahrazována například porosty asociací *Typhetum latifoliae* nebo *Glycerietum maximae*. Zatímco přirozeně eutrofní prostředí růst druhu *Typha angustifolia* stimuluje, v podmínkách s nadbytkem živin se jeho růst zpomaluje (Steinbachová-Vojtíšková et al. 2006). V prostředí s nižším obsahem živin podzemní orgány *T. angustifolia* velmi dobře snášejí anoxické podmínky při dlouhodobém zaplavení (Crawford & Braendle 1996). K přirozenému poklesu hladiny vody na úroveň substrátu dochází v zóně s touto

vegetací zřídka a na krátkou dobu. Dlouhodobější vyschnutí nebo promrznutí substrátu způsobuje odumření těchto rákosin, které se obvykle vyskytují v hlubších vodách než *Typhetum latifoliae* (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Dierßen 1996, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165). *Typhetum angustifoliae* je zřejmě také poněkud teplomilnější, neboť v chladnějších oblastech se objevuje vzácněji než asociace *Typhetum latifoliae*.

Dynamika a management. V rámci svazu *Phragmiton australis* patří tato vegetace podobně jako asociace *Schoenoplectetum lacustris* ke společenstvům vázaným na raná stadia sukcese vodních nádrží. S postupným zamedňováním a snižující se hloubkou vody v pobřežní zóně ustupuje. To je možné pozorovat například v říčních nivách, kde jsou v důsledku regulací mělké mokřady již v pokročilém stadiu zamedňování a nová přirozená stanoviště zde nevznikají. Proto se dnes *Typhetum angusti-*



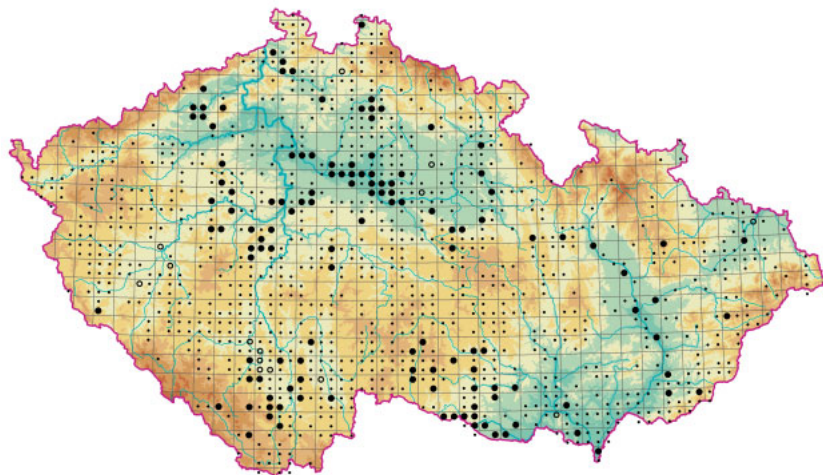
Obr. 202. *Typhetum angustifoliae*. Porost orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*) v litorálu Prostředního rybníka u Lednice na Břeclavsku. (J. Danihelka 2008.)

Fig. 202. A stand of *Typha angustifolia* in the littoral zone of Prostřední fishpond near Lednice, Břeclav district, southern Moravia.

foliae vyskytuje převážně na stanovištích vzniklých činností člověka, např. v pískovných. Podobně je tomu i v zahraničí (Philippi 1973, Oťaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Hrivnák 2009a). K velkému rozšíření porostů této asociace u nás přispělo zřizování rybníků. Je pravděpodobné, že v minulosti, kdy bylo v rybnících méně hlubokých, živinami bohatých organických sedimentů, se tato vegetace vyskytovala častěji než dnes. Na rozdíl od asociace *Schoenoplectetum lacustris* však tyto rákosiny u nás dosud patří k běžným typům pobřežní vegetace. Lépe snášejí zásahy do rybníčního prostředí, například vyhrnování, po kterém rychle regenerují. Po odstranění organického sedimentu a snížení hladiny vody v rybnice se mohou i rozšířit. Rozrůstání porostů této asociace však nebývá tak rychlé jako u asociace *Typhetum latifoliae*. Rovněž zarůstání obnaženého rybníčního dna porosty *Typha angustifolia* je méně časté a pomalejší, pravděpodobně kvůli méně příznivému vlhkostnímu režimu pro tento druh na vysychajícím substrátu. Ochranný management této vegetace je převážně bezzásahový. Vhodná je zimní seč prováděná v několikaletém intervalu a doprovázená odstraňováním biomasy, aby se předešlo jejímu nadměrnému hromadění. Je-li třeba porosty omezit, lze použít seče v létě pod vodní hladinou a odstranit posečenou biomasu z rybníka

(Husák in Dykyjová & Květ 1978: 404–408). Výskyt společenstva mohou ovlivnit i živočichové, např. ondatra (Connors et al. 2000) a nutrie (Gosling & Baker 1980), kteří spásají stonky a listy orobince. Mladé rostliny jsou spásány i některými druhy vodních ptáků.

Rozšíření. Druh *Typha angustifolia* je přirozeně rozšířen v temperátní a vzácně i boreální zóně Eurasie (Hultén & Fries 1986). V Severní Americe je *T. angustifolia* pravděpodobně neofytem a místy se šíří na úkor domácí *T. latifolia* i dalších mokřadních druhů (Moore 1976, Smith in Flora of North America Editorial Committee 2000: 278–285, Keller & Lodge 2007). Vyskytuje se i v Jižní Americe. Ve všech těchto oblastech lze předpokládat výskyt asociace *Typhetum angustifoliae*. V Evropě je *Typhetum angustifoliae* doloženo z většiny zemí od Skandinávie (Dierßen 1996) a Pobaltí (Jermacāne & Laiviņš 2001, Balevičienė & Balevičius 2006) přes západní (Rodwell 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Ferrez et al. 2009) a střední Evropu (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Oťaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007) po Pyrenejský (Rivas-Martínez et al. 2001) a Ape-



Obr. 203. Rozšíření asociace MCA02 *Typhetum angustifoliae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Typha angustifolia* podle floristických databází.

Fig. 203. Distribution of the association MCA02 *Typhetum angustifoliae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Typha angustifolia*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

ninský poloostrov (Venanzoni & Gigante 2000, Tomaselli et al. 2006, Lastrucci et al. 2010), Balkán (Rexhepi 1994, Pavlides 1997, Kojić et al. 1998, Buzo 2000, Jasprica & Carić 2002, Dimopoulos et al. 2005, Lakušić et al. 2005, Stančić 2007, Tzonev et al. 2009) a východní Evropu (Nedelcu 1973, Klotz & Köck 1984, Coldea 1991, Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Dubyna 2006). Vzácně bylo zaznamenáno i na západní Sibiři (Kiprijanova 2000, 2005, Koroljuk & Kiprijanova 2005), v Japonsku (Yoshioka in Numata 1974: 211–236), USA (Peterson 2008), Argentíně (Coticello et al. 2002) a Chile (Hauenstein et al. in Smith-Ramírez et al. 2005: 197–205). V České republice byla tato vegetace zaznamenána od nížin do pahorkatin po celém území. V chladnějších oblastech je méně častá a jen vzácně zasahuje do podhorského stupně (např. na Šumavě a v Pošumaví se vyskytuje v 630–745 m n. m.; Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo 2006d). Nejvíce fytoocenologických snímků pochází z Českého středohoří (Rydlo 2006c, e, h), Českého ráje (Rydlo 1999b), Polabí na Mělnicku, Nymbursku, a Kolínsku (např. Rydlo 1990a, b, 1991a, 2005a, 2006b, 2007b, e, Sádlo & Červinka 2001), Prahy (Fišerová & Bělohávková 1992, Jaroš 1997, Rydlo, nepubl.), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Českokuběšovické pánve a přilehlých pahorkatin (Nekvasilová 1973, Hejný, Hroudová, Šumberová, vše nepubl.), Pošumaví (Vydrová 1997), východních Čech (např. Černohous & Husák 1986, Jirásek 1998, Duchoslav 2001, Rydlo jun. 2008), jihovýchodní části Českomoravské vrchoviny (Rydlo 1995b, Juříček 2007), dolního Podýjí (Vicherek 1960, Malíková 2000, Vicherek et al. 2000, Husák in Hřib 2007: 76–92), Hornomoravského úvalu (Nosková 1995, Hanáková & Duchoslav 2002, Hradílek & Duchoslav 2007) a z Ostravské pánve (Švacha 1951, Koutecká 1980, bez přesné lokalizace).

Hospodářský význam a ohrožení. V současnosti u nás tato vegetace nemá hospodářské využití. V minulosti se suché stonky a listy *Typha angustifolia* používaly ve stavebnictví a k výrobě předmětů denní potřeby, např. klobouků, obuvi a košíků, zřejmě však ne v tak velké míře jako u druhu *T. latifolia*. Příčinou je nejspíš vzácnější výskyt *T. angustifolia* u nás a pomalejší regenerace porostů. Proto se doporučoval i jeho výsev na vhodná místa v rybnících. Chmýří ze zralých palic sloužilo

jako vycpávkový materiál a mladé zelené listy jako píce pro dobytek (Špatný 1870). Využití orobince úzkolistého v řemeslné výrobě dosud přetrvává například na Balkáně (Dogan et al. 2008). *Typha angustifolia* může být rovněž použita v kořenových čistírnách odpadních vod, není však natolik odolná vůči různým druhům znečištění jako *T. latifolia*. Ve velkých rybnících a jezerech *Typhetum angustifoliae* chrání pobřeží před účinky eroze, výrazně přispívá k sedimentaci pevných částic, a tím i ke snížení obsahu fosforu a některých dalších živin ve vodě (Horppila & Nurminen 2001). Tato asociace není bezprostředně ohrožena vymizením, je však mnohem citlivější ke změnám vodního režimu a hospodaření než *Typhetum latifoliae*. Rozsáhlejší porosty zasluhují přiměřenou ochranu.

■ **Summary.** Marshes dominated by *Typha angustifolia* occur in the littoral zones of fishponds, flooded sand pits and pools in stone quarries, oxbows in early stages of terrestrialization, ditches and lentic sections of rivers. These wetlands are usually mesotrophic to naturally eutrophic, with water 20–60(–100) cm deep. *T. angustifolia* is typical of early successional habitats with mineral substrate on the bottom and it usually disappears as organic sediment accumulates. It occurs in lowlands and colline areas throughout the Czech Republic, with rare occurrences in submontane areas.

MCA03

Typhetum latifoliae Nowiński 1930*

Rákosiny s orobincem širokolistým

Tabulka 9, sloupec 3 (str. 429)

Orig. (Nowiński 1930): *Typhetum latifoliae*

Syn.: *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926 p. p. (§ 36, nomen ambiguum), *Typhetum latifoliae* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), *Typhetum angustifolio-latifoliae* Schmale 1939 p. p., *Typhetum latifoliae* Lang 1973

Diagnostické druhy: ***Typha latifolia***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Typha latifolia***

*Zpracovala K. Šumberová

Dominantní druhy: *Lemna minor*, ***Typha latifolia***

Formální definice: *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje světle sivozelený až modrozelený, nejčastěji 2–2,5 m vysoký orobinec širokolistý (*Typha latifolia*). Jeho listy jsou širší a prýty celkově robustnější než u příbuzného orobince úzkolistého (*T. angustifolia*). Na plodných rostlinách se v druhé polovině léta vyvíjejí silné černohnědé samičí palice drobných ochmýřených nažek. Díky těmto vlastnostem je *Typhetum latifoliae* již zdálky snadno rozeznatelné od *Typhetum angustifoliae*. Porosty asociace *Typhetum latifoliae* zpravidla mají též poněkud větší pokrývnost, která se pohybuje nejčastěji v rozmezí 60–100 %. Spektrum průvodních druhů je rozmanité a závisí na stanovišti. Krátkodoběji zaplavované porosty bývají výrazně druhově bohatší a kromě běžných bažinných bylin (např. *Alisma plantago-aquatica*, *Lycopus europaeus* a *Lythrum salicaria*) do nich vstupují i druhy porostů vysokých ostřic nebo mokřadních

luk (např. *Equisetum palustre*, *Galium palustre* agg. a *Symphytum officinale*). V druhově chudších porostech na dlouhodobě zaplavovaných místech, zvláště pak v silně eutrofních mokřadech, se objevují běžné vodní makrofyty (např. *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*), které mohou dosahovat velké pokrývnosti. V rozvolněných porostech s obnaženým substrátem se vyskytují vlhkomilné jednoletky, např. *Cyperus fuscus*, *Eleocharis ovata*, *Ranunculus sceleratus* a *Rumex maritimus*; ty jsou typické pro mladé orobincové porosty vzniklé na obnaženém dně. Porosty na zaplavované orné půdě nebo na okrajích sídel se vyznačují zastoupením ruderálních druhů a plevelů, zejména *Cirsium arvense*, *Equisetum arvense* a *Rumex crispus*. V porostech této asociace bylo většinou zaznamenáno 2–6 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m². Mechové patro většinou chybí, ale pokud je vyvinuto, vyskytují se v něm běžné mokřadní mechy, např. *Drepanocladus aduncus*. Druhá bohatost společenstva je značně omezena tam, kde je povrch půdy kryt silnou vrstvou stařiny.



Obr. 204. *Typhetum latifoliae*. Porost orobince širokolistého (*Typha latifolia*) v rybníčku u Vodňan. (M. Chytrý 2001.)

Fig. 204. A stand of *Typha latifolia* in a small fishpond near Vodňany, Strakonice district, southern Bohemia.

Stanoviště. Tato vegetace se vyskytuje v rozmanitých typech mezotrofních až silně eutrofních mělkých mokřadů, u nás zejména v pobřežní zóně rybníků a přehradních nádrží, v mrtvých ramenech a aluviálních tůních, písčovních v pokročilejším stadiu sukcese, říčních zátokách s mírně tekoucí vodou, příkopech, napájecích stružkách a na okrajích pramenišť a rašeliníšť. *Typhetum latifoliae* je jedním z nejčastějších mokřadních společenstev i na místech silně ovlivněných člověkem, např. v odkalovacích nádržích a zaplavovaných sníženinách uprostřed polí. Stanoviště jsou plně osluněná nebo mírně zastíněná. Hloubka vody se pohybuje nejčastěji v rozmezí 10–60 cm, výjimečně dosahuje až 1 m. Často tato vegetace dlouhodobě přetrvává na velmi mělce zaplavených nebo jen vodou nasycených substrátech, které v létě vysychají. Společenstvo snáší i zasolení (Watt et al. 2007), které ale toleruje méně než asociace *Typhetum angustifoliae* (Dierßen 1996). Tato dvě společenstva se rovněž výrazně liší v nárocích na substrát: zatímco *Typhetum latifoliae* upřednostňuje jílovité nebo šterkovité substráty se silnou vrstvou živinami bohatého organického bahna na povrchu, pro porosty asociace *Typhetum angustifoliae* je optimální minerální substrát s malou příměsí organické hmoty. *Typhetum latifoliae* se vyskytuje i na rašelinových substrátech. Reakce substrátu naměřená na několika lokalitách na Českomoravské vrchovině a v Hornomoravském a Dyjsko-svrateckém úvalu se pohybovala v rozmezí pH 3,2–7,5 (Hanáková & Duchoslav 2002, Juříček 2007). Velmi nízké pH však není pro rozvoj této vegetace optimální, neboť při něm dochází k omezení příjmu dusíku, a tím i růstu *Typha latifolia* (Brix et al. 2002).

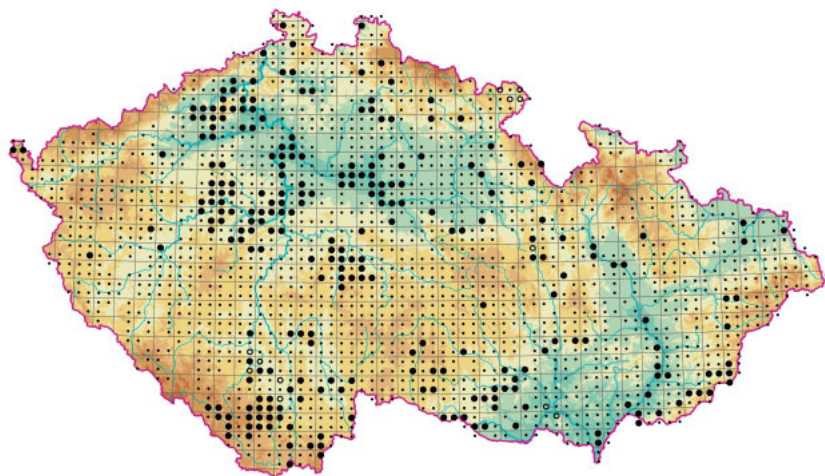
Dynamika a management. Tato vegetace je přirozeným článkem sukcese mělkých vod, avšak k jejímu rozšíření významnou měrou přispěl a dále přispívá člověk. Zřizováním rybníků, postupným zanášením jejich dna organickým bahnem a celkovým růstem úživnosti prostředí se podstatně zvětšilo množství vhodných stanovišť. Do druhé poloviny 20. století byly porosty na rybnících sklízeny a hospodářsky využívány. Provádělo se i letnění spojené s vysoušením a oséváním dna nebo zimování rybníků nasucho, což tyto rákosiny poškozuje (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Díky pravidelnému letnění však byla možná obnova porostů ze semen. Fytcenologické snímky zaznamenané kolem poloviny 20. století

v Českokubudějovické pánvi (Hejný, nepubl.) jsou ve srovnání s dnešními porosty v této oblasti nápadně druhově bohatší. To lze přičíst nejen nižší trofii rybníčního prostředí, ale i vlivu sečení a dalších zásahů, které zabraňovaly hromadění stařiny a umožňovaly koexistenci většího počtu druhů. S intenzifikací rybníčního hospodaření ve druhé polovině 20. století byly sice větší porosty těchto rákosin v rybnících omezovány například při vyhrnování, společenstvo však i po takovém zásahu dobře regeneruje. Na živinami bohatém, hlubokém organickém bahně je *Typha latifolia* konkurenčně silnější než většina ostatních druhů rákosin včetně *Phragmites australis*. Při poklesu hladiny vody v silně eutrofních nádržích je hlavně v teplejších letech vývoj semenáčků *T. latifolia* na obnaženém dně velmi rychlý. Často již během několika měsíců porosty pokrývají celé dno a rostliny dosahují plodného stadia; opětovné napuštění rybníka je možné teprve po jejich odstranění. I z toho důvodu se u nás dnes letnění v teplejších oblastech, např. na Pardubicku a jižní Moravě, provádí výjimečně, ačkoli jinde je alespoň u plůdkových rybníků dosud časté. *Typhetum latifoliae* se šíří také v říčních nivách na opuštěných zamokřených polích, která v minulosti vznikla rozoráním aluviálních luk. Vzhledem ke svojí expanzivnosti tato vegetace zpravidla nevyžaduje ochrannářský management. U druhově bohatších porostů na stanovištích chudších živinami je nutné občasné posečení a odstranění biomasy v zimě, aby se udržela druhová diverzita. Podobně lze obhospodařovat i velkoplošné porosty, jejichž ochrana je důležitá pro udržení diversity ptactva a dalších živočichů; zde je vhodné každoročně provést zásah jen v části porostů, aby se vytvořila mozaika plošek o různé hustotě porostu a různé pokryvnosti stařiny. Seč v létě, nejlépe pod vodní hladinou, lze použít k omezení dominantní *Typha latifolia*. Zejména v mladém vývojovém stadiu porosty spásají některé druhy vodních ptáků a savců (Hewitt & Mayanishi 1997).

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Typha latifolia*, je souvisle rozšířen v temperátní zóně Eurasie a Severní Ameriky, kde místy zasahuje i do zóny boreální, v Americe na jih až do Mexika. Dále se vyskytuje v severní Africe (Hultén & Fries 1986). Asociace *Typhetum latifoliae* byla fytcenologicky doložena z Eurasie a vzácně ze Severní Ameriky. V Evropě je rozšířena od Skandinávie (Dierßen 1996) a Pobaltí (Jermacāne & Laiņš 2001, Paal

& Trei 2004, Balevičienė & Balevičius 2006) přes severozápadní (Farrell & Doyle 2003, Lawesson 2004), západní (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Ferrez et al. 2009) a střední Evropu (Koch 1926, Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Ořahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007) po Pyrenejský (Rivas-Martínez et al. 2001), Apeninský (Tomaselli et al. 2006, Lastrucci et al. 2010) a Balkánský poloostrov (Rexhepi 1994, Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005, Stančić 2007, 2010, Tzounev et al. 2009) a východní Evropu (Coldea 1991, Korotkov et al. 1991, Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Jamalov et al. 2004, Dubyna 2006). Mimo Evropu byla zaznamenána na západní Sibiři (Kiprijanova 2000, 2005, Taran 2000, Taran & Tjurin 2006), v Jakutsku (Mirkin et al. 1985, Gogoleva et al. 1987), Japonsku (Miyawaki et al. 1974) a USA (Christy 2004, Peterson 2008). V České republice je tato asociace rozšířena po celém území od nížin do chladnějších pahorkatin, nezřídka vystupuje i do podhorského stupně v 760–800 m n.

m., např. na Šumavě (Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo 2006d) a v Novohradských horách (Boublík, nepubl.). Nejčastější je v rybníčních oblastech a říčních nivách. Velkým počtem fytoocenologických snímků je doložena například z Českého středohoří (Rydlo 2006c, e, h), dolního Povltaví a středního Polabí na Mělnicku, Nymbursku a Kolínsku (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1990b, 1991a, 1998a, 2005a, 2006b, 2007b), Prahy (Fišerová & Bělohlávková 1992, Rydlo 2006a, Rydlo, nepubl.), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Dobříšska a Příbramska (Rydlo 2006a), Českobudějovické pánve a okolních pahorkatin (Hejný, Hroudová, Šumberová, vše nepubl.), Šumavy a podhůří (Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo 2006d, Buřková & Rydlo 2008), Táborska (Douba 2003), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), jihovýchodní části Českomoravské vrchoviny (Rydlo 1995b, Rafajová 1998, Juríček 2007) a středního a dolního Pomoraví (Šula 1960, Šeda & Šponar 1982, Hanáková & Duchoslav 2002, Petrová 2005). Dosti často byla zaznamenána i v oblastech, kde je většina ostatních společenstev svazu *Phragmition australis* uváděna jen vzácně, např. v podhůří Jizerských hor a Krkonoš (Skuhrovec & Vondráček 1988, Višňák 1992, Stránská 2007), Orlických horách a pod-



Obr. 205. Rozšíření asociace MCA03 *Typhetum latifoliae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Typha latifolia* podle floristických databází.

Fig. 205. Distribution of the association MCA03 *Typhetum latifoliae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Typha latifolia*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

hůří (Prausová 2002, Bartošová & Rydlo 2008) a v moravských Karpatech (Hájek 1998, Rydlo 2000b, Derková 2001, Otýpková, nepubl.).

Variabilita. V druhovém složení porostů se odráží především hloubka vody a dynamika vodního režimu. Na dlouhodobě zaplavených stanovištích s hlubší vodou jsou nejčastější monocenózy druhu *Typha latifolia*, případně se v porostech objevují vodní makrofyty, hlavně okřešky. Se zmenšující se hloubkou vody a kratší dobou zaplavení přibývají pobřežní druhy, včetně dominant typických pro jiné rákosinové asociace, např. *Glyceria maxima*.

Hospodářský význam a ohrožení. V minulosti měly porosty *Typha latifolia* sklizené z rybníků mnohostranné využití. Pevné a pružné stonky orobince se využívaly k výrobě střešních krytin, z listů se pletly tašky, klobouky, košíky, obuv a další užitkové předměty. Chmýří ze zralých palic bylo vyhledávaným materiálem k vycpávání polštářů. V první polovině 20. století se orobinec zpracovával i průmyslově. Zelená biomasa sloužila jako krmivo pro dobytek, oddenky pro prasata (Špatný 1870, Podubský 1948). Dnes už se u nás orobincové rákosiny takto běžně nevyužívají. Rychlým zarůstáním mělkých mokřadů a obnažených den působí spíše potíže a někde musí být omezovány ve prospěch ochrannýsky cennější vegetace nebo kvůli zachování biotopu. V rybnících přispívají ke zvyšování organického zabahnění. Vzhledem ke schopnosti vázat velké množství živin i některé toxické látky je *T. latifolia* vhodným druhem pro kořenové čistírny odpadních vod (Květ et al. 1999). V Evropě nepatří *Typhetum latifoliae* k ohroženým typům vegetace, naopak se šíří s postupující eutrofizací krajiny.

■ **Summary.** Marshes dominated by *Typha latifolia* occur in different types of mesotrophic to eutrophic wetlands, such as littoral zones of fishponds and water reservoirs, oxbows and alluvial pools, sand pits in an advanced stage of terrestrialization, lentic sections of rivers, ditches, channels and flooded depressions on arable land. Water depths are usually within the range of 10–60(–100) cm, but the habitat can dry out in summer. In contrast to early successional *Typhetum angustifoliae*, this association is confined to habitats in a later stage of wetland succession, which are characterized by accumulation of organic sediment on the bottom. *Typhetum latifoliae* occurs in lowland to submontane areas across the Czech Republic.

MCA04

Phragmitetum australis Savič 1926*

Rákosiny s rákosem obecným

Tabulka 9, sloupec 4 (str. 429)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Savič 1926a): *Phragmitetum communis* (*Phragmites communis* = *P. australis*)

Syn.: *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926 p. p. (§ 36, nomen ambiguum), *Phragmitetum lacustre* Gams 1927, *Phragmitetum vulgaris* von Soó 1927, *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939, *Ricciatum fluitantis* Slavnič 1956, *Calystegio-Phragmitetum* Golub et Mirkin 1986

Diagnostické druhy: ***Phragmites australis***

Konstantní druhy: ***Phragmites australis***

Dominantní druhy: ***Phragmites australis***

Formální definice: *Phragmites australis* pokr. > 50 %
NOT *Thelypteris palustris* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Do asociace *Phragmitetum australis* řadíme druhově chudé rákosiny s dominantním rákosem obecným (*Phragmites australis*). V závislosti na úživnosti stanoviště, dynamice vodního režimu a způsobu hospodaření dosahuje rákos výšky 2–4 m a proměnlivá je i tloušťka jeho stébel a podíl stařiny v porostech. Pokryvnost porostů se nejčastěji pohybuje v rozmezí 80–100 %. Plně zapojené vysoké porosty s větším podílem stařiny často tvoří jen rákos, případně se v nich spolu s ním vyskytuje několik málo průvodních druhů. Patří k nim vodní makrofyty mělkých vod (např. *Lemna minor*), vytrvalé bažinné byliny (např. *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris* a *Lythrum salicaria*) a pobřežní liány (např. *Calystegia sepium*). V nezaplavených porostech se objevují i ruderální druhy, zejména *Urtica dioica*. Počet druhů cévnatých rostlin v porostech této asociace většinou kolísá v rozmezí 2–9 na ploše 16–100 m². Porosty s menší pokryvností rákosu nebo na mezotrofních stanovištích, kde rákos dosahuje nižšího vzrůstu, bývají druhově bohatší. Mechové patro většinou chybí, častěji a s větší pokryvností se vyvíjí pouze v porostech na okrajích

*Zpracovala K. Šumberová

pramenišť a rašelinných rybníčních okrajích. Tvoří je většinou druhy rodu *Sphagnum*, běžné mokřadní mechy jako *Calliergonella cuspidata* a vlhkomilné druhy s širší ekologickou amplitudou, např. *Brachythecium rutabulum* a *Polytrichum commune*.

Stanoviště. Toto společenstvo se vyznačuje velmi širokou ekologickou amplitudou. Vyskytuje se v různých typech mokřadů, u nás zejména na pobřeží rybníků, v mrtvých ramenech a tůních, v zaplavených nebo zamokřených těžebních jámách, na říčních náplavech, v příkopech a kanálech, na okrajích rašelinišť a opuštěných vlhkých loukách. Ruderalizované porosty této asociace se šíří i na opuštěných polích a skládkách. *Phragmitetum australis* osidluje mokřady o různé trofii a pH vody a substrátu, od oligotrofních po silně eutrofní, od kyselých po bazické a nezřídka i mírně zasolené (Neuhäusl 1965, Dierßen 1996). Optimum nachází v mezotrofním až přirozeně eutrofním prostředí, na slabě kyselých až bazických substrátech bohatších vápníkem a s malým obsahem organické hmoty v substrátu (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Lenssen et al. 2000). Chemismus vody a substrátu do značné míry závisí i na sukcesním stadiu, v jakém se *Phragmitetum australis* nachází, neboť vlivem sedimentace rákosového opadu se stanoviště postupně obohacuje o živiny (Neuhäusl 1965). *Phragmites australis* dobře snáší mechanické narušování, např. při povodních v říčních nivách (Henry et al. 1994), a výrazné kolísání výšky vodního sloupce (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Ořáheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Při úplném zaplavení nadzemních prýtů (zejména mladých výhonků) při povodních však rostliny hynou (Zákravský & Hroudová 2007). U nás byla tato vegetace zjištěna nejčastěji ve vodách o hloubce 10–50 cm, přičemž nezřídka stanoviště nebylo zaplaveno vůbec. Naopak ve vodách o větší hloubce bylo *Phragmitetum australis* zaznamenáno vzácně, ačkoli ze zahraničí je uváděno i z hloubky 2 m a více (Tomaszewicz 1979, Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130). Fáze bez vody může trvat po větší část vegetačního období, naopak trvalé zaplavení působí na společenstvo nepříznivě (Rea 1996). To souvisí s velkou citlivostí rákosu k organickým kyselinám, iontům Fe^{2+} , volným sulfidům, zejména sirovodíku, a některým dalším látkám, které vznikají mikrobiálními procesy v anaerobním prostředí, hlavně na stanovištích s velkým množstvím

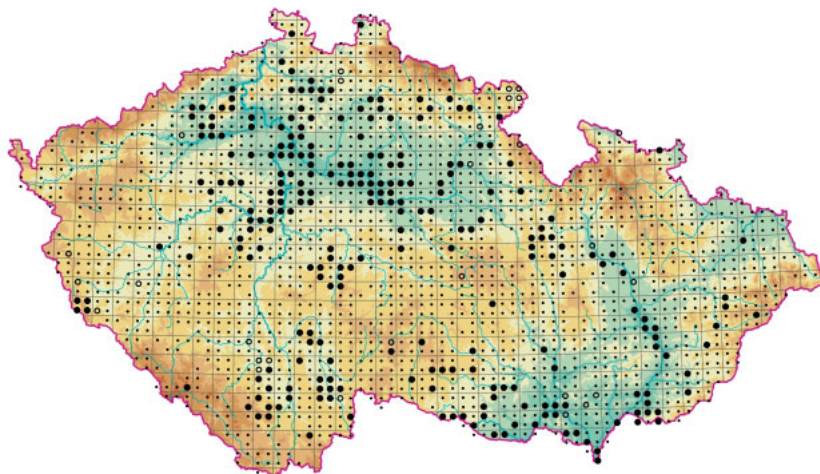
živin (Crawford & Braendle 1996, Sánchez et al. 1998). Na dlouhodobě zamokřených eutrofních stanovištích s hlubší vrstvou organického bahna, kde zvláště v létě hnije odumřelá biomasa, proto bývá *Phragmitetum australis* nahrazeno porosty asociací *Glycerietum maximae* a *Typhetum latifoliae* (Crawford & Braendle 1996). Tato stanovištní diferenciaci je pozorovatelná například v nížinných říčních nivách, kde se *Phragmitetum australis* váže hlavně na říční břehy, náplavy a pískovny v raném stadiu sukcese. Mělké polozazemněné tůně a bažiny uprostřed zaplavovaných luk osidlují jiné typy rákosin (Vicherek et al. 2000).

Dynamika a management. *Phragmitetum australis* je přirozenou vegetací na pobřeží sladkých nebo mírně slaných vod. V dávnější minulosti se u nás



Obr. 206. *Phragmitetum australis*. Porost rákosu obecného (*Phragmites australis*) s ovíjivým opletníkem plotným (*Calystegia sepium*) v litorálu Prostředního rybníka u Lednice na Břeclavsku. (M. Chytrý 2009.)

Fig. 206. A stand of *Phragmites australis* with *Calystegia sepium* in the littoral zone of Prostřední fishpond near Lednice, Břeclav district, southern Moravia.



Obr. 207. Rozšíření asociace MCA04 *Phragmitetum australis*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Phragmites australis* podle floristických databází.

Fig. 207. Distribution of the association MCA04 *Phragmitetum australis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Phragmites australis*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

rákosové porosty zřejmě vyskytovaly spíše maloplošně v říčních nivách. K rozšíření těchto rákosin výrazně přispělo zřizování rybníků. Při tradičním hospodaření, zahrnujícím i letnění a sečení rákosových porostů, společenstvo dobře regeneruje (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Ustupuje však při omezeném kolísání výšky vodní hladiny a nadměrném hromadění organického bahna na dně rybníků. Úplná a dlouhodobá absence zásahů v porostech rákosu je nežádoucí. Na nenarušených místech vytváří rákos mohutné a husté porosty s vrstvou staříny a malou hloubkou vody, jejichž struktura je pro život mnoha organismů nevhodná. Jsou nepříznivé rovněž pro chov ryb, a proto se často odstraňují za pomoci těžké techniky. Z ochrannářského i rybářského hlediska je výhodné, pokud v rybnících převažují rozvolněnější rákosiny, v nichž je pravidelnou sečí a odstraňováním biomasy omezeno ukládání staříny (Ritterbusch 2007). Různým načasováním seče na menších plochách lze dosáhnout větší strukturní pestrosti porostů i druhové diverzity na ně vázaných organismů (Lenssen et al. 2000, Poulin & Lefebvre 2002, Trnka & Prokop 2006). Pravidelná seč rákosin je rovněž vhodnou alternativou vyhrnování rybníků, které je drahé a k biotopu méně šetrné (Ritterbusch 2007). Seč je někdy nahrazo-

vána nebo kombinována s vypalováním rákosové staříny mimo vegetační období. Při šíření rákosu do vegetace slanisk nebo vlhkých luk lze k jeho omezení použít i pastvu (Güsewell et al. 2007). Tato vegetace vykazuje značnou odolnost i vůči eutrofizaci, acidifikaci a vysychání mokřadů (Gosling & Baker 1980). Při dlouhodobém a intenzivním působení těchto vlivů dochází nejčastěji k ochuzení druhově bohatších porostů, jejich ruderalizaci a celkové degradaci, projevující se například menší hustotou živých prýtů (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Při nižší vitalitě může být *Phragmites australis* vytlačena jinými druhy, zejména *Urtica dioica* a *Epilobium hirsutum*. Mladé prýty rákosu může rovněž poškodit mráz a herbivoři, např. larvy můry *Rhizedra lutosa* (Toorn & Mook 1982, Lenssen et al. 2000). Porosty asociace *Phragmitetum australis* mohou být dlouhodobě stabilním sukcesním stadiem. Takové porosty se však zpravidla vyskytují v rozsáhlých mokřadních komplexech mimo naše území, např. v deltě Dunaje. Naše převážně maloplošné porosty rozvolněných rákosin na přirozených stanovištích v říčních nivách podléhají sukcesi vrb, olší a dalších dřevin lužního lesa. Rákosové porosty se však mohou zachovat i v podrostu prosvětleného měkkého luhu a po jeho smýcení na lokalitě převládnout.

Rozšíření. *Phragmites australis* je druh s téměř kosmopolitním rozšířením, v některých oblastech se však vyskytuje jen ostrůvkovitě. Jeho souvislý areál zahrnuje téměř celou Evropu, větší část Asie a jih severoamerického kontinentu. Nejčastější je v temperátní zóně včetně Středomoří, zasahuje však i do zóny boreální, subtropů a tropů (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). Ve všech těchto oblastech lze očekávat výskyt porostů přiřaditelných k asociaci *Phragmitetum australis*. Souvislý výskyt této asociace je zatím fytoocenologicky doložen pouze z Evropy, kde je rozšířena od Skandinávie (Dierßen 1996) a Pobaltí (Jermacāne & Laiviņš 2001, Balevičienė & Balevičius 2006) přes západní (Spence in Burnett 1964: 306–425, Julve 1993, Rodwell 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Ferrez et al. 2009), střední (Koch 1926, Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Gaberščik et al. 2003, Matuszkiewicz 2007) a východní Evropu (Korotkov et al. 1991, Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Dubyna 2006) až po Pyrenejský (Rivas-Martínez et al. 2001), Apeninský (Venanzoni & Gigante 2000, Tomaselli et al. 2006, Lastrucci et al. 2010) a Balzánský poloostrov (Blaženčić & Blaženčić 1989, Rexhepi 1994, Jasprica & Carić 2002, Dimopoulos et al. 2005, Lakušić et al. 2005, Stančić 2007, 2010, Tzonev et al. 2009). Mimo Evropu existují údaje o výskytu této vegetace v Egyptě (Shaltout & El-Sheikh 1993, Zahran & Willis 2009), Afghánistánu (Gilli 1971), indickém Kašmíru (Zutshi 1975), severozápadní Číně (Li et al. 2006), Mongolsku (Hilbig 1995), na Sibiři (Mirkin et al. 1985, Gogoleva et al. 1987, Chytrý et al. 1993, Taran 2000, Kiprijanova 2005, Taran & Tjurin 2006), v Japonsku (Yoshioka in Numata 1974: 211–236, Miyawaki et al. 1980, Suzuki et al. 1981), USA (Kagan et al. 2004, Peterson 2008) a Argentině (Coticello et al. 2002). V České republice se *Phragmitetum australis* vyskytuje od nížin do podhorského stupně po celém území. Vzácně bylo zjištěno i v horách, a to na Šumavě v nadmořské výšce kolem 920 m (Borová Lada; Albrecht 1982) a v Orlických horách v 980 m (pramenná oblast pod vrchem Šerlich; Mikyška 1972). Nejhojnější je v rybníčních oblastech a nížinných říčních aluviích (např. Štefka 1977, Pešout 1996, Vydrová 1997, Hanáková & Ducho-

slav 2002, Douda 2003, Rydlo 2005a, 2006a, b, 2007b, Juříček 2007), ale bylo zaznamenáno téměř všude, kde se prováděl fytoocenologický výzkum mokřadní vegetace. Jde o nejhojnější společenstvo svazu *Phragmition australis* a současně i jedno z nejhojnějších společenstev mokřadní vegetace u nás. Prázdná místa v mapě rozšíření, s výjimkou horských poloh, ukazují spíše na nedostatek údajů než na skutečnou absenci této vegetace.

Variabilita. Druhové složení této asociace je ovlivněno především hloubkou vody a dynamikou vodního režimu, dále obsahem živin a způsobem využití stanoviště. Lze rozlišit tři varianty:

Varianta *Lemna minor* (MCA04a) zahrnuje druhově velmi chudé porosty na dlouhodobě zaplavených stanovištích, hlavně v pobřežní zóně rybníků, říčních zátočinách a mrtvých ramenech. Vedle dominantního rákosu se v nich vyskytují jen nenáročné vodní makrofyty, zejména *Lemna minor*, často však jde o rákosové monocenózy.

Varianta *Galium palustre* (MCA04b) sdružuje porosty na krátce zaplavených nebo trvale zamokřených mezotrofních až eutrofních stanovištích, např. v potočních nivách a na prameništích. V zonaci rybníční vegetace na tyto porosty navazuje asociace *Glycerietum maximae* nebo společenstva vysokých ostřic, odkud do porostů této varianty přecházejí její diagnostické druhy *Galium palustre* agg., *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris* a *Lythrum salicaria*.

Varianta *Urtica dioica* (MCA04c) zahrnuje porosty na vysychavých eutrofních stanovištích, často silně ovlivněných lidskou činností (např. meliorační příkopy, zamokřená pole a skládky). Charakteristická je přítomnost nitrofilních druhů, např. *Calystegia sepium*, *Galium aparine*, *Phalaris arundinacea* a *Urtica dioica*. Výskyt lučních druhů (např. *Alopecurus pratensis*, *Lathyrus pratensis* a *Symphytum officinale*) nasvědčuje tomu, že část těchto porostů vznikla z neobhospodařovaných vlhkých luk. Některými autory jsou podobné porosty oddělovány do samostatné asociace *Calystegio-Phragmitetum* Golub et Mirkin 1986.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace měla u nás větší hospodářské využití hlavně v minulosti, kdy se suchá stébla rákosu využívala například ve stavebnictví, k výrobě předmětů denní potřeby nebo jako palivo (Špatný 1870, Květ in Hejný 2000a: 88). Sklizeň rákosu v rybnících

mohla dokonce nahrazovat ztráty zisku z prodeje ryb během letnění (Šusta 1995). V zemích severozápadní Evropy se rákos stále běžně využívá k výrobě střešní krytiny; za tím účelem bývá dokonce dovážena ze zahraničí (Poulin & Lefebvre 2002). U nás je dnes většinou nahrazován syntetickými materiály. Výrobky z rákosu, které lze u nás zakoupit, většinou nepocházejí z domácích zdrojů, ale z jihovýchodní Asie. *Phragmites australis* je díky své odolnosti vhodnou rostlinou do kořenových čistíren odpadních vod (Květ et al. 1999, Květ in Hejný 2000a: 88). Velký význam mají porosty rákosu pro ochranu ptáků i bezobratlých. V rezervacích luční, slaniskové nebo rašeliništní vegetace však šíření rákosu představuje závažný problém. Vesměs nepříznivě jsou jeho porosty hodnoceny i v rybničním hospodaření. V České republice ani v dalších zemích Evropy nepatří *Phragmitetum australis* mezi ohrožené typy vegetace. Lokálně však může být zaznamenán jeho úbytek, častěji pak řídnutí porostů a jejich ruderalizace kvůli vysoké trofii prostředí, absenci hospodaření nebo vysychání stanoviště.

■ **Summary.** This association includes tall, dense reed beds of *Phragmites australis*, a grass with a broad ecological range, occurring in oligotrophic to eutrophic, acidic to basic, and even brackish wetlands. It occurs in fishpond littoral zones, oxbows, alluvial pools, flooded pits, ditches, channels, on fluvial deposits, mire edges, abandoned wet meadows and flooded depressions on arable land. This kind of marshes is mostly found at a water depth of 10–50 cm, but it can also occur both in much deeper water or on sites that are not flooded at all. In the Czech Republic this is the most common vegetation type of marshes, occurring from the lowlands to montane areas.

MCA05

Glycerietum maximae Nowiński 1930 corr. Šumberová, Chytrý et Danihelka in Chytrý 2011 hoc loco* Rákosiny se zblochanem vodním

Tabulka 9, sloupec 5 (str. 429)

Nomen mutatum propositum et nomen conservandum propositum (proti *Scirpo lacustris-Glycerietum aquaticae* Allorge 1921)

Orig. (Nowiński 1930): *Glycerietum aquaticae* (*Glyceria aquatica* sensu auct. non (L.) J. Presl et C. Presl = *G. maxima*)

Syn.: *Scirpo lacustris-Glycerietum aquaticae* Allorge 1921 (potenciální správné jméno), *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926 p. p. (§ 36, nomen ambiguum), *Glycerietum aquaticae* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), *Glycerietum aquaticae-fluitantis* Nowiński 1927 p. p. (§ 36, nomen ambiguum), *Glycerietum aquaticae* Hueck 1931

Diagnostické druhy: ***Glyceria maxima***

Konstantní druhy: ***Glyceria maxima***

Dominantní druhy: ***Glyceria maxima***, *Lemna minor*

Formální definice: *Glyceria maxima* pokr. > 50 %

Struktura a druhové složení. V porostech této asociace dominuje 1–2 m vysoká statná tráva zblochan vodní (*Glyceria maxima*). Tyto rákosiny jsou již zdálky rozeznatelné podle světle až sytě zelených lesklých listů, v létě též podle rozvolněných latnatých květenství. Stěbla zblochanu jsou často na bázi poléhavá a většina živé nadzemní biomasy porostů se soustřeďuje při povrchu půdy, kde leží i silná vrstva stařiny; to zabraňuje uchycení jiných druhů rostlin s výjimkou pleustofytů, jako jsou *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*. Tyto porosty se vyvíjejí hlavně na stanovištích s hlubší vodou, která ve druhé polovině vegetačního období rychle opadne, např. v řekách a litorálu rybníků. Na místech se stabilně mělkým zaplavením substrátu se *G. maxima* zpravidla vyskytuje ve formě se vzpřímenými stébly. Jejich porosty jsou rozvolněnější a stařina se v nich nehromadí tolik jako u poléhavých porostů. Díky tomu jsou druhově bohatší. Vyskytují se v nich zejména druhy dominantní v kontaktních společenstvech rákosin a vysokých ostríc (např. *Carex acuta* a *Sparganium erectum*), některé nápadné kvetoucí bažinné byliny (např. *Butomus umbellatus*, *Iris pseudacorus* a *Rorippa amphibia*) a při obnažení substrátu i jednoleté nitrofilní druhy (např. *Bidens frondosa* a *Persicaria hydropiper*). Druhová bohatost v porostech této asociace většinou kolísá mezi 3 a 7 druhy cévnatých rostlin na ploše 9–100 m². Mechové patro se vyvíjí jen vzácně a s malou pokrývností v porostech uvnitř lučních komplexů. Byly v něm zaznamenány druhy *Calliergonella cuspidata* a *Drepanocladus*

*Zpracovala K. Šumberová

aduncus. Na rozdíl od porostů asociací *Phragmitetum australis* nebo *Typhetum latifoliae* bývají tyto rákosiny zpravidla maloplošné.

Stanoviště. *Glycerietum maximae* se vyskytuje v různých typech mělkých eutrofních až hyper-trofních mokřadů, zejména v rybnících, mrtvých ramenech a tůních, zamokřených sníženinách na nivních loukách, příkopech, melioračních kanálech i v tocích s pomalu proudící vodou. Hloubka vody zaznamenaná na místech s výskytem této vegetace u nás se pohybovala nejčastěji v rozmezí 0–30 cm, v tocích a rybnících vyšších poloh dosahovala až 50 cm, výjimečně i více. *Glycerietum maximae* toleruje velké kolísání vodní hladiny (Balátová-Tuláčková 1966, Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Ofaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183), nesnáší však dlouhodobé hluboké zaplavení ve vegetačním období (Crawford & Braendle 1996) a je rovněž citlivé k vlnobití a promrznutí substrátu (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95). Proto například v rybnících osídluje hlavně místa v okolí přítoku, chráněná před vlnami, kde je nejmenší hloubka vody a dochází ke hromadění organického sedimentu. V těchto místech porosty často vystupují i na nízké břehy, případně do sousedících vlhkých luk nebo na okraje polí. Stanoviště jsou plně osluněná až zastíněná; díky toleranci k zástínu je tato vegetace častá i v mělkých tůních uvnitř lužních lesů. Minerální substrát dna je písčité, hlinitý nebo jílovitý, ve většině případů jej však překrývá i několik decimetrů mocná vrstva organického bahna, v povrchové vrstvě s hojným nerozloženým opadem. Společenstvo se vyhýbá rašelinným a zasoleným substrátům (Hejný 1960, Ofaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Reakce substrátu naměřená na několika lokalitách na Českomoravské vrchovině, v dolním Podolí a v Pomoraví se pohybovala v rozmezí pH 4,4–6,2, hlouběji pod povrchem půdy až 7,2 (Vicherek 1962b, Balátová-Tuláčková 1966, Hanáková & Duchoslav 2002, Juříček 2007). V porovnání s ostatními společenstvy rákosin je v půdách pod porosty asociace *Glycerietum maximae* velký obsah dusíku a fosforu, někdy i draslíku, a malý až střední obsah vápníku a hořčíku (Vicherek 1962b, Balátová-Tuláčková 1966, Hanáková & Duchoslav 2002). Obsah živin je větší v sukcesně pokročilejších porostech (Neuhäusl 1965). V létě substrát často vysychá

do poměrně velké hloubky. V dolním Pomoraví byl v suchých létech zjištěn pokles vody až na vodonosnou jílovitou vrstvu v hloubce 1,8–1,9 m (Balátová-Tuláčková 1966).

Dynamika a management. Tato vegetace je přirozenou součástí sukcesní série při zazemňování vodních nádrží. Je vázána na mokřady v pokročilejším stadiu zazemnění a představuje přechod od dlouhodobě zaplavovaných pionýrských rákosin, např. *Phragmitetum australis*, k porostům vysokých ostřic. *Glycerietum maximae* patřilo zřejmě vždy k hojným typům vegetace, v posledních desetiletích se však ještě více rozšířilo vlivem eutrofizace a rychlého zazemňování mělkých vod v regulovaných říčních nivách. Tento trend byl doložen i ze zahraničí (Andersson 2001, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Ofaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Ve vodách se silným organickým znečištěním *Glycerietum maximae* vytlačilo i jiné eutrofní rákosiny (Hejný 1960). Dominantní druh je konkurenčně zvýhodněn i díky své specifické fenologii. Mladé prýty vyrůstají na podzim a přečkávají zimu v zeleném stavu. Brzy na jaře *Glyceria maxima* pokračuje ve vývoji a koncem jara již vytváří vzrostlé porosty. V té době ostatní druhy rákosin s podobnými stanovištními nároky, např. *Typha latifolia*, teprve raší, a jsou tak zblochanovými rákosinami zastihovány a postupně vytlačovány (Hejný 1960, Cronk & Fennessy 2001). V přezimujícím stadiu je *Glyceria maxima* odolná vůči anoxickému prostředí, a tehdy mohou být porosty zaplaveny i hlubší vodou. Při náhlém vzestupu vodní hladiny v létě však její porosty řídnu, omezují kvetení a případně i odumírají (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Crawford & Braendle 1996, Vicherek et al. 2000). Tato vegetace zpravidla nevyžaduje ochranný management, s výjimkou druhově bohatších porostů s výskytem vzácných druhů rostlin a živočichů. U nich je vhodný zásahem se v intervalu několika let a odstranění biomasy, aby se zamezilo jejímu hromadění. Na rozdíl od ostatních rákosin se porosty kvůli odlišné fenologii sečou již v létě, s ohledem na hnízdění ptactva nejlépe v jeho druhé polovině. Někdy musí být *Glycerietum maximae* omezováno ve prospěch ochranně cennější vegetace, např. zaplavovaných luk. K tomu lze v závislosti na typu obhospodařování luk použít seč jednou až dvakrát ročně nebo pastvu (Ofaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). K razantnímu omezení

nebo odstranění těchto rákosin, např. na rybnících, se používá vypalování porostů, vyhrnutí sedimentů i s porosty a případně i zimování na sucho (Hejný 1960, Hejný et al. in Hejný 2000a: 23–34). V silně hnojených rybnících však *Glycerietum maximae* i po vyhrnutí litorálu rychle regeneruje a místy se jeho porosty šíří i během letnění (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64).

Rozšíření. Druh *Glyceria maxima* je souvisle rozšířen v temperátní zóně Evropy a západní poloviny Asie. Do boreální zóny zasahuje hlavně ve Skandinávii, kde však jde o druhotný výskyt. Řídce roztroušen je i v jižní Evropě (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). Do Severní Ameriky a na Nový Zéland byl zavlečen (Casper & Krausch 1981), ale pravděpodobně zde není příliš hojný. Asociace *Glycerietum maximae* je známa především z Evropy, kde byla zaznamenána od Skandinávie (Dierßen 1996, Andersson 2001) a Pobaltí (Paal & Trei 2004, Balevičienė & Balevičius 2006) přes severozá-

padní a západní Evropu (Spence in Burnett 1964: 306–425, Julve 1993, Rodwell 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Lawesson 2004, Ferrez et al. 2009), střední Evropu (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Ofaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007), Apeninský poloostrov (Lastrucci et al. 2010) a Balkán (Randelović & Blaženčić 1996, Kojić et al. 1998, Stančić 2007, 2010, Tzonev et al. 2009) až po východní Evropu (Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991, Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Dubyna 2006). V Asii byla tato asociace zjištěna zatím pouze v nivě dolního Obu na západní Sibiři (Taran 2000). Na východní Sibiři a Dálném východě je *Glycerietum maximae* nahrazeno vikariátní asociací *Glycerietum triflorae* Mirkin et al. 1985. V České republice je tato vegetace vedle asociace *Phragmitetum australis* nejrozší-



Obr. 208. *Glycerietum maximae*. Porost zblochanu vodního (*Glyceria maxima*) v tůňi v nivě Moravy u Kvasic na Kroměřížsku. (V. Kalusová 2008.)

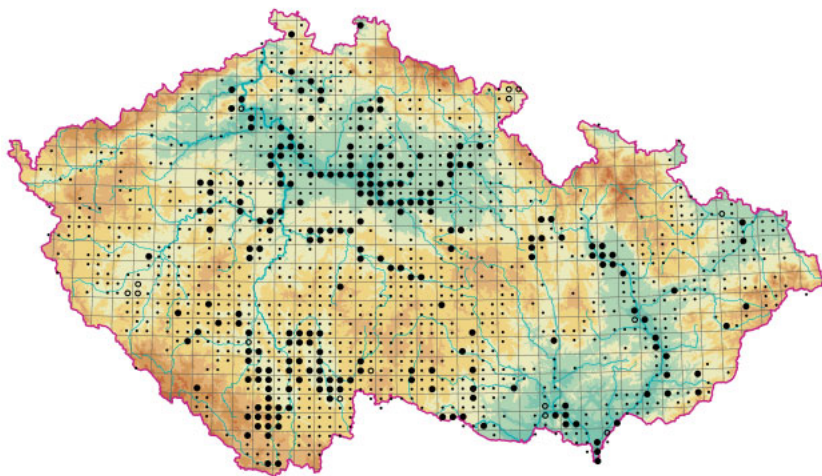
Fig. 208. A stand of *Glyceria maxima* in a pool in the Morava river floodplain near Kvasice, Kroměříž district, central Moravia.

řenejším rákosinovým společenstvem. Nejčastější je v rybníčních oblastech a nivách dolních toků řek, zejména v nížinách a teplých pahorkatinách, ale někdy vystupuje i do podhorského stupně. Na Šumavě byla vzácně zjištěna v nadmořské výšce až 730 m (Vydrová & Pavlíčko 1999), ojedinele dokonce v 980 m (Rydlo, nepubl.). Velkým počtem fytoocenologických snímků je *Glycerietum maximae* doloženo z dolního Povltaví (Blažková 1993, Rydlo 2006b), nivy Berounky jihozápadně od Prahy, Křivoklátska a Dobříšska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111, Rydlo 2006a), Českobudějovické pánve a přilehlých pahorkatin (Nekvasilová 1973, Albrechtová 1992, Rydlo 1994a), podhůří Šumavy (Vydrová 1997, Rydlo & Vydrová 2000), Třeboňska (Neuhäusl 1959, Březina et al. 1963, Hlaváček 1983, Hroudová et al. 1988a, Hroudová & Zákřavský 1998b, Rydlo 1998d), Táborska (Husák & Rydlo 1992, Douda 2003), středního Polabí (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1990b, 1991a, 1993b, 1994b, 1998a, 2005a, 2006b, 2007b, Černý 1999), řečiště Sázavy (Rydlo 1993a), jihovýchodní části Českomoravské vrchoviny (Rydlo 1995b, Juříček 2007), dolního Podyjí (Vicherek 1960, Milka 1973, Vicherek et al. 2000) a středního (Jílek & Velíšek 1964, Velíšek 1968, Juchelková 1994, Nosková 1995, Hanáková & Duchoslav 2002) a dolního

Pomoraví (Král 1970, Šeda & Šponar 1982, Rydlo 1992, Kalusová 2009).

Variabilita. Hlavním faktorem, který ovlivňuje druhové složení, je hloubka vody a dynamika vodního režimu. Na dlouhodobě zaplavených stanovištích s hlubší vodou jsou časté extrémně druhově chudé porosty, nezřídka monocenózy *Glyceria maxima*. Naopak na vysychavých stanovištích se vytvářejí druhově bohatší porosty, do nichž vstupují druhy z kontaktních společenstev, např. porostů vysokých ostřic nebo nitrofilní vegetace. Kvůli plynulým přechodům mezi jednotlivými typy porostů u této asociace nevymezujeme varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. V minulosti tyto rákosiny poskytovaly chudou pastvu pro dobytek, píci nebo stelivo (Podubský 1948, Rodwell 1995). Ve Skandinávii byla *Glyceria maxima* jako pícnina dokonce vysévána (Hultén & Fries 1986). Do současnosti se využívají posečené a usušené porosty tohoto druhu, případně i dalších měkkých travin, při výloveh velkých rybníků. Toto tzv. stlaní se rozloží v souvislé vrstvě po zemi mezi káděmi, kde zabraňuje poranění ryb při pádu mimo kád a působí rovněž jako izolace proti chladu. Jinak jsou ale porosty zblochanu vodního v rybníčních



Obr. 209. Rozšíření asociace MCA05 *Glycerietum maximae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Glyceria maxima* podle floristických databází.

Fig. 209. Distribution of the association MCA05 *Glycerietum maximae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Glyceria maxima*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

hospodaření vnímány spíše negativně, neboť podporují zazemňování mělkých částí rybníků. Zatopené porosty těchto rákosin vyhledávají ryby jako úkryt i prostředí ke tření (Podubský 1948). Zvláště důležité jsou pro ty druhy fytofilních ryb, které se vytírají brzy na jaře, neboť *Glyceria maxima* je v tomto období jedním z mála mokřadních druhů se zelenými listy. Její obilky a mladé listy jsou potravou některých druhů ryb a ptáků (Podubský 1948, Šusta 1997) a mladé výhonky jsou zejména v zimě oblíbenou pastvou mnoha býložravých savců. Tento druh je díky schopnosti odčerpávat velké množství živin využitelný pro kořenové čistírny odpadních vod (Květ et al. 1999). *Glycerietum maximae* nepatří u nás ani jinde v Evropě k ohrožené vegetaci, naopak se expanzivně šíří vlivem eutrofizace. V komplexech aluviálních luk se v porostech této asociace mohou vyskytovat některé ohrožené druhy rostlin, např. *Gratiola officinalis*, *Pulegium vulgare* a *Teucrium scordium*.

Nomenklatorická poznámka. Navrhujeme konzervaci jména *Glycerietum maximae* Nowiński 1930 corr. Šumberová et al. in Chytrý 2011 proti jménu *Scirpo lacustris-Glycerietum aquaticae* Allorge 1921, které v originální diagnóze (Allorge 1921) obsahuje synoptickou tabulku s několika různými dominantními druhy rákosinné vegetace a není zřejmé, které z úžeji pojatých asociací toto jméno odpovídá. Jméno *Glycerietum aquaticae* Nowiński 1930 bylo nutno korigovat, protože jméno *Glyceria aquatica* (L.) J. Presl et C. Presl 1819, založené na jménu *Aira aquatica* L., se vztahuje k druhu *Catabrosa aquatica*; kombinace *Glyceria aquatica* (L.) Wahlenb. 1820, založená na jménu *Poa aquatica* L. (= *Glyceria maxima*), je mladší homonymum, a nelze ji proto použít.

■ **Summary.** This marsh type is dominated by *Glyceria maxima*, a 1–2 m tall grass. It occurs in shallow, usually 0–30 cm deep water in eutrophic to hypertrophic wetlands, such as fishponds, oxbows, alluvial pools, wet depressions in alluvial meadows, ditches, channels and slow streams. It tolerates significant fluctuations of water table, but is sensitive to deep flooding in the growing season. This association occurs in advanced stages of wetland succession, usually following the stands of *Phragmites australis* or *Typha* spp., and preceding the advent of sedge marshes. It occurs in lowland and colline areas across the Czech Republic, and locally also in submontane areas.

MCA06 *Glycerio-Sparganietum neglecti* Koch 1926* Rákosiny se zevarem vzpřímeným

Tabulka 9, sloupec 6 (str. 429)

Orig. (Koch 1926): *Glycerieto-Sparganietum neglecti* (*Glyceria aquatica* = *G. maxima*, *G. fluitans*, *G. plicata* = *G. notata*, *Sparganium ramosum* subsp. *neglectum* = *S. erectum* subsp. *neglectum*)

Syn.: *Sparganietum ramosi* Roll 1938, *Sparganietum erecti* Zutshi 1975

Diagnostické druhy: ***Sparganium erectum***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Sparganium erectum***

Dominantní druhy: *Lemna minor*, ***Sparganium erectum***

Formální definice: *Sparganium erectum* pokr. > 25 %
NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*) s živě až sytě zelenými, lesklými listy. Ty i ve vegetačním období u špičky často usychají, což dodává porostům narezavělé zbarvení. Porosty jsou většinou 1,2–1,5 m vysoké a dosahují pokryvnosti 50–100 %. Někdy jde o monocenózy, častěji se v nich však vyskytuje širší spektrum druhů z různých typů mokřadní vegetace, jako jsou jednoděložné i dvouděložné bažinné byliny (např. *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus* a *Lythrum salicaria*), pleustofyty (např. *Lemna minor*) a vzácněji i ponořené vodní makrofyty (např. *Ceratophyllum demersum*). Po poklesu vodní hladiny se objevují druhy obnažených den, jako jsou *Persicaria hydropiper* a *Rorippa palustris*. Běžný je i výskyt lián *Calystegia sepium* a *Solanum dulcamara*. Počet druhů cévnatých rostlin se pohybuje nejčastěji mezi 2 a 5 na ploše 6–25 m². Mechové patro většinou chybí.

Stanoviště. Tato vegetace se nejčastěji vyskytuje v mělkých stojatých vodách, jako jsou okraje rybníků, mrtvých ramen, těžebny písku, hlín nebo

*Zpracovala K. Šumberová

rašeliny v pokročilém stadiu zazemňování, aluviální tůňe a zaplavované sníženiny uprostřed polí a luk. Osídluje i příkopy a kanály s mírně tekoucí vodou a zátočiny na dolních tocích řek. Zpravidla jde o plně osluněná mezotrofní až eutrofní stanoviště. Substrát je většinou jílovitý nebo hlinitý, v povrchové vrstvě často se silnou vrstvou živinami bohatého organického bahna, někdy i mírně zrašelinělý. Hloubka vody se pohybuje zpravidla mezi 10 a 60 cm, ale v létě může voda krátkodobě klesnout pod povrch substrátu. Porosty s dominantním *Sparganium erectum* se vyskytují na kyselých i bazických substrátech a snášejí rovněž slabé zasolení (Ořaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Na několika místech v různých částech Moravy bylo zjištěno půdní pH v rozsahu 4,6–7,5, přičemž nejnižší hodnota se vztahuje k lokalitě na Jihlavsku, nejvyšší k Dyjsko-svrateckému úvalu a přibližně uprostřed leží hodnoty naměřené v Hornomoravském úvalu (Hanáková & Duchoslav 2002, Juříček 2007). Oproti ostatním společenstvům rákosin byl v půdách s výskytem *Glycerio-Sparganium neglecti* v Hornomoravském úvalu zjištěn velký obsah draslíku a středně velký obsah dusíku a fosforu (Hanáková & Duchoslav 2002). Zdálnivá vazba na živinami chudší místa je však spíše důsledkem menší konkurenční schopnosti druhu *Sparganium erectum* vůči některým jiným rákosiným druhům, např. *Phragmites australis*. Podobně jako asociace *Glycerietum maximae* je i *Glycerio-Sparganium neglecti* značně tolerantní vůči malému obsahu kyslíku v substrátu a mechanickému narušování a naopak citlivé k hlubšímu promrzání půdy. Netoleruje však ani hlubší vysychání substrátu, vůči němuž je *Glycerietum maximae* značně odolné (Rodwell 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Ořaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Optimum výskytu má *Glycerio-Sparganium* v oblastech s mírně teplým až teplým, ale dostatečně vlhkým klimatem. V teplejších a suchých oblastech je vázána hlavně na říční nivy s lokální klimatickou inverzí. Místy vystupuje i do vyšších poloh. Nejvýše položené výskytu u nás byly doloženy na Šumavě v nadmořských výškách 740–810 m (Rydlo 2006d, Bufková & Rydlo 2008) a v Novohradských horách v 760 m (Boublík, nepubl.).

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci typickou hlavně pro mokřady v pokročilém stadiu sukcese. V hydrosérii mokřadní vege-

tace *Glycerio-Sparganium neglecti* navazuje na společenstva vodních makrofytů tříd *Lemnetea* a *Potametea*, s ubývající hloubkou vody pak přechází v porosty rákosin méně náročných na vlhkost substrátu, např. *Phragmitetum australis*, nebo ve společenstva vysokých ostřic svazu *Magno-Caricion gracilis*. U nás nejsou porosty asociace *Glycerio-Sparganium* většinou příliš rozsáhlé. To je dáno i rozdílnou strategií osídlení stanoviště například ve srovnání s *Phragmites australis* nebo druhy rodu *Typha*: zatímco drobná, větrem unášená semena těchto druhů mohou za příznivých podmínek masově vyklíčit a ještě v témže roce vytvořit rozsáhlé porosty, např. na celé ploše letněného rybníka, semenáče druhu *Sparganium erectum* se objevují jen vzácně a v malém množství. *Sparganium erectum* produkuje výrazně méně semen než druhy šířící se větrem, a navíc je často poškozují hmyz. Tato semena jsou poměrně velká, avšak dobře plovou a jsou přenášena vodou a na tělech i v trávícím traktu vodních ptáků (Cook 1962). Semena klíčí v mělké vodě a při vysoké vzdušné vlhkosti i na mokřem bahně. Zřejmě klíčovým faktorem v generativní obnově je přežívání semenáčků, které jsou velmi náročné na světlo a při zastínění okolní vegetací nebo zakalení vody rychle odumírají (Cook 1962). Po uchycení na stanovišti se zevar šíří pomocí plazivých podzemních výběžků. Tento způsob šíření se uplatňuje hlavně po poklesu vodní hladiny (Hejny & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Ořaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Porosty asociace *Glycerio-Sparganium neglecti* zpravidla není třeba výrazněji omezovat. Aby se však zamezilo hromadění odumřelé biomasy na stanovišti, je možné porosty udržovat podzimní sečí (Ořaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Vůči ní je toto společenstvo i ve vegetačním období méně citlivé než porosty rákosu, a proto může nahrazovat asociaci *Phragmitetum australis* na častěji sečených stanovištích (Dierßen 1996, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165). Společenstvo rovněž toleruje pastvu (Dierßen 1996, Ořaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183) a v oblastech s dosud zachovalým tradičním pastevním využitím říčních niv, např. na Balkáně, patří k jednomu z nejčastějších typů rákosin (Stančić 2007, Tzonev & Šumberová, nepubl.).

Rozšíření. Tato vegetace je známa z celé Evropy a také z některých oblastí západní poloviny Asie, výskyt je však možný i v severní Africe a Austrálii,

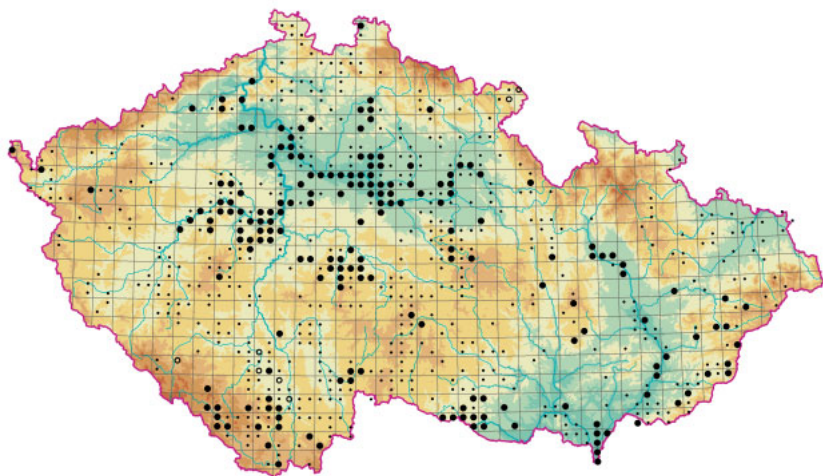
kde se rovněž vyskytuje *Sparganium erectum* (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). V Evropě je asociace *Glycerio-Sparganietum neglecti* nejčastěji doložena z její západní (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995, Ferrez et al. 2009) a střední části (Koch 1926, Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Ořahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007). Běžná je však i na Pyrenejském (Rivas-Martínez et al. 2001), Apeninském (Venanzoni & Gigante 2000, Lastrucci et al. 2010) a Balkánském poloostrově (Randelović & Blaženčić 1996, Buzo 2000, Mullaž et al. 2007, Stančić 2007, 2010, Tzonev et al. 2009). Směrem na sever zasahuje do jižní Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004) a Pobaltí (Jermacāne & Laiviņš 2001, Balevičienė & Balevičius 2006), směrem k východu do Rumunska (Coldea 1991, Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), na Ukrajinu (Dubyna 2006), do dolního Povolží (Korotkov et al. 1991) a podhůří Jižního Uralu v Rusku (Klotz & Köck 1984, Jamalov et al.

2004). Mimo Evropu byla tato vegetace doložena z Afghánistánu (Gilli 1971), indického Kašmíru (Zutshi 1975, Khan et al. 2004) a jihozápadní Sibiře (Kiprijanova 2000, 2005). V České republice bylo toto společenstvo hojně zaznamenáno ve středním Polabí a přilehlých pahorkatinách (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1987b, 1990b, 1991a, b, 1994b, 1998a, 1999a, c, 2005a, 2007b), v dolním Povltaví (Rydlo 2000a, 2006b), Českém krasu (Rydlo 2000a), na Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramsku a Dobříšsku (Rydlo 2006a), Šumavě a v Pošumaví (Rydlo 1995c, 2006d, Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo & Vydrová 2000, Buřková & Rydlo 2008), Vlašimsku (Pešout 1992, 1996), v dolním Poorličí (Rydlo 1995a, Rydlo jun. 2008), Železných horách (Jirásek 1998), na Znojemsku (Rydlo 1995b, Juříček 2007), v dolním Podyjí a středním a dolním Pomoraví (Sedláčková 1980, Šeda & Šponar 1982, Juchelková 1994, Rydlo 1992, 1995b, Vicherek et al. 2000, Hanáková & Duchoslav 2002) a v moravských Karpatech (Hájek 1998, Hájková 2000, Rydlo 2000b, Derková 2001, Bartošová et al. 2008). Roztroušeně se vyskytuje i v dalších oblastech. Pozoruhodná je



Obr. 210. *Glycerio-Sparganietum neglecti*. Porost zevaru vzpřímeného (*Sparganium erectum*) v tůni v nivě Dyje u Lednice na Břeclavsku. (J. Danihelka 2003.)

Fig. 210. A stand of *Sparganium erectum* in a pool in the Dyje river floodplain near Lednice, Břeclav district, southern Moravia.



Obr. 211. Rozšíření asociace MCA06 *Glycerio-Sparganietum neglecti*, existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Sparganium erectum* podle floristických databází.

Fig. 211. Distribution of the association MCA06 *Glycerio-Sparganietum neglecti*, available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Sparganium erectum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

absence údajů z Třebońska, s výjimkou výskytu v Nežárce pod Jindřichovým Hradcem (Rydlo 1998d), a existence převážně jen starých fytoocenologických snímků z Českobudějovické pánve (Gazda 1958, Jílek 1963b, Hejný, nepubl.), což může souviset s dnešní absencí seče a pastvy rybníčních rákosin a převládnutím konkurenčně silnějšího rákosu a orobince širokolistého.

Variabilita. Lze rozlišit druhově chudší porosty v hlubších vodách říčních tišin a větších rybníků, v nichž se kromě dominantního *Sparganium erectum* vyskytují jen nejběžnější vodní makrofyty (např. *Lemna minor*), a druhově bohatší porosty v menších vodotečích a periodicky zaplavovaných mokřadech s pestrá škálou druhů rákosin, obnažených den i vlhkých luk. Mezi těmito dvěma typy porostů však existují plynulé přechody.

Hospodářský význam a ohrožení. V minulosti se z listů dominantního *Sparganium erectum* vyráběly například klobouky a tašky (Podubský 1948). V současnosti se u nás tato vegetace hospodářsky nevyužívá a její význam spočívá spíše v zachování biodiverzity mokřadů. Jsou na ni vázáni někteří vodní ptáci, jimž listy *S. erectum* slouží ke stavbě hnízd, a lze zde nalézt ohrožené druhy rostlin, např. *Cicuta virosa* a *Potamogeton acutifolius*. U nás

jde o stále dosti hojně rozšířené společenstvo, osídlující i maloplošná antropogenní stanoviště, které není bezprostředně ohroženo. K jeho úbytku by mohlo dojít například při velkoplošném ničení mokřadů, regulacích toků a změně rybníčního hospodaření.

Syntaxonomická poznámka. Někteří autoři řadí do asociace *Glycerio-Sparganietum neglecti* pouze vegetaci menších vodotečí, přičemž za charakteristické druhy považují *Glyceria notata* a *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*, a dále rozlišují asociaci *Sparganietum erecti* Roll 1938 (= *Sparganietum ramosi* Roll 1938) s dominantním *S. erectum* subsp. *erectum*, vázanou na stojaté vody a větší toky (např. Philippi 1973, Rennwald 2000). Ve fytoocenologických snímcích z České republiky však nejsou oba poddruhy většinou rozlišovány a jejich rozšíření a ekologie jsou u nás dosud málo známy (Kaplan in Kubát et al. 2002: 877–878). Výraznější rozdíly v druhovém složení mezi porosty z menších toků a z ostatních stanovišť nebyly zjištěny, a proto rozlišujeme pouze jedinou asociaci, pro kterou přijímáme nejstarší platné jméno *Glycerio-Sparganietum neglecti* Koch 1926.

■ **Summary.** Marshes dominated by *Sparganium erectum* occur in shallow, mesotrophic to eutrophic still water

bodies in an advanced stage of terrestrialization, e.g. in fishpond littoral zones, pits, alluvial pools, flooded depressions in fields and meadows, and ditches and channels with slowly running water, as well as lentic sections on lower river courses. The water is usually 10–60 cm deep, but the habitat can dry out for short periods in summer. Stands of this association are usually of limited extent. They occur in lowland and colline areas across the Czech Republic.

MCA07

Acoretum calami Dagys 1932*

Rákosiny s puškvorcem obecným

Tabulka 9, sloupec 7 (str. 429)

Orig. (Dagys 1932): *Acoretum Calami*
Syn.: *Acoretum calami* Egger 1933

Diagnostické druhy: ***Acorus calamus***
Konstantní druhy: ***Acorus calamus***
Dominantní druhy: ***Acorus calamus***, *Lemna minor*

Formální definice: *Acorus calamus* pokr. > 25 %
NOT *Carex acuta* pokr. > 50 % NOT *Carex*

diandra pokr. > 50 % NOT *Glyceria maxima*
pokr. > 25 %

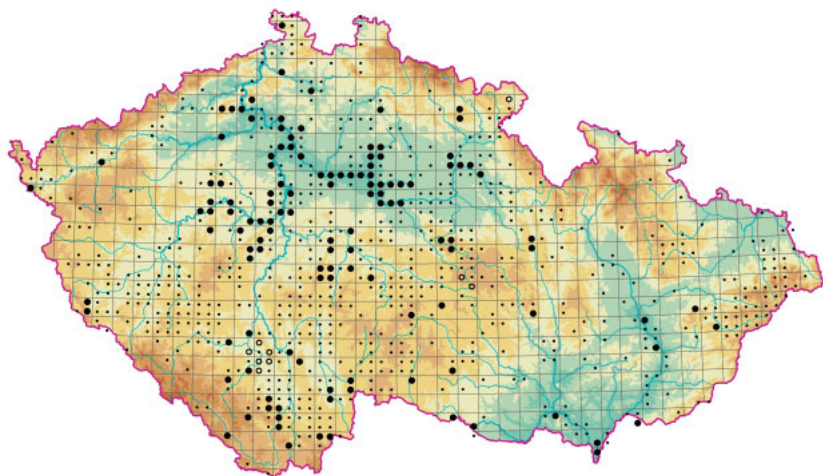
Struktura a druhové složení. Dominantou společenstva je aromatická bylina puškvorec obecný (*Acorus calamus*) s mečovitými, živě zelenými, lesklými listy. Díky tomuto zbarvení je společenstvo i ve sterilním stavu již zdálky odlišitelné od porostů fyziognomicky podobného kosatce žlutého (*Iris pseudacorus*). Porosty asociace *Acoretum calami* jsou většinou rozvolněné, s pokryvností nejčastěji mezi 50 a 80 %. I přesto jde o společenstvo druhově velmi chudé. Příčinou je zřejmě hustá spleť oddenků dominantního puškvorce, která se nachází pod povrchem substrátu a brání uchycení dalších mokřadních druhů s hlubším kořenovým systémem. Nejčastějšími průvodními druhy v puškvorcových rákosinách jsou ve fázi zaplavení drobné pleustofyty, zejména *Lemna gibba* a *Spirodela polyrhiza*, ve fázi s obnaženým dnem např. *Bidens frondosa*, *Persicaria hydropiper* a *Urtica dioica*. Z kontaktních společenstev vysokých ostřic sem

*Zpracovala K. Šumberová



Obr. 212. *Acoretum calami*. Porosty puškvorce obecného (*Acorus calamus*) na březích rybníka v zámečném parku v Průhonicích u Prahy. (M. Chytrý 2008.)

Fig. 212. Stands of *Acorus calamus* on the banks of a fishpond in a chateau park in Průhonice near Prague.



Obr. 213. Rozšíření asociace MCA07 *Acoretum calamii*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Acorus calamus* podle floristických databází.

Fig. 213. Distribution of the association MCA07 *Acoretum calamii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Acorus calamus*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

pronikají např. *Carex acuta* a *C. vesicaria*. V porostech této asociace bylo zaznamenáno nejčastěji 3–6 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m². Mechové patro většinou chybí.

Stanoviště. Společenstvo osídluje zejména menší vodní nádrže, např. rybníky, mrtvá ramena a aluviální tůň. Fragmentárně se může vyskytovat i v rybích sádkách, kde však jde o porosty záměrně vysazených rostlin. Může se objevit i v zákratech větších řek, kde je omezen vliv proudu. *Acoretum calamii* je časté na eutrofních až hypertrofních stanovištích, může se však vyskytovat i v mezotrofních mokřadech. Výskyt porostů *Acorus calamus* v prostředí s velmi malým obsahem živin zaznamenal např. Neuhäusl (1965) v polovině 20. století na Třeboňsku. Hloubka vody na našich lokalitách se pohybovala nejčastěji v rozmezí 10–40 cm, někdy společenstvo vstupuje i do vod hlubokých až 1 m (Neuhäusl 1965, Dierßen 1996, Philippin Oberdorfer 1998: 119–165). Stanoviště jsou zpravidla plně osluněná, substrát dna jílovitý, hlinitý nebo písčité, na povrchu obvykle s hlubší vrstvou sapropelového bahna. Úzké pruhy porostů *A. calamus* se často vyskytují i na návodních stranách rybníčních hrází ze sypaného kamene, kde se mezi kameny usazuje rybníční sediment. Ze zahraničí je tato vegetace uváděna z kyselých až bazických

substrátů (Philippin Oberdorfer 1998: 119–165). *A. calamus* je tolerantní i k silné acidifikaci a anoxii (Gosling & Baker 1980, Crawford & Braendle 1996, Weber & Brändle 1996) a jeho porosty lze nalézt i na stanovištích s větším obsahem chloridů, např. v návěsních rybníčcích. Na Třebíčsku byla zaznamenána hodnota pH půdy 4,5 (Juříček 2007), ze zahraničí je uváděno rozmezí 5,4–7,2 (Rodwell 1995). Ve srovnání s většinou ostatních společenstev svazu *Phragmition australis* je *Acoretum calamii* méně náročné na vlhkost, takže v hydrosérii na ně bezprostředně navazují porosty vysokých ostřic svazu *Magno-Caricion gracilis*. Dlouhodobé vyschnutí nebo promrznutí substrátu však toto společenstvo nesnáší (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95). Svými nároky na vlhkost a živiny je podobné asociaci *Glycerietum maximae* (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130). U nás je *Acoretum calamii* vázáno hlavně na nížiny a teplé pahorkatiny, na stanovištích silně ovlivněných člověkem však zasahuje i do chladnějších oblastí. Nejvýše položený výskyt z našeho území je doložen od Nové Pece na Šumavě ze 730 m n. m. (Šumberová, nepubl.).

Dynamika a management. *Acorus calamus* je neofyt, který byl do Evropy dovezen v 16. století

(Casper & Krausch 1980) a v roce 1809 byl poprvé doložen i na našem území (P. Pyšek et al. 2002). V mokřadech teplejších oblastí se souvisle rozšířil, zřejmě i díky záměrnému pěstování a výsadbám do volné přírody, což se děje i v současnosti. Na stanovištích silně ovlivňovaných pastvou vodních ptáků nebo dobytka může být tento druh selektivně zvýhodněn, neboť ve srovnání s jinými druhy rákosin je dosti odolný vůči sešlapu. Navíc je díky obsahu hořkých a aromatických látek pro většinu býložravců nepoživatelný (Gosling & Baker 1980, Dierßen 1996). Společenstvo je v České republice poměrně hojné a značně odolné vůči znečištění i dalším antropickým zásahům. Jeho omezování však zpravidla není nutné, neboť porosty mívají omezenou rozlohu. Vitalita puškvorce se snižuje při častější seči, což je patrné u porostů na dnech rybních sádek.

Rozšíření. *Acorus calamus* je původní ve východní a jihovýchodní Asii (Casper & Krausch 1980, Hultén & Fries 1986), odkud byl dovezen do Evropy a Severní Ameriky, kde v teplejších oblastech zdomácněl (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries). Rozšíření asociace *Acoretum calami* je pravděpodobně podobné. Společenstvo bylo zatím doloženo z jižní části Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Velké Británie (Rodwell 1995), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Francie (Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130), Itálie (Tomaselli et al. 2006), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183), Maďarska (Borhidi 2003), Chorvatska (Stančić 2007, 2010), Srbska (Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev & Šumberová, nepubl.), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), Ukrajiny (Dubyna 2006), Litvy (Dagys 1932, Balevičienė & Balevičius 2006), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), dolního Povolží (Korotkov et al. 1991), Afghánistánu (Gilli 1971), jihozápadní Sibíře (Kiprijanova 2000) a Japonska (Miyawaki et al. 1980). V České republice existuje nejvíce údajů o výskytu této vegetace z Českého středohoří (Rydlo 2006e, h), středního Polabí a přilehlých pahorkatin (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1987b, 1990b, 1991a, 1994b, 1999a, 2000c, 2005a, 2007b), dolního Povltaví (Rydlo 2006b), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999:

35–111), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Českobudějovické pánve a okolních pahorkatin (Albrecht 1984, Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.), Českokrumlovska (Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo & Vydrová 2000), Vlašimska (Pešout 1992, 1996) a dolního Poorličí (Rydlo 1995a, Rydlo jun. 2008). Roztroušeně se vyskytuje i v dalších částech České republiky. Společenstvo je poměrně vzácné na Třeboňsku (Hroudová et al. 1988a, Hroudová & Zákavský 1998b, Rydlo 1998d) a ve středním a dolním Podolí a Pomoraví (Rydlo 1992, 1995b, Vícherek et al. 2000, Hanáková & Duchošlav 2002).

Variabilita. V závislosti na hloubce vody a dynamice vodního režimu rozlišujeme dvě varianty:

Varianta *Spirodela polyrhiza* (MCA07a) zahrnuje druhově chudé porosty v hlubší vodě, kde dochází jen ke krátkodobému poklesu vodní hladiny, např. u rybníčních hrází a v tocích. Kromě pleustofytů (především *Lemna minor* a *Spirodela polyrhiza*) se v ní vyskytují běžné druhy rákosin (např. *Phalaris arundinacea*) a při obnažení dna např. *Bidens frondosa*.

Varianta *Scutellaria galericulata* (MCA07b) sdružuje porosty na mělce zaplavených nebo zamokřených stanovištích, např. v potočnických nivách a na březích rybníků. K diagnostickým druhům patří např. *Carex acuta*, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris* a *Scutellaria galericulata*. Tato varianta představuje přechod k vegetaci vysokých ostríc.

Hospodářský význam a ohrožení. Puškvorec obecný byl pro svůj obsah hořkých aromatických látek odedávna ceněn jako léčivá rostlina a používal se při výrobě žaludečních likérů a cukrovinek (Špatný 1870). Zčásti toto využití přetrvalo dodnes. Ačkoli jde o společenstvo neofytního druhu, v některých evropských zemích je považováno za ohrožené a hodné ochrany (Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183).

■ **Summary.** This association includes stands of *Acorus calamus*, a neophyte of eastern Asian origin, which has been deliberately introduced or has spread spontaneously into mesotrophic to hypertrophic wetlands, such as small fishponds, oxbows and alluvial pools. Water depths are 10–40(–100) cm. This vegetation occurs in lowland and colline areas across the Czech Republic.

MCA08

Equisetum fluviatilis

Nowiński 1930*

Mokřadní vegetace s přesličkou poriční

Tabulka 9, sloupec 8 (str. 429)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Nowiński 1930): *Equisetum heleocharis* (*Equisetum heleocharis* = *E. fluviatile*)

Syn.: *Equisetum limosae* Steffen 1931

Diagnostické druhy: *Equisetum fluviatile*

Konstantní druhy: ***Equisetum fluviatile***

Dominantní druhy: ***Equisetum fluviatile***

Formální definice: *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 %
NOT skup. ***Caltha palustris*** NOT skup. ***Cirsium oleraceum*** NOT *Carex acuta* pokr. > 50 %
NOT *Carex diandra* pokr. > 25 % NOT *Carex lasiocarpa* pokr. > 25 % NOT *Cicuta virosa* pokr.

> 25 % NOT *Cirsium rivulare* pokr. > 25 % NOT *Filipendula ulmaria* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Lysimachia vulgaris* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Schoenoplectus lacustris* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu této vegetace určuje dominantní přeslička poriční (*Equisetum fluviatile*), dosahující výšky až 1,5 m. Její stonky jsou většinou jen chudě větvené nebo větvení zcela chybí, a proto její pokrývnost dosahuje většinou jen 30–75 %. Přesto jde o druhově chudé společenstvo. K dominantě přistupují některé druhy rákosin a porostů vysokých ostřic, např. *Alisma plantago-aquatica*, *Carex rostrata*, *Glyceria fluitans* a *Phragmites australis*, z vodních makrofytů zejména *Potamogeton natans*. V některých porostech se vyskytují i pleustofyty, zejména

*Zpracovala K. Šumberová



Obr. 214. *Equisetum fluviatilis*. Porost přesličky poriční (*Equisetum fluviatile*) v Huřském rybníce v Novohradských horách. (J. Navrátil 2009.)

Fig. 214. A stand of *Equisetum fluviatile* in Huřský fishpond in the Novohradské Mountains, southern Bohemia.



Obr. 215. *Equisetum fluviatile*. Porost přesličky poříční (*Equisetum fluviatile*) v sádkách u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2009.)

Fig. 215. A stand of *Equisetum fluviatile* in a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, Česká Budějovice district, southern Bohemia.

Lemna minor a *Spirodela polyrhiza*, ty však často indikují eutrofizaci stanoviště a nejsou typickou složkou této vegetace. Počet druhů cévnatých rostlin se většinou pohybuje v rozmezí 3–9 na ploše 4–25 m². Druhově bohatší porosty se vyvíjejí na prameništích, na kontaktu s mokřými loukami svazu *Calthion palustris*, a někdy i na rašelinných okrajích rybníků. Objevují se i mechorosty, např. druhy rodu *Sphagnum* a *Calliergonella cuspidata*.

Stanoviště. Jde o společenstvo klidných mělkých vod, u nás zejména polozazemněných okrajů rybníků. Vzácněji se vyskytuje i v aluviálních tůňích, zamokřených sníženinách uprostřed luk, potočních nivách, na prameništích a v rybích sádkách. V zahraničí se *Equisetum fluviatile* vyskytuje i na okrajích jezer, především v zátokách, kde se usazují hluboké organické sedimenty (Tomaszewicz 1979, Balevičienė & Balevičius 2006). Často jde

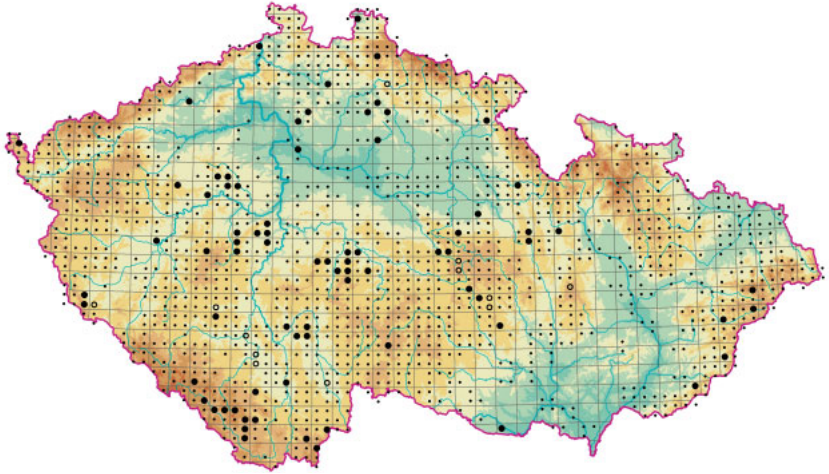
o stanoviště stíněná lesem nebo pobřežními křovinami, společenstvo však může růst i na plně osluněných místech. Hloubka vody se většinou pohybuje kolem 30–70 cm, někdy však jde o stanoviště nezaplavená, jen trvale zamokřená. Na rozdíl od většiny ostatních rákosiných druhů nesnáší *Equisetum fluviatile* ani krátkodobé vyschnutí substrátu (Odland & del Moral 2002). Přesličkové rákosiny mají optimum výskytu v mezotrofních mokřadech s malým obsahem bazických iontů ve vodě i substrátu. Jsou však tolerantní k velkému obsahu Fe²⁺, který je typický pro stanoviště sycená podzemní vodou (Lucassen et al. 2006). Substrát je tvořen hlubokým sapropelovým nebo rašelinným bahnem, jehož podloží jsou většinou nevápnité jíly, kyselé písky nebo štěrky (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Rodwell 1995). V Nizozemsku byla tato vegetace zaznamenána v aluviálních mokřadech se substrátem

relativně bohatým na dusík, zejména v amonné formě, avšak s velmi malým obsahem fosforu (Wassen & Barendregt 1992). Na zahraničních lokalitách bylo zjištěno pH substrátu 5,2–6,9 (Wassen & Barendregt 1992, Rodwell 1995). V mělči vodě tuto vegetaci nahrazují porosty vysokých ostřic, zejména asociace *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae* a *Caricetum vesicariae*, a rákosiny, především společenstva *Phragmitetum australis* a *Typhetum latifoliae* (Odland & del Moral 2002). Na místech bez hlubší vrstvy organického bahna bývá *Equisetum fluviatilis* nahrazeno společenstvem *Schoenoplectetum lacustris*, které vyžaduje podobnou hloubku vody a dynamiku vodního režimu jako *Equisetum fluviatilis*. U nás je výskyt přesličekových rákosin soustředěn do chladnějších pahorkatin a podhorského stupně, a to především v oblastech výskytu kyselých hornin.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci sladkovodních mokřadů v pokročilém stadiu zazemnění, představuje však první článek v sukcesi vegetace rákosin (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Otaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Navazuje na porosty vodních makrofytů, zejména některá společenstva třídy *Potametea*. Na živinami chudých stanovištích se společenstvo může udržovat dlouhodobě, aniž by vyžadovalo specifické obhospodařování. Na živinami bohatších stanovištích může být postupně vytlačováno rákosinami s převahou rychleji rostoucích a na živiny náročnějších druhů, např. *Typha latifolia*. Ačkoliv *Equisetum fluviatilis* není expanzivním společenstvem, díky plazivým oddenkům dominantního druhu se porosty mohou rozšiřovat rychlostí více než 1 m za rok (Odland & del Moral 2002). Hlavně v malých vodních nádržích se tak výrazně urychluje zazemňování. Při absenci obhospodařování pokračuje sukcese ke společenstvům rákosin s optimem výskytu v mělčí vodě a *Equisetum fluviatilis* ustupuje. Na takových lokalitách, zejména v rybnících, je vhodné rozrůstání společenstva brzdit, např. každoročním posečením té části porostů, která zasahuje nejdále do rybníka. V místech, kde má být *Equisetum fluviatilis* zachováno, je naopak častější seč nevhodná, neboť v našich podmínkách po ní toto společenstvo hůře regeneruje. Ze severní Evropy je však uváděna jeho značná tolerance vůči mechanickému narušování a šíření na stanovištích ovlivňovaných ondatrami, přede-

vším hrabáním nor (Dierßen 1996). Na častější vypouštění rybníka v zimě nebo letnění spojené s vyschnutím dna je tato vegetace rovněž citlivá (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). V minulosti společenstvo z některých lokalit ustoupilo v důsledku intenzivního hnojení a vápnění (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Podobně jako ostatní přesličky (např. *Equisetum arvense*; Torstensson & Börjesson 2004) je i *E. fluviatile* odolné vůči Roundupu a některým dalším herbicidům (Šumberová, nepubl.). Proto se může udržet i v sádkách, jejichž prostředí je sice eutrofní, ale porosty *E. fluviatile* jsou zde při postřiku herbicidy zvýhodněny proti jiným typům vytrvalé mokřadní vegetace svou odolností.

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Equisetum fluviatile*, je souvisle rozšířen v boreální zóně a ve vlhčích částech temperátní zóny Eurasie a Severní Ameriky. Směrem na sever místy zasahuje až do zóny arktické a směrem na jih vzácně až do Středomoří (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). Tomu odpovídá i rozšíření asociace *Equisetum fluviatilis*. Ta se běžně nachází ve Skandinávii (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Velké Británii (Spence in Burnett 1964: 306–425, Rodwell 1995), Nizozemsku (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Francii (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Německu (Pott 1995, Philipp in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Schubert et al. 2001a), Polsku (Matuszkiewicz 2007), na Slovensku (Otaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183), v Rakousku (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130), Švýcarsku (Koch 1926), Maďarsku (Borhidi 2003), Rumunsku (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), na Ukrajině (Dubyna 2006), v Litvě (Dagys 1932, Balevičienė & Balevičius 2006), Lotyšsku (Jermacāne & Laiviņš 2001) a v podhůří Jižního Uralu v Rusku (Klotz & Köck 1984). V teplých oblastech Evropy se toto společenstvo vzácně vyskytuje ve vysokých horách. Existují údaje ze Slovinska (Gaberščik et al. 2003), Chorvatska (Stančić 2007), Bosny (Redžić 2007), Srbska (Randelović & Blaženčić 1996), Černé hory (Blaženčić & Blaženčić 1983, 1989) a Albánie (Mullaj et al. 2007). Mimo Evropu bylo *Equisetum fluviatilis* zaznamenáno v Mongolsku (Hilbig 1995), v povodí Obu (Kiprijanova 2000, Taran 2000, Taran & Tjurin 2006) u jezera Bajkal (Chytrý et al. 1993, 1995), v Jakutsku



Obr. 216. Rozšíření asociace MCA08 *Equisetetum fluviatilis*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Equisetum fluviatile* podle floristických databází.

Fig. 216. Distribution of the association MCA08 *Equisetetum fluviatilis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Equisetum fluviatile*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

(Mirkin et al. 1992), na ruském Dálném východě a severovýchodní Sibiři (Sinel'nikova & Taran 2006, Sinel'nikova 2009) a v USA (Boggs 2000, Kagan et al. 2004). V České republice je tato vegetace doložena větším počtem fytoocenologických snímků z Podkrkonoší (Jehlík 1986, Rydlo 1999b), Kokořínka (Husák & Rydlo 1985, T. Kučera & Špryňar 1996), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Domažlicka (Sofron 1990, Nesvadbová & Sofron 1995), Českobudějovické pánve (Nekvasilová 1973, Albrecht 1983, Hejný, nepubl., Šumberová, nepubl.), Šumavy a Pošumaví (Rydlo 1995c, 2006d, Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999, Buřková & Rydlo 2008), Novohradských hor (Černý & Husák 2004, Rydlo, nepubl.), Táborska (Douda 2003), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), Železných hor (Jirásek 1998), severovýchodní části Českomoravské vrchoviny (Losová 1965, Neuhäusl 1972b), Svitavska (Štefka & Šeda 1984, Jirásek 1992) a moravských Karpat (Hájek 1998, Rydlo 2000b, Derková 2001, Hettenbergerová 2006, Bartošová et al. 2008).

Variabilita. Převažují druhově chudé porosty v litorálu rybníků, kde se vedle dominantního *Equisetum fluviatile* vyskytují vodní makrofyty, jako jsou *Lemna minor*, *Potamogeton natans* a *Riccia fluitans*. Na

stanovištích bez dlouhodobého zaplavení tvoří společenstvo přechod k vegetaci vysokých ostříc a vlhkých luk, která je výrazně druhově bohatší.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití, je však citlivým indikátorem změn v prostředí, zejména eutrofizace. U nás i v některých dalších evropských zemích je považována za ohroženou (Hejný in Moravec et al. 1995: 39–49, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Ořahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183), a to zejména eutrofizací, odvodňováním mokřadů a celoplošným vyhrnováním rybníčního litorálu. Její ochrana je důležitá pro zachování biodiverzity mokřadů. Mohou se v ní vyskytovat ohrožené druhy rostlin, např. *Carex lasiocarpa* a *Cicuta virosa*.

■ **Summary.** This association includes open stands of *Equisetum fluviatile* occurring mainly in shallow, mesotrophic still wetland habitats such as fishpond margins with accumulation of organic muddy sediment. Water depths are usually 30–70 cm, but this vegetation type can also develop in permanently wet but not inundated habitats such as depressions in meadows, brook alluvia or around springs. It does not tolerate complete substrate desiccation. In the Czech Republic this association occurs mainly in cool colline and submontane areas with acidic bedrock.

MCA09***Typhetum shuttleworthii*
Nedelcu et al. ex Šumberová
in Chytrý 2011 ass. nova*****Rákosiny s orobincem
stříbrošedým**

Tabulka 9, sloupec 9 (str. 429)

Syn.: *Typhetum shuttleworthii* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), *Typhetum shuttleworthii* Nedelcu et al. 1979 (§ 5)

Nomenklatorický typ: Nedelcu et al. (1979: 215), tab. 4, snímek 4 (holotypus hoc loco designatus)

Diagnostické druhy: ***Typha shuttleworthii***Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Juncus effusus*,***Typha shuttleworthii***Dominantní druhy: ***Typha shuttleworthii***Formální definice: *Typha shuttleworthii* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje dominantní orobinec stříbrošedý (*Typha shuttleworthii*), který vytváří zpravidla nepříliš rozsáhlé porosty o pokryvnosti kolem 90 %. Vzhled porostů je podobný jako u asociace *Typhetum latifoliae*, *Typha latifolia* je však mohutnější než *T. shuttleworthii*. Listy druhu *T. shuttleworthii* jsou žlutozelené až živě zelené, zatímco *T. latifolia* má listy nasivělé. Samičí palice *T. shuttleworthii* jsou zprvu světle hnědé až tmavohnědé, za úplné zralosti stříbřitě, čímž lze plodné porosty tohoto vzácného orobince dobře odlišit od běžnějších rákosin s dominantní *T. latifolia*, která má palice černohnědě zbarvené (Fajmon 2005). Vedle dominantní *T. shuttleworthii* se ve společenstvu častěji vyskytují některé druhy mokřadních luk a jiných typů vegetace rákosin a vysokých ostřic, např. *Agrostis canina*, *Galium palustre* agg., *Juncus effusus* a *Lycopus europaeus*. Počet druhů cévnatých rostlin ve fytoecologických snímcích zaznamenaných na našem území kolísal mezi 5 a 7 na ploše o velikosti 16 m². Mechové patro nebylo v těchto snímcích přítomno.

Stanoviště. Tato vegetace osídluje mělké okraje rybníků a jiných vodních nádrží, mokřiny upro-

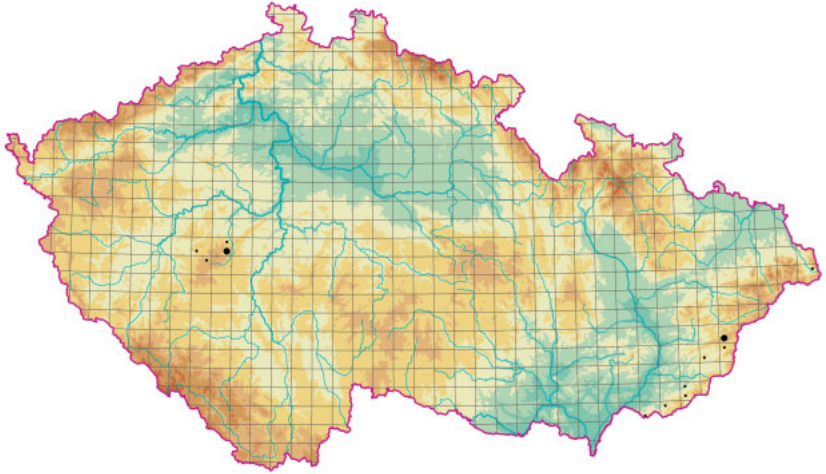
střed vlhkých luk, bažiny a tůň v říčních aluviích, příkopy a říční náplavy (Nedelcu et al. 1979, Hlaváček 2001, 2009, Vreš et al. 2001, Fajmon 2005, Bartošová et al. 2008, Grulich 2009, Tomović et al. 2009). Stanoviště jsou zpravidla mezotrofní až přirozeně eutrofní, osluněná až mírně zastíněná. Společenstvo se vyskytuje hlavně na jílovitých nebo hlinitých až hlinitopísčitéch substrátech, které jsou zaplavené mělkou vodou nebo po většinu roku zamokřené (Nedelcu et al. 1979, Vreš et al. 2001, Fajmon 2005). Chemické analýzy substrátu z našeho území nejsou k dispozici, podle rozšíření společenstva u nás i v zahraničí je však zřetelná vazba na vápnité půdy. To potvrzují i publikované údaje o chemismu substrátu na jedné lokalitě v Rumunsku (Nedelcu et al. 1979), kde byl zjištěn velký obsah dusičnanů, fosforu, karbonátů a vápníku. Půdní reakce se pohybovala v rozsahu pH 6,2–7,1. Vreš et al. (2001) uvádějí ze Slovinska půdní pH převážně 5,9–7,8, výjimečně 4,0,



Obr. 217. *Typhetum shuttleworthii*. Porost orobince stříbrošedého (*Typha shuttleworthii*) v zamokřeném příkopu u Lidečka na Vsetínsku. (M. Popelářová 2009.)

Fig. 217. A stand of *Typha shuttleworthii* in a ditch near Lidečko, Vsetín district, eastern Moravia.

*Zpracovala K. Šumberová



Obr. 218. Rozšíření asociace MCA09 *Typhetum shuttleworthii*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Typha shuttleworthii* podle floristických databází.

Fig. 218. Distribution of the association MCA09 *Typhetum shuttleworthii*; the sites with occurrence of its diagnostic species, *Typha shuttleworthii*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

a středně velký obsah dusíku a fosforu. U nás byl výskyt druhu *Typha shuttleworthii* zjištěn většinou v chladnějších a vlhčích pahorkatinách.

Dynamika a management. Přirozeným stanovištěm této vegetace byla zřejmě vápnitá prameniště, okraje jezer a mrtvých ramen a místy i říční náplavy. Vreš et al. (2001) považují *Typhetum shuttleworthii* za pionýrské společenstvo s dobrou schopností osídlit i antropogenní stanoviště. V současnosti je známo například z litorálu umělých vodních nádrží, na nichž se však zdaleka nerozšířilo tak jako *Typhetum angustifoliae* a *Typhetum latifoliae*. Jeho výskyt v celé Evropě je a pravděpodobně vždy byl vzácný, což patrně souvisí se specifickými stanovištními nároky druhu *Typha shuttleworthii* a jeho slabší konkurenční schopností. Kvůli maloplošnosti porostů a možným záměnám s hojnou *T. latifolia* může však být počet výskytů podhodnocen (Fajmon 2005). Management této vegetace by měl spočívat v omezování sukcese konkurenčně silnějších druhů, zejména mokřadních dřevin. Vhodná je například extenzivní pastva nebo pravidelná seč na okolních pozemcích. Aby se zabránilo hromadění stařiny, což u všech rákosin vede k postupnému řidnutí a celkové degradaci porostů, je možná i občasná podzimní seč a odstranění biomasy. Druh *T. shuttleworthii* pravděpodobně může dlouhou dobu přežít na vlhkých loukách (Uhrin

& Bača 2005), které v sukcesi navazují na asociaci *Typhetum shuttleworthii*. Při mechanickém narušení lučních porostů, např. zvěří, lze očekávat šíření druhu *T. shuttleworthii*. Na větší vzdálenost je možné šíření ochmýřenými semeny, podobně jako u ostatních orobinců. Schopnost obsazovat nově vzniklá antropogenní stanoviště u nás nedávno potvrdil Hlaváček (2009).

Rozšíření. Rozšíření společenstva *Typhetum shuttleworthii* se pravděpodobně překrývá s rozšířením druhu *Typha shuttleworthii*, který roste roztroušeně na obvodech Alp a jižní části Karpat (Meusel et al. 1965) a zasahuje i do nížin Panonské pánve. Výskyt společenstva je však oproti výskytu druhu v celém areálu výrazně vzácnější, než je obvyklé u druhů tvořících monodominantní porosty. *T. shuttleworthii* se totiž často vyskytuje jen ve formě jednotlivých polykormonů nebo plošně omezených porostů (Fajmon 2005), které tvoří součást jiných rostlinných společenstev, např. vlhkých luk svazu *Calthion palustris* (Uhrin & Bača 2005). Asociace *Typhetum shuttleworthii* byla zatím doložena jen ze Slovinska (Vreš et al. 2001) a Rumunska (Nedelcu et al. 1979, Sanda & Alexiu 2008). Menší porosty, v nichž se *Typha shuttleworthii* mísí s druhem *T. angustifolia*, jsou uváděny i ze Srbska (Tomović et al. 2009). V některých dalších zemích s pravděpodobným výskytem je společen-

stvo dosud přehlíženo nebo není rozlišováno jako samostatná asociace. V České republice byla tato vegetace fytoocenologickými snímky zatím doložena jen z nádrže na pitnou vodu zvané Octárna u obce Obecnice na Příbramsku (Hlaváček 2001, Bartošová et al. 2008) a od Lidečka na Vsetínsku (Bartošová et al. 2008). Fragmentární porosty, které nejsou doloženy fytoocenologickými snímky, byly dále zjištěny na třech dalších lokalitách na Příbramsku (Hlaváček 2009), v Bílých Karpatech, Zlínských vrších (Fajmon 2005) a na Jablunkovsku (Grulich 2009).

Hospodářský význam a ohrožení. Vzhledem ke své vzácnosti neměla tato vegetace pravděpodobně ani v minulosti žádné hospodářské využití. Její zachování je významné především pro ochranu biodiverzity mokřadů, neboť *Typha shuttleworthii* je u nás řazena mezi kriticky ohrožené druhy (Holub & Procházka 2000).

■ **Summary.** This association includes marshes with *Typha shuttleworthii*, which usually forms small stands on sites flooded by shallow water or wet for most of the year. Habitats include the edges of mesotrophic to eutrophic fishponds, water reservoirs, depressions in wet meadows, alluvial pools, ditches and fluvial sediment accumulations. This rare community has been observed at only a few sites in the Příbram area of central Bohemia and in eastern Moravia.

MCA10 *Phalarido arundinaceae- -Bolboschoenetum laticarpi* Passarge 1999 corr. Krumbiegel 2006* Poříčnické rákosiny s kamyšníkem širokoplodým

Tabulka 9, sloupec 10 (str. 429)

Orig. (Passarge 1999): *Phalarido-Bolboschoenetum maritimi* (*Phalaris arundinacea*)

Diagnostické druhy: *Bidens frondosa*, ***Bolboschoenus laticarpus***, *Echinochloa crus-galli*, *Leersia oryzoides*

Konstantní druhy: *Bidens frondosa*, ***Bolboschoenus laticarpus***, *Echinochloa crus-galli*

Dominantní druhy: ***Bolboschoenus laticarpus***

Formální definice: *Bolboschoenus laticarpus* pokr. > 25 % AND (skup. *Bidens frondosa* OR skup. *Calystegia sepium* OR skup. *Carex acuta* OR skup. *Iris pseudacorus* OR skup. *Lysimachia vulgaris*) NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Porosty s dominantním kamyšníkem širokoplodým (*Bolboschoenus laticarpus*), význačným podílem chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*) a výskytem dalších druhů rákosin (*Glyceria maxima*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia* aj.) a vysokých ostřic. Charakteristická je příměs druhů vyskytujících se v pobřežních porostech vodních toků (např. *Bidens*



Obr. 219. *Phalarido arundinaceae-Bolboschoenetum laticarpi*. Porost s kamyšníkem širokoplodým (*Bolboschoenus laticarpus*) na břehu Cidliny u Dobšic na Nymbursku. (T. Fér 2004.)

Fig. 219. A stand of *Bolboschoenus laticarpus* on the bank of the Cidlina river near Dobšice, Nymburk district, central Bohemia.

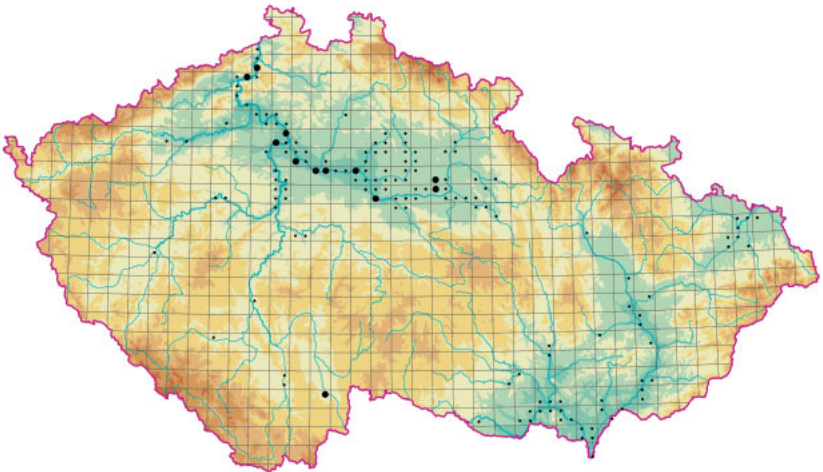
*Zpracovala Z. Hroudová

frondosa, *Rorippa amphibia* a *Xanthium albinum* s. l.) a zakořeněných vodních makrofytů (např. *Myriophyllum spicatum*, *Nuphar lutea*, *Persicaria amphibia* a *Potamogeton* spp.) a pleustofytů (*Lemna* spp. a *Spirodela polyrhiza*). Rozsah a hustota porostů *Bolboschoenus laticarpus* jsou proměnlivé podle výšky vodní hladiny. Při nízké vodní hladině dochází k jejich výraznému rozvoji a při obnažení pásu dna podél břehů vzniká nižší vrstva bylinného patra tvořená efemérními druhy vyklíčenými na obnaženém dně (zejména *Bidens frondosa*) i semenáčky dvouletých či vytrvalých druhů (např. *Alisma plantago-aquatica* a *Oenanthe aquatica*). V rámci svazu *Phragmition australis* jde o druhově bohaté společenstvo. Počet druhů se pohybuje nejčastěji v rozmezí 6–12 na plochách o velikosti 9–25 m². Mechové patro nebylo v porostech na našem území zaznamenáno.

Stanoviště. Společenstvo je typické pro nivy velkých řek, kde osídluje jak říční břehy v místech, kde jsou zachovány mělčiny a pozvolný sklon břehu (např. zátočiny a chráněná místa u jezů a zdymadel), tak i říční ramena, tůňe, menší toky a kanály v říční nivě (Hroudová et al. 2009). Optimum má v hloubce 20–80 cm, v mírně tekoucí nebo stojaté vodě, zejména tam, kde stav vody kolísá a břeh bývá periodicky obnažen. V Německu se vyskytuje na náplavech a v poldrech na březích

Labe mezi vlastním tokem a ochrannými hrázemi (Krumbiegel 2006). U nás vzhledem k odlišné regulaci toků a zpevnění břehů není společenstvo na řekách příliš časté, spíše se vyskytuje jen jeho fragmenty nebo mozaika porostů *Bolboschoenus laticarpus* s dalšími pobřežními druhy. Vzácně byla u nás vegetace s podobným druhovým složením nalezena i na stanovištích mimo říční nivy, a to v polních prohlubních poblíž rybníků. Tyto porosty pravděpodobně vznikly po vyvezení rybníčního sedimentu na pole.

Dynamika a management. Výskyt společenstva i změny jeho plošného rozsahu a druhového složení jsou přímo podmíněny kolísáním vodní hladiny. Pokles hladiny v suchých létech umožňuje rozvoj porostů a vegetativní i generativní obnovu rostlin. Při vysoké vodní hladině porosty *Bolboschoenus laticarpus* mizí, druh však může přežívat ve formě dormantních hlíz ve dně. Zpevnění břehů kamennými dlažbami, prohlubování koryta, vytvoření příkrých břehů, odstraňování přirozených náplavů, napřimování koryt menších toků a čištění kanálů ničí stanoviště vhodná k rozvoji této asociace. Naproti tomu při odstavení říčních ramen je *Phalarido-Bolboschoenetum* v průběhu zazemňování postupně potlačeno rákosem nebo dalšími konkurenčně silnějšími druhy rákosin, jako jsou *Glyceria maxima* a *Typha latifolia*. Tato asociace



Obř. 220. Rozšíření asociace MCA10 *Phalarido arundinaceae-Bolboschoenetum laticarpus*; malými tečkami jsou označena místa, kde se podle floristických databází vyskytuje diagnostický druh *Bolboschoenus laticarpus* v blízkosti větších řek.

Fig. 220. Distribution of the association MCA10 *Phalarido arundinaceae-Bolboschoenetum laticarpus*; small dots indicate the sites where its diagnostic species, *Bolboschoenus laticarpus*, occurs near large rivers, according to floristic databases.

ce se vyskytuje jen tam, kde je zachováno aspoň částečné spojení s říčním tokem nebo kde vodní hladina kolísá v průběhu vegetačního období.

Rozšíření. Mimo naše území je asociace udávána jen ze severního Německa (Passarge 1999, Krumbiegel 2006), ale pravděpodobně má širší rozšíření. Z bavorského úseku Dunaje uvádí analogické porosty Zahlheimer (1979) a velmi pravděpodobný je výskyt i ve slovenském a maďarském Podunají a Potisí. Lze očekávat, že s postupujícím poznáním rozšíření druhu *Bolboschoenus laticarpus* bude růst i počet známých lokalit asociace. U nás je asociace fytoocenologicky doložena z Polabí (Rydlo 2007b) a jeden snímek existuje od Opatovického rybníka na Třeboňsku (Hroudová, nepubl.). Byla zjištěna i v dolním Podyjí (Hroudová, nepubl.), kde však již mnoho vhodných stanovišť zaniklo a nejsou k dispozici fytoocenologické snímky. Vyskytuje se převážně v nížinách do nadmořských výšek kolem 200 m.

Hospodářský význam a ohrožení. Toto společenstvo může do určité míry přispívat ke zpevnování břehů toků tvorbou pevné oddenkové sítě obou dominantních druhů. Vzhledem k masivně prováděným protipovodňovým úpravám toků je nutno počítat s jeho mizením.

■ **Summary.** This association includes freshwater marshes dominated by *Bolboschoenus laticarpus* with an admixture of *Phalaris arundinacea* and some tall wetland graminoids. It is typical of large lowland rivers where it grows on gently sloping river banks, but also in oxbows, pools and channels. It is found in slowly running or still water, especially in places with fluctuating water table and periodic exposure of the bottom. In the Czech Republic this vegetation type has been documented mainly from the Labe river corridor, but it has been in decline in the past decades due to regulation of river flow.

Svaz MCB

Meliloto dentati- *-Bolboschoenion maritimi*

Hroudová et al. 2009*

Kontinentální brakické rákosiny

*Charakteristiku svazu zpracovala Z. Hroudová

Orig. (Hroudová et al. 2009): *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi* Hroudová et al. 2009

Syn: *Bolboschoenion* (hal.) Soó 1945 (§ 2b, nomen nudum, § 34a), *Bolboschoenion maritimi* Soó 1947 (§ 31, mladší homonymum, non: *Scirpion maritimi* Dahl et Hadač 1941), *Bolboschoenion maritimi continentale* (Soó 1945) Borhidi 1970 (§ 34a), *Cirsio-Bolboschoenion* (Soó 1947) Passarge 1978 (§ 2b, nomen nudum), *Scirpion maritimi* sensu auct. medioeur. non Dahl et Hadač 1941 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Agrostis gigantea*, *Bolboschoenus maritimus*, *Carex otrubae*, *Juncus gerardii*, *Melilotus dentatus*, *Phragmites australis*, *Potentilla anserina*, ***Schoenoplectus tabernaemontani***
Konstantní druhy: *Schoenoplectus tabernaemontani*

Svaz zahrnuje vnitrozemská společenstva periodických vod bohatých rozpuštěnými minerály. Obvykle osídlují mělká jezera, terénní prohlubně, někdy i příkopy či kanály v oblastech s bazickým podkladem nebo v blízkosti minerálních pramenů, kde kolísá vodní hladina. Důležitý je vliv kontinentálního klimatu, kdy velký výpar v létě obvykle způsobuje pokles vodní hladiny až úplné vyschnutí svrchních vrstev půdy. To zvyšuje koncentraci solí v půdním roztoku, zejména při povrchu půdy. Půda je většinou minerální, jílovitá, s malým obsahem humusu a neutrální až silně alkalickou reakcí. Patří sem společenstva s dominantními kamyšníky (*Bolboschoenus maritimus* a *B. planiculmis*) a skřípincem Tabernaemontanovým (*Schoenoplectus tabernaemontani*). Kamyšníky i skřípínek dobře snášejí dočasné vyschnutí půdy za vysokých teplot. Jsou konkurenčně slabší než rákos a mohou tvořit sukcesní předstupeň rákosin v litorální zóně s periodicky vysychajícím dnem. Na obnaženém dně mohou být v kontaktu se společenstvy jednotlivých halofilních travin svazu *Cypero-Spergularion salinae* (zejména na silněji zasolených substrátech v panonské oblasti) nebo s porosty obnažených dn svazu *Bidention tripartitae*.

Společenstva svazu jsou rozšířena zejména v panonské oblasti, např. v Maďarsku (Borhidi 1996, 2003) a Srbsku (Slavnić 1948), odkud zasahují na jižní Slovensko (Otahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183), do východního Rakouska (Balátová-Tuláčková in Grabherr & Mucina 1993: 79–130) a do České republiky, kde dosahují severozápadní hranice svého areálu. V ponticko-panon-

Tabulka 9. Synoptická tabulka asociací sladkovodních a brakických rákosin (třída *Phragmito-Magno-Caricetea*, část 1: *Phragmitum australis* a *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi*).

Table 9. Synoptic table of the associations of freshwater and brackish marshes (class *Phragmito-Magno-Caricetea*, part 1: *Phragmitum australis* and *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi*).

- 1 – MCA01. *Schoenoplectetum lacustris*
 2 – MCA02. *Typhetum angustifoliae*
 3 – MCA03. *Typhetum latifoliae*
 4 – MCA04. *Phragmitetum australis*
 5 – MCA05. *Glycerietum maximae*
 6 – MCA06. *Glycerio-Sparganietum neglecti*
 7 – MCA07. *Acoretum calami*
 8 – MCA08. *Equisetetum fluviatilis*
 9 – MCA09. *Typhetum shuttleworthii*
 10 – MCA10. *Phalarido arundinaceae-Bolboschoenetum laticarpi*
 11 – MCB01. *Astero pannonicum-Bolboschoenetum compacti*
 12 – MCB02. *Schoenoplectetum tabernaemontani*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Počet snímků	81	206	391	439	384	281	186	106	3	14	14	33
Počet snímků s údaji o mechovém patře	62	174	336	332	278	245	166	84	3	14	8	26

Bylinné patro

Schoenoplectetum lacustris

Schoenoplectus lacustris 100 4 2 1 1 1 2 3 . 14 . .

Typhetum angustifoliae

Typha angustifolia 11 100 3 3 1 1 1 2 . . 7 6

Typhetum latifoliae

Typha latifolia 14 11 100 5 6 5 5 8 . . 7 21

Phragmitetum australis

Phragmites australis 10 8 6 100 3 2 2 4 . . 43 30

Glycerietum maximae

Glyceria maxima 12 11 13 9 100 9 10 5 . 14 . 3

Glycerio-Sparganietum neglecti

Sparganium erectum 11 3 6 2 4 100 4 13 . 14 . .

Acoretum calami

Acorus calamus 1 2 1 1 2 2 100 1 . 14 . .

Equisetetum fluviatilis

Equisetum fluviatile 2 2 5 6 3 4 6 100 . . . 3

Typhetum shuttleworthii

Typha shuttleworthii 100 . . .

Tabulka 9 (pokračování ze strany 429)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phalarido arundinaceae-Bolboschoenetum laticarpi												
<i>Bolboschoenus laticarpus</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	100	.	.
<i>Bidens frondosa</i>	5	4	6	2	10	5	9	1	.	71	.	12
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	1	.	1	1	1	1	.	29	.	3
<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	.	1	.	1	1	1	.	.	43	7	.
Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti												
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	4	1	1	1	1	1	.	1	.	.	79	15
<i>Melilotus dentatus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	57	.
<i>Juncus gerardii</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	50	12
<i>Lotus tenuis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	.
<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	21	3
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	1	1	1	1	1	.	.	.	71	12
<i>Juncus compressus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	29	.
<i>Cirsium brachycephalum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	14	.
<i>Atriplex prostrata</i> subsp. <i>latifolia</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	29	3
<i>Carex otrubae</i>	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	21	9
<i>Carex secalina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	29	12
<i>Aster tripolium</i> subsp. <i>pannonicus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	14	.
<i>Lycopus exaltatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.
Schoenoplectetum tabernaemontani												
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	29	100
Ostatní druhy s vyšší frekvencí												
<i>Lemna minor</i>	28	48	41	21	38	46	40	25	.	14	.	9
<i>Lycopus europaeus</i>	7	10	15	12	16	11	14	11	33	14	14	12
<i>Spirodela polyrhiza</i>	7	15	10	5	17	19	21	6	.	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	5	8	11	11	16	10	18	4	.	36	14	3
<i>Lythrum salicaria</i>	11	7	9	14	14	7	6	9	.	36	21	12
<i>Urtica dioica</i>	4	3	4	28	13	1	7	3	.	7	7	3
<i>Galium palustre</i> agg.	5	4	6	18	13	5	8	12	33	7	21	6
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	7	9	12	3	4	17	5	25	.	21	7	6
<i>Solanum dulcamara</i>	6	10	6	10	12	4	15	3	.	21	.	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	4	5	14	9	4	12	11	.	21	14	9
<i>Persicaria amphibia</i>	14	6	5	4	8	4	8	3	.	21	36	15
<i>Juncus effusus</i>	.	7	11	4	4	3	5	12	67	.	.	3
<i>Persicaria hydropiper</i>	2	5	4	3	7	2	3	4	.	36	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	1	2	2	8	8	1	.	.	.	.	21	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	1	2	4	6	4	3	5	.	7	29	6
<i>Rorippa amphibia</i>	2	3	2	2	8	4	4	2	.	21	.	3
<i>Eleocharis palustris</i> agg.	2	5	4	1	2	6	2	8	.	.	.	21
<i>Poa palustris</i>	1	.	3	6	5	1	2	3	.	7	21	6
<i>Mentha aquatica</i>	2	2	1	5	2	3	1	3	.	21	.	24
<i>Ranunculus sceleratus</i>	2	5	5	2	3	1	1	.	.	7	29	9
<i>Persicaria lapathifolia</i>	2	2	3	4	3	1	2	2	.	29	14	.
<i>Cirsium arvense</i>	1	1	1	8	2	1	1	.	.	.	21	6

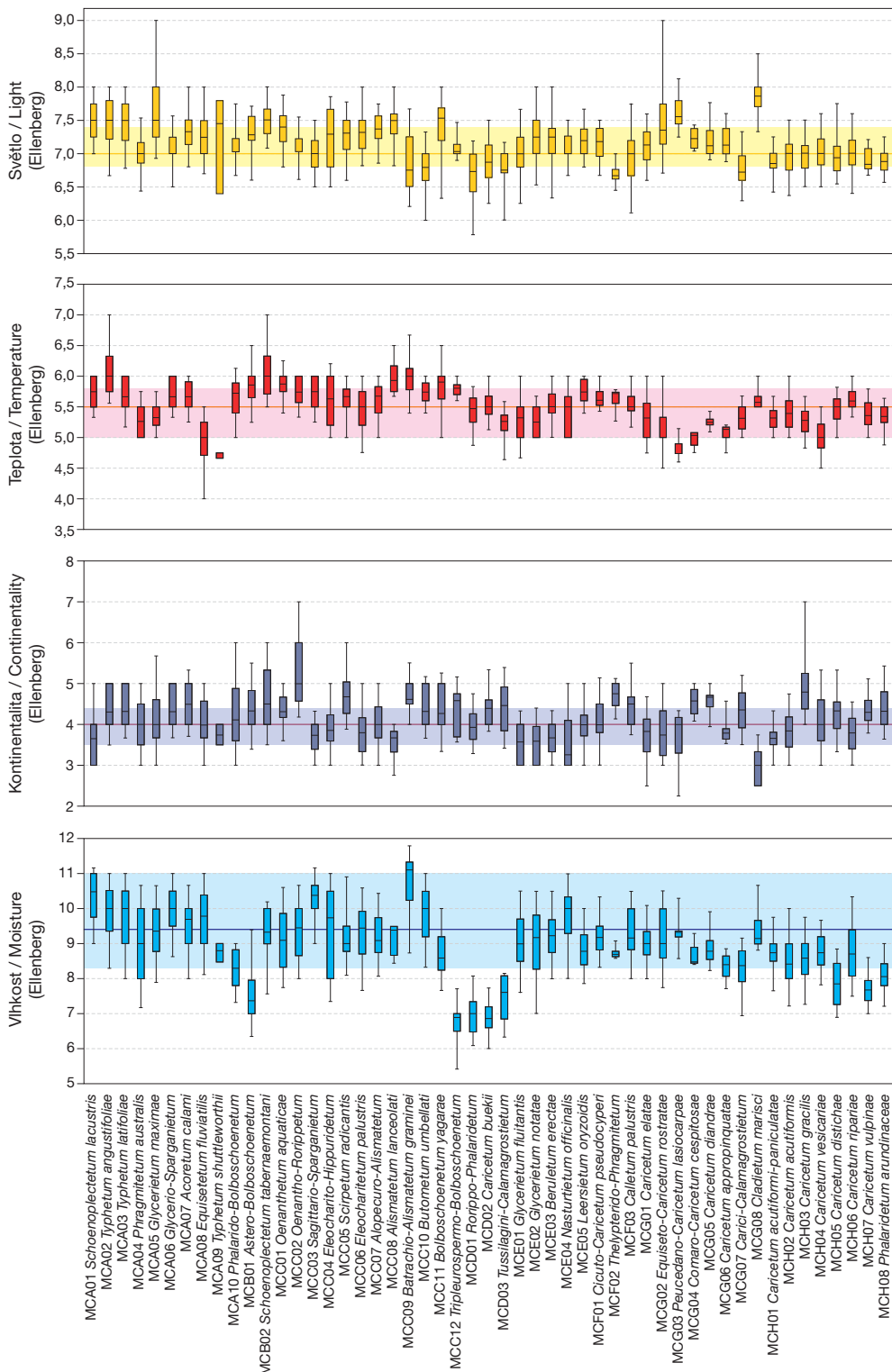
Tabulka 9 (pokračování ze strany 430)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	1	2	4	2	2	1	5	.	.	36	6
<i>Poa trivialis</i>	.	1	1	4	2	1	2	5	.	.	29	6
<i>Bidens tripartita</i>	4	1	5	1	2	1	2	2	.	21	7	3
<i>Rumex maritimus</i>	2	2	4	1	2	1	1	3	.	.	21	3
<i>Elytrigia repens</i>	.	1	1	3	1	.	1	.	.	.	21	.
<i>Juncus inflexus</i>	.	1	2	1	1	1	1	1	.	.	21	6
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	2	1	.	1	1	.	.	.	.	21	3
<i>Rumex crispus</i>	.	1	1	1	1	1	.	1	.	.	29	3
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	1	1	2	1	1	.	.	.	.	7	21	.
<i>Agrostis canina</i>	.	1	1	1	1	1	.	3	67	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	21	3
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	21	.

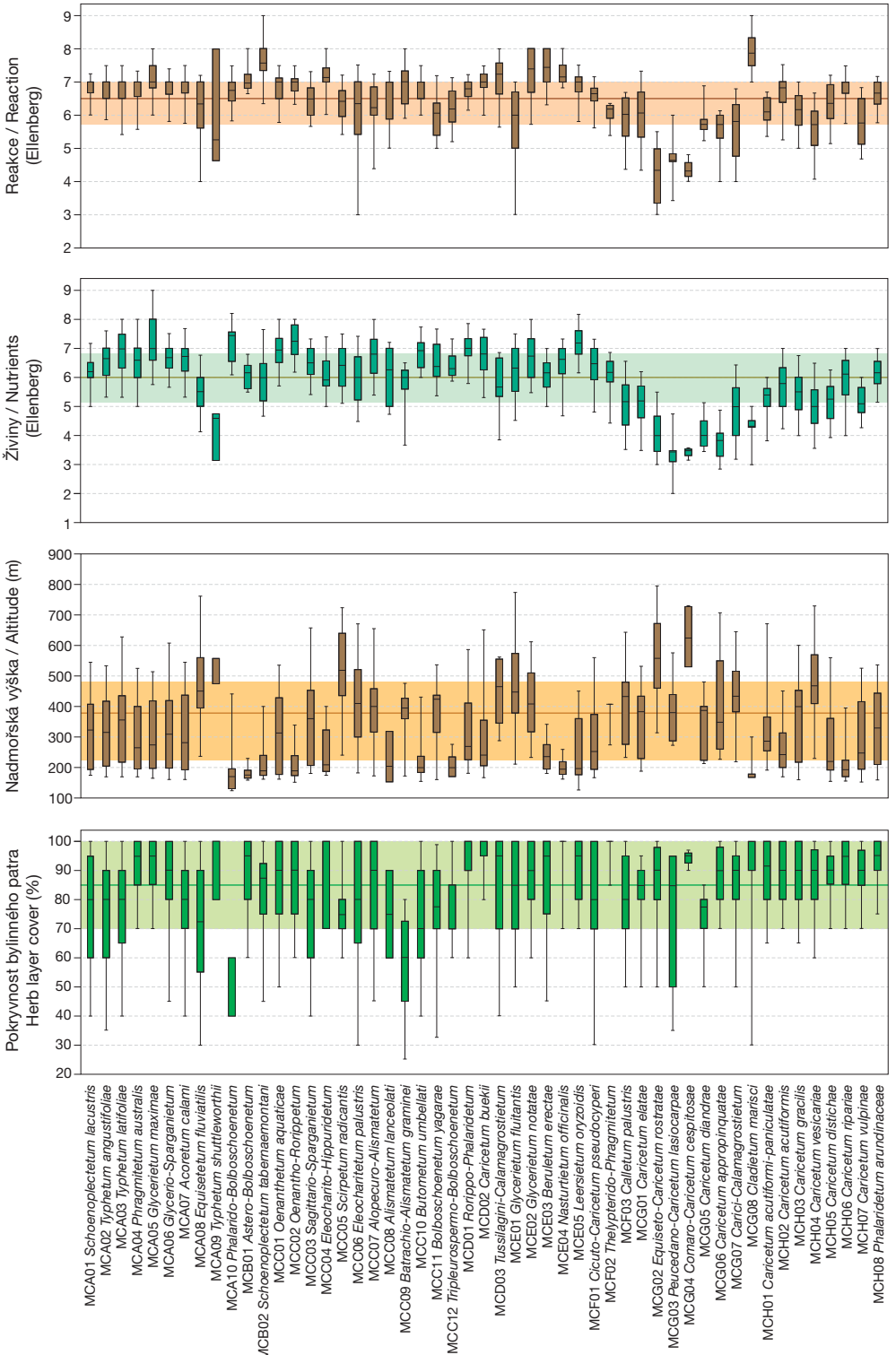
▷▷

Obr. 221. Srovnání asociací vegetace rákosin a vysokých ostřic pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 24 na str. 78.

Fig. 221. A comparison of associations of marsh vegetation by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. See Fig. 24 on page 78 for explanation of the graphs.



Vegetace rákosin a vysokých ostríc (*Phragmito-Magno-Caricetea*)



ské oblasti je tento svaz ekologickým vikariantem svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*. I jeho společenstva jsou vázána na stanoviště s kolísající vodní hladinou, avšak svaz *Meliloto-Bolboschoenion* se častěji vyskytuje na alkalických podkladech a silně zasolených stanovištích. Oproti přímořským společenstvům svazu *Scirpion maritimi* Dahl et Hadač 1941 se liší výskytem některých druhů (např. *Alisma lanceolatum*, *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Cirsium brachycephalum*, *Puccinellia limosa*), druhem salinity (při pobřeží obsahuje půda i voda zejména chloridy, ve vnitrozemí spíše uhličitanu a sírany) a podnebím (ve vnitrozemí dochází na rozdíl od mořského pobřeží v létě k silnému výparu, který způsobuje vyschnutí půdy a zvýšení salinity; Bodrogkőzy 1966, Borhidi 1970, Vicherek 1973).

Protože u většiny asociací dosud popsanych z Evropy nebyly rozlišovány druhy rodu *Bolboschoenus* a byl uváděn jen souborný druh *B. maritimus* s. l., je obtížné u druhově chudých kamyšníkových společenstev posoudit jejich příslušnost k fytoocenologickým jednotkám. To se týká hlavně společenstev uváděných z Německa, kde některé porosty z druhotných stanovišť zřejmě nejsou halofilní (Oberdorfer 1977). Vnitrozemská slaniska v Německu, lišící se od panonských kontinentálních jak druhovým složením, tak chemismem půdy (Krisch 1968), je možno přiřadit spíše k atlantskému svazu *Scirpion maritimi* Dahl et Hadač 1941.

V České republice se společenstva svazu *Meliloto-Bolboschoenion* nacházejí hlavně v oblastech s teplým klimatem a malým úhrnem srážek, zejména v severozápadních a středních Čechách a na jižní Moravě, a to většinou v menších fragmentech, z nichž některé jsou zbytkem původních rozsáhlých porostů (Vicherek 1973). Stejně jako u ostatních společenstev slanisk došlo v průběhu dvacátého století k jejich výraznému ústupu zejména vlivem meliorací a přeměnou na ornou půdu. Rozsáhlé porosty podobné vegetaci maďarských slaných jezer se u nás nevyskytují.

Samostatný podsvaz kontinentálních slanomilných rákosin vymezil De Soó (1947a) pod jménem *Bolboschoenion maritimi*, které je ovšem mladším homonymem jména *Scirpion maritimi* Dahl et Hadač 1941. Passarge (1978) nahradil toto ilegální jméno jménem *Cirsio-Bolboschoenion* (Soó 1947) Passarge 1978, které použil pro podsvaz v rámci svazu *Bolboschoenion maritimi* Dahl et Hadač 1941. Toto jméno však publikoval

neplatně jako nomen nudum. Mucina (in Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130) povýšil Passargeho podsvaz na svaz *Cirsio brachycephali-Bolboschoenion* (Passarge 1978) Mucina in Grabherr et Mucina 1993 a současně jej validizoval. Zařadil do něj několik halofilních asociací s *Bolboschoenus maritimus* popsanych z Maďarska, jako typ svazu však vybral asociaci *Bolboschoenetum maritimi* Egger 1933 (= *Bolboschoenetum yagarae* Egger 1933 corr. Hroudová et al. 2009), která v originální diagnóze neobsahuje *Bolboschoenus maritimus*, nýbrž *B. yagara*, a zahrnuje sladkovodní kamyšníkové porosty patřící do svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*. Tím se jméno svazu *Cirsio brachycephali-Bolboschoenion* stalo syntaxonomickým synonymem jména svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*. Pro svaz halofilních kamyšníkových porostů panonské oblasti proto Hroudová et al. (2009) vytvořili nové jméno *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi* Hroudová et al. 2009.

■ **Summary.** This alliance includes inland continental brackish marshes of vernal pools or shallow water bodies dominated by *Bolboschoenus maritimus*, *B. planiculmis* and *Schoenoplectus tabernaemontani*. It occurs in depressions, ditches and channels in areas with base-rich bedrock or near mineral springs. During dry summers the water table continuously decreases and eventually the habitat can dry out. The vegetation types assigned to this alliance are distributed in warm and dry areas of central and eastern Europe, especially in the Pannonian Basin.

MCB01

***Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti* Hejný et Vicherek ex Otaheľová et Valachovič in Valachovič 2001* Brakické rákosiny s kamyšníkem přímořským**

Tabulka 9, sloupec 11 (str. 429)

Orig. (Valachovič 2001): *Astero pannonici-Bolboschoenetum compacti* Hejný et Vicherek ex Otaheľová et Valachovič (*Aster tripolium* subsp.

*Zpracovali Z. Hroudová, R. Hrivnák & K. Šumberová

pannonicus, *Bolboschoenus maritimus* subsp. *compactus* = *B. maritimus* s. str.)

Syn.: *Bolboschoenetum maritimi* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), *Bolboschoenetum maritimi continentale* (von Soó 1927) Soó 1957 (§ 34a), *Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti* (von Soó 1927) Hejný et Vicherek in Dykyjová et Květ 1978 (§ 3a), *Bolboschoenetum maritimi* sensu auct. non Egglér 1933 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Agrostis gigantea*, *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Atriplex prostrata* subsp. *latifolia*, ***Bolboschoenus maritimus***, *B. planiculmis*, *Carex otrubae*, *C. secalina*, *Cirsium brachycephalum*, *Juncus compressus*, ***J. gerardii***, *Lotus tenuis*, *Lycopus exaltatus*, ***Melilotus dentatus***, *Potentilla anserina*, *Schoenoplectus tabernaemontani*

Konstantní druhy: *Bolboschoenus maritimus*, *Juncus gerardii*, *Melilotus dentatus*, *Phragmites australis*, *Potentilla anserina*

Dominantní druhy: ***Bolboschoenus maritimus***, ***B. planiculmis***, ***Lotus tenuis***

Formální definice: *Bolboschoenus maritimus* pokr. > 25 % OR *Bolboschoenus planiculmis* pokr. > 25 % AND (skup. ***Aster *pannonicus*** OR skup. ***Carex otrubae*** OR skup. ***Plantago maritima*** OR skup. ***Trifolium fragiferum***)

Struktura a druhové složení. Zpravidla jednovrstevné až dvouvrstevné společenstvo s dominantním kamyšníkem přímořským (*Bolboschoenus maritimus*) a dalšími druhy indikujícími minerálně bohatý až zasolený substrát (*Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Juncus gerardii*, *Lotus tenuis*, *Melilotus dentatus*, *Puccinellia distans* aj.). Do porostů proniká i kamyšník polní (*Bolboschoenus planiculmis*), který může tvořit smíšenou populaci s kamyšníkem přímořským nebo jej jako dominantu zcela nahradit. Pokryvnost porostu závisí na době přeplavení vodou. Při zaplavení od jara do počátku léta převládá kamyšník a pokryvnost ostatních druhů není velká; někdy vzniká spodní vrstva porostů s druhy typickými pro obnažené dno. Naopak při krátkodobém zaplavení nebo pouhém podmáčení půdy vzniká hustší porost s *Agrostis stolonifera*, *Carex otrubae*, *Potentilla anserina*, *Puccinellia distans*, *Pulegium vulgare*, *Ranunculus repens* aj. Druhové složení závisí na stupni zasolení substrátu: v maďarských slaných jezerech je dominantní

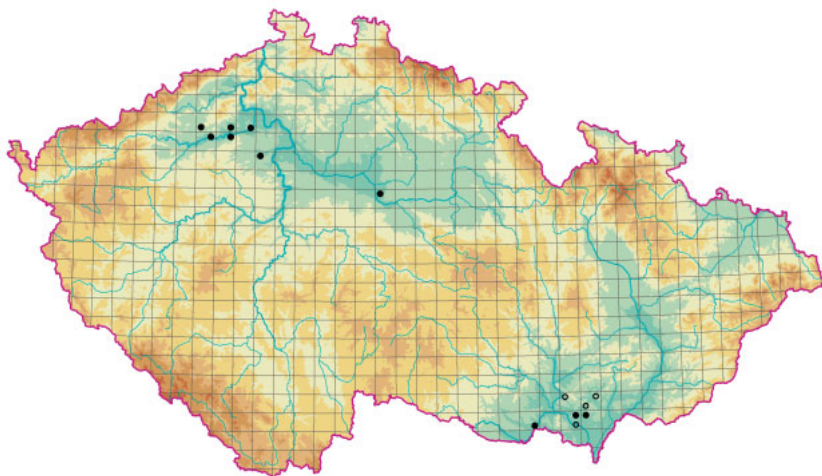
pouze *Bolboschoenus maritimus*, který tam tvoří rozsáhlé homogenní porosty, zatímco *B. planiculmis* se v nich nevyskytuje (Hroudová et al. 1999). Naše porosty asociace *Astero-Bolboschoenetum compacti* patří v rámci třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* k druhově bohatým. Počet druhů cévnatých rostlin se většinou pohybuje v rozmezí 9–20 na plochách o velikosti 4–25 m². Mechové patro nebylo v porostech na našem území zjištěno.

Stanoviště. Společenstvo se vyskytuje v zaplavovaných terénních prohlubních a podmáčených místech na minerálně bohatých podkladech. Méně často roste při okrajích mělkých nádrží nebo v menších tůních, případně na místech průběžně sycených vodou minerálních pramenů. Stanovištní



Obr. 222. *Astero pannonic-Bolboschoenetum compacti*. Porost kamyšníku přímořského (*Bolboschoenus maritimus*) kolem vývěrů minerálních pramenů na lokalitě Soos u Františkových Lázní na Chebsku. (M. Chytrý 1998.)

Fig. 222. A brackish marsh with *Bolboschoenus maritimus* around mineral springs in Soos near Františkovy Lázně, Cheb district, western Bohemia.



Obr. 223. Rozšíření asociace MCB01 *Astero pannonicí-Bolboschoenetum compacti*.

Fig. 223. Distribution of the association MCB01 *Astero pannonicí-Bolboschoenetum compacti*.

podmínky jsou typické pro vnitrozemská slaniska s kontinentálním klimatem: dochází k zaplavení vodou na jaře a začátkem léta, na které navazuje postupné vysychání v závislosti na množství srážek daného roku. Během vysychání vody se zvyšuje koncentrace solí při povrchu půdy (Bodrogközy 1966, Vicherek 1973). Velmi výrazné kolísání vodní hladiny i koncentrace solí v povrchové vrstvě půdy bylo zjištěno v maďarských slaných jezerech, kde se při letním přísušku srážejí soli na povrchu půdy a pH půdy vzrůstá na hodnoty 7,9–10,3. Stanoviště v České republice mají menší salinitu, přitom více síranů a méně NaCl, a pH 7,8–8,4 (Bodrogközy 1966, Hroudová et al. 1999).

Dynamika a management. Společenstvo představuje přirozenou vegetaci dočasně zaplavovaných prohlubní a v létě vysychajících mělkých jezer na minerálně bohatých podkladech. V České republice pokračuje úbytek jeho stanovišť, způsobený změnou vodního režimu, ruderalizací, přeměnou na pole nebo jiným hospodářským využitím; v současné době jsou zachovány pouze fragmenty dřívějšího rozšíření. Záchranný management při poklesu hladiny podzemní vody a následném zatravnění může spočívat ve vytvoření nových prohlubní nebo příkopů, kde voda vystupuje nad povrch půdy, a ve vysekávání rákosu při jeho expanzi.

Rozšíření. Společenstvo je ve střední Evropě udáváno, někdy chybně pod jménem *Bolboschoene-*

tum maritimi Egger 1933, zejména z panonské oblasti Rakouska, Slovenska, Maďarska a Rumunská (Soó 1957, Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130, Štefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Ořahelová & Valachovič in Valachovič 2001: 161–183, Borhidi 2003) a zasahuje do České republiky, kde pravděpodobně dosahuje severozápadní hranice areálu. Je to typické společenstvo vnitrozemských slanisk v oblastech s kontinentálním klimatem (Soó 1957), na rozdíl od společenstev vyskytujících se podél mořského pobřeží a ve vnitrozemí Německa (Krisch 1968, 1974, Kieckbusch 1998, Passarge 1999). U nás je doloženo pouze z nejteplejších částí státu. Dosud se nachází na jižní Moravě, i když v menší míře než v šedesátých letech 20. století, kdy je Vicherek (1962a, 1973) dokumentoval z údolí Trkmanky mezi Krumvířem a Rakvicemi a od Velkých Němčic. Z nedávné doby existují také snímky od Novosedel (Hanušová 1995). Dále se tato vegetace vyskytuje v severozápadních a středních Čechách, např. v okolí Bečova u Mostu (Hroudová, nepubl.), Budyně nad Ohří, Koštic, u Dobroměřického rybníka u Loun a u Velvar (Novák 1999a). Často však jde o maloplošné fragmenty nebo druhově očištěné porosty, v nichž *Bolboschoenus maritimus* přetrvává na sekundárních ruderalizovaných stanovištích nebo na loukách (Hroudová et al. 1999). Izolovanou lokalitou je Soos u Františkových Lázní v západních Čechách, odkud však nejsou k dispozici fytoecologické snímky. Netyypický výskyt

porostů *B. maritimus* byl zaznamenán na okraji rybníčku v NPP V jezírkách u Velimi na Kolínsku (Rydlo 2006i); v této oblasti se nevyskytují a ani v minulosti nevyskytovaly žádné další halofilní druhy.

Variabilita. Vzhledem k malému počtu historických fytoocenologických snímků s určeným dominantním druhem rodu *Bolboschoenus* a malému počtu současných lokalit tohoto společenstva lze jen obtížně posoudit jeho variabilitu. Vicherek (1973) rozlišil subasociace *Bolboschoenetum maritimi continentale* Soó (1927) 1957 *typicum* (Wendelberger 1943) Bodrožkózy 1966, *B. m. c. phragmitetosum* (Rapaics 1927) Soó 1957 a *B. m. c. schoenoplectetosum tabernaemontani* (Rapaics 1927) Soó 1957. Směsné porosty *Bolboschoenus maritimus* a *Phragmites australis* se místy vyskytují na kontaktu rákosin na pobřeží rybníků a okolních slanomilných společenstev, například v okolí rybníka Nesyt u Sedlce na Mikulovsku, jejich druhové složení je však velmi variabilní. Obdobné společenstvo *Bolboschoeno-Phragmitetum* Borhidi et Balogh 1970 bylo popsáno od Velenckého jezera v Maďarsku (Borhidi & Balogh 1970).

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá a zřejmě ani v minulosti neměla přímé hospodářské využití, nanejvýš mohla být jako součást komplexů slaništních pastvin extenzivně přepásána dobyt看em. Dnes má *Astero-Bolboschoenetum compacti* význam hlavně pro zachování biodiverzity zasolených mokřadů. V porostech této asociace se vyskytují některé ohrožené druhy rostlin vázané na slaniska, např. *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, *Carex secalina*, *Cirsium brachycephalum*, *Eleocharis uniglumis*, *Juncus gerardii* a *Scutellaria hastifolia*. Dominantní *Bolboschoenus maritimus* lze u nás zařadit mezi silně ohrožené druhy (Ducháček et al. 2006).

■ **Summary.** This brackish marsh is dominated by *Bolboschoenus maritimus* and some other species typical of saline soils. *B. planiculmis* also occurs in some stands, and occasionally it can become dominant. The association occurs in flooded depressions with brackish water in dry and warm areas, which dry out in summer. Less frequently it is found on the banks of shallow pools or around mineral springs. In the Czech Republic, it occurs at scattered sites in the lowland areas of western, northern and central Bohemia and southern Moravia.

MCB02 *Schoenoplectetum tabernaemontani* De Soó 1947*

Brakické rákosiny se skřípincem Tabernaemontanovým

Tabulka 9, sloupec 12 (str. 429)

Orig. (De Soó 1947a): *Schoenoplectetum Tabernaemontani* Soó 1927

Syn.: *Schoenoplectetum tabernaemontani* Rapaics 1927 (§ 2b, nomen nudum), *Schoenoplectetum tabernaemontani* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), *Phragmito-Schoenoplectetum tabernaemontani* Passarge 1964, *Schoenoplectetum tabernaemontani-litoralis* Borhidi (1969) 1996, *Agrostio maritimae-Schoenoplectetum tabernaemontani* (Müller-Stoll et Götz 1987) Passarge 1999

Diagnostické druhy: ***Schoenoplectus tabernaemontani***

Konstantní druhy: ***Schoenoplectus tabernaemontani***

Dominantní druhy: *Mentha aquatica*, ***Schoenoplectus tabernaemontani***, *Typha angustifolia*

Formální definice: *Schoenoplectus tabernaemontani*
pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Fyziognomii tohoto dvouvrstevného až třívrstevného společenstva určuje vápnomilná až slanomilná travina skřípíncem Tabernaemontanův (*Schoenoplectus tabernaemontani*). Jeho středně až silně zapojené porosty o výšce 70–120 cm doprovázejí s menší pokryvností druhy eutrofních mokřadů (např. *Mentha aquatica*), bazifilní druhy slatin (např. *Juncus subnodulosus*) nebo druhy subhalofilní (např. *Bolboschoenus planiculmis*). Tuto hlavní výškovou úroveň porostu někdy ještě přecházejí vysoké druhy rákosin, jako jsou *Phragmites australis* a *Typha angustifolia*. Na zasolených půdách bez vlivu delších záplav se zpravidla vytváří mezernatá nižší vrstva porostů tvořená rumištními a slanomilnými

*Zpracoval J. Sádlo

druhy, např. *Agrostis stolonifera*, *Juncus gerardii* a *Potentilla anserina*. Na vzácněji zaplavovaných stanovištích se slatinnou půdou se v nejspodnější vrstvě porostů může vyskytovat také *Carex davalliana* a mechové patro s převahou bazofilních bokoplodých mechů. Naopak na dlouhodobě zaplavovaných místech se často vyskytují bohaté populace parožnatek (*Chara* spp.) a vzácněji zde rostou konkurenčně slabé druhy vázané na počáteční stadia zarůstání mělkých vod, např. *Eleocharis palustris* agg., *Hippuris vulgaris*, *Triglochin palustris* a *Veronica catenata*.

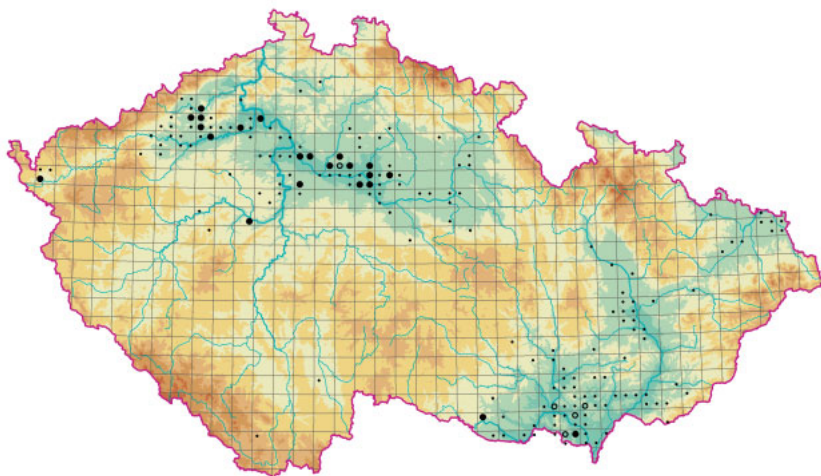
Stanoviště. Tato vegetace se u nás původně vyskytovala v okolí vývěřů minerálních nebo vápnicových vod, při pobřeží slaných jezer, v mokřích terénních sníženinách a v periodických nebo trvalých jezírkách na lokalitách slanisk a slatin. Dnes je vázána hlavně na antropogenní stanoviště.

Vyskytuje se zejména v odvodňovacích příkopech meliorovaných slatin a slanisk a v trvalých nebo periodických vodních nádržích vzniklých po těžbě hornin. Porosty se nacházejí v jezírkách na dnech vápencových lomů, v tůních vzniklých po těžbě slatiných ložisk, v zatopených šterkovnách s vodou ovlivněnou blízkostí bazických podkladů a v mokřích prohlubních a tůňkách vápnicových nebo slaných vod na výsypkách hnědouhelných dolů. Podle toho se liší i půdní a vlhkostní podmínky porostů. Pro výskyty na slatinách jsou typické vápnicové organické půdy po většinu roku nasycené vodou a v zimě mělce zaplavené. V nevysychajících vodních nádržích je častá slatinná gyttja. V ruderalním prostředí a na slaniskách jsou nejčastější půdy těžké a jílovité, s velkým obsahem rozpustných solí. Od podzimu do jara jsou většinou zaplavené nebo alespoň zamokřené a v létě naopak silně vysychají. Pokud jsou biotopy dominantnější



Obr. 224. *Schoenoplectum tabernaemontani*. Porost skřipince Tabernaemontanova (*Schoenoplectum tabernaemontani*) kolem vývěřů minerálních pramenů na lokalitě Soos u Františkových Lázní na Chebsku. (E. Hettenbergerová 2009.)

Fig. 224. *Schoenoplectum tabernaemontani* marsh near mineral springs in Soos near Františkovy Lázně, Cheb district, western Bohemia.



Obr. 225. Rozšíření asociace MCB02 *Schoenoplectetum tabernaemontani*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Schoenoplectus tabernaemontani* podle floristických databází.

Fig. 225. Distribution of the association MCB02 *Schoenoplectetum tabernaemontani*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Schoenoplectus tabernaemontani*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

skřípince přes zimu alespoň mělce zaplaveny, snášejí tento druh v létě extrémní vyschnutí půdy, k jakému dochází například na sezonně zamokřených dnech kamenolomů.

Dynamika a management. Trvalejší porosty této asociace se nacházejí v silně zasolených nebo vápnatých nádržích, kde se střídá silné vysychání s dlouhodobým zaplavením hlubší vodou. Dominantní skřípinec je však konkurenčně dosti slabý, takže trvání společenstva závisí na dynamice vzniku a obnovy příhodných mokřadních stanovišť. Původně se na údržbě biotopů této asociace pravděpodobně podílela periodickými disturbancemi zvěř nebo dobytek. V současnosti většina porostů skřípince ustupuje rákosinám, porostům vysokých ostřic nebo se při zazemnění nádrže a poklesu hladiny vody mění ve slatinné, ruderalní nebo slaniskové trávníky. Při expanzi rákosy nebo jiných vysokých travin skřípince zpravidla mizí v důsledku zástínu. To omezuje výskyt asociace na mladé, čerstvě disturbované biotopy, kde se tyto druhy dosud nestačily rozšířit, a na ekologicky extrémní stanoviště, kde se nemohou prosadit například kvůli obsahu solí v substrátu. V trávnících při občasném silnějším zvlhčení nebo zaplavení půdy populace skřípince ještě dlouho vegetativně

vytrvávají, ale jejich pokryvnost je malá a rostliny zpravidla nekvetou. Naproti tomu je skřípinec *Tabernaemontanus* poměrně úspěšný při kolonizaci nových lokalit, protože se snadno dálkově šíří a uchycuje a poté i rychle vegetativně rozrůstá.

Rozšíření. Tato asociace se vyskytuje převážně v teplejších nebo kontinentálních částech Evropy, zasahuje však i do oceánické severozápadní Evropy. Je uváděna např. z Velké Británie (Rodwell 1995), Francie (Corillon 1957), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Německa (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Passarge 1999, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Slovenska (Oľahelová in Valachovič 2001: 53–183), Maďarska (Borhidi 2003), Chorvatska (Stančić 2007), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Făgăraș 2008), Ukrajiny (Dubyna 2006), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), ruského Baškortostánu (Klotz & Köck 1984) a od jezera Bajkal (Chytrý et al. 1993). V jižní Evropě, např. ve Španělsku (Ninot et al. 2000) a Itálii (Biondi et al. 2003), se porosty skřípince *Tabernaemontanus* vyskytují převážně na subhalofilních stanovištích. Zpravidla jsou tam zahrnovány

do samostatné asociace *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani* Br.-Bl. et Bolòs 1958, charakterizované výskytem většího počtu různých dominant. V České republice se *Schoenoplectetum tabernaemontani* nachází převážně v nížinách a teplých pahorkatinách. Většina lokalit leží v územích s hojným výskytem slatin, např. ve středním Polabí (Sádlo & Červinka 2001, Rydlo 2005a, 2006b), nebo slanisk, např. na Žatecku, Mostecku (Rydlo 2006c) a jižní Moravě (Vicherek 1962a, 1973).

Variabilita. Nejvýraznější floristický rozdíl je mezi porosty na slatinách a slaniskách. Ve většině porostů však *Schoenoplectus tabernaemontani* doprovázejí pouze běžné ruderalní a vlhkomilné druhy. Vzhledem k velké heterogenitě porostů, způsobené jejich vznikem v sousedství různých typů vegetace, nepovažujeme za vhodné rozlišovat varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo je součástí vegetace slatin a slanisk, které v minulosti sloužily jako pastviny nebo byly sečeny na stelivo. Dnes má tato vegetace význam pro ochranu biodiverzity, zejména pro udržení samotného skřípince *Tabernaemontana*, který je v České republice řazen mezi silně ohrožené druhy (Holub & Procházka 2000). Význam tohoto vzácného společenstva při zazemňování vodních nádrží je malý. Jeho porosty jsou ohroženy především změnami vodního režimu a sukcesí.

Syntaxonomická poznámka. Porosty, které se liší menším zastoupením slatinných a subhalofilních druhů a větší pokryvností rákosu (*Phragmites australis*), někteří autoři (např. Otaheľová in Valachovič 2001: 53–183) oddělují do zvláštní asociace *Phragmito-Schoenoplectetum tabernaemontani* Passarge 1964. Zde je chápeme jako součást variability asociace *Schoenoplectetum tabernaemontani*; rákosové porosty, v nichž skřípinc dosahuje jen nepatrné pokryvnosti, však řadíme do asociace *Phragmitetum australis*.

■ **Summary.** Vegetation dominated by *Schoenoplectus tabernaemontani* used to be confined to the surroundings of mineral springs and the littoral zones of brackish lakes, but today it is mainly found in drainage ditches of former fens or salt marshes, and around pools in quarries and pits after extraction of peat, gravel or open cast coal mining. These habitats are usually flooded by shallow, mineral-rich

water from autumn to spring, but they dry out in summer. This association occurs in lowland and warm colline areas in northern and central Bohemia and southern Moravia.

Svaz MCC *Eleocharito palustris-* *-Sagittarion sagittifoliae* Passarge 1964*

Vegetace mohutných
bažinných bylin v periodicky
vysychajících vodách

Orig. (Passarge 1964): *Eleocharido-Sagittarion* all. nov.
(*Eleocharis palustris*, *Sagittaria sagittifolia*)

Syn.: *Oenanthion aquaticae* Hejný 1948 ms. (§ 1),
Cirsio brachycephali-Bolboschoenion Passarge (1978) *Mucina* in Grabherr et *Mucina* 1993,
Oenanthion aquaticae sensu auct. non Hejný ex
Neuhäusl 1959 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis palustris* agg., *Oenanthion aquatica*, *Sparganium emersum*

Konstantní druhy: –

Do tohoto svazu řadíme porosty s převahou vytrvalých, případně dvouletých bažinných, nápadně kvetoucích bylin rodů *Alisma*, *Butomus*, *Oenanthion*, *Rorippa* a *Sagittaria*, v boreální zóně Eurasie a Severní Ameriky dále např. *Ranunculus gmelinii*. Vzácněji jsou porosty tvořeny některými šáchorovitými (*Cyperaceae*), travami (*Poaceae*; např. *Arctophila fulva* v boreální Eurasii a Severní Americe) nebo jinými rostlinami trávovitého vzhledu (např. druhy rodu *Sparganium*). Vzhled porostů je rozmanitý a závisí nejen na dominantním druhu, ale i na stanovišti. Porosty mohou mít charakter nízkých rákosin, vysokobylinné vegetace, rozvolněných porostů obnaženého dna, plaurů, tj. plovoucích ostrůvků tvořených fragmenty vegetace, i porostů ponořených nebo vzplývavých vodních makrofytů. Tato vegetace je většinou druhově bohatší než rákosiny svazu *Phragmiton australis* nebo porosty vysokých ostřic svazu *Magno-Caricion gracilis*. Je to dáno jednak její menší pokryvností a velkou vegetační dynamikou, jednak

*Charakteristiku svazu zpracovaly K. Šumberová & Z. Hroudová

rychlým rozkladem biomasy, která se v porostech nehromadí, a také menší konkurenční schopnosti dominantních druhů.

Výskyt společenstev svazu *Eleocharito-Sagittarion* je podmíněn cyklickými změnami výšky hladiny: optimální jsou podmínky v mělkém litorálu, kde dominantní druhy tvoří husté porosty a kvetou. To se děje na rybnících zejména v roce následujícím po letnění. Při obnažení dna se populace obnovují ze semen (např. *Oenanthe aquatica*) nebo vegetativně růstem výhonků z oddenků či hlíz (např. *Sagittaria sagittifolia* a *Butomus umbellatus*). Udržuje-li se v roce následujícím po letnění mělká voda, vznikají dobře vyvinutá společenstva svazu *Eleocharito-Sagittarion*. Pokud však mělká voda vytrvává, dochází obvykle k potlačení těchto společenstev rákosinami svazu *Phragmition australis*, které mají stejné hloubkové optimum a jsou konkurenčně silnější. Společenstva svazu *Eleocharito-Sagittarion* tak díky své schopnosti rychlého rozvoje využívají stanoviště s časově omezeným trváním. Často tvoří při nižším stavu vody zónu na obvodu rákosin směrem ke středu nádrže. Při úplné a dlouhodobé absenci vody nastupuje terestrická sukcese. Naopak při zvýšení vodní hladiny na dlouhou dobu postupně převládou společenstva vodních makrofytů svazů *Potamion* a *Nymphaeion albae*, v nichž druhy svazu *Eleocharito-Sagittarion* buď přežívají v submerzní formě, nebo mizí a zanechávají pouze dormantní podzemní orgány či semena.

Většina druhů svazu *Eleocharito-Sagittarion* je morfologicky a anatomicky značně proměnlivá a v závislosti na dynamice vodního režimu je schopna vytvářet dva nebo i více fyziognomicky odlišných typů porostů. Na dlouhodobě zamokřeném, živinami bohatém substrátu nebo v mělké vodě porosty zpravidla rychle tvoří velké množství nadzemní biomasy. Stonky a listy (zejména listové čepele) mnoha druhů bývají v těchto podmínkách dužnaté a křehké, neboť obsahují velký podíl vody. Tyto rostliny také bohatě kvetou po větší část vegetačního období. V méně příznivých podmínkách, k nimž patří rychlé vysychání vody, nebo naopak hlubší zaplavení, ubývá nadzemní biomasy ve prospěch biomasy podzemní, což souvisí v prvním případě s nutností čerpání dostatečného množství vody z vysychající půdy, v druhém případě s potřebou pevného ukotvení rostlin v nestabilním bahnitěm substrátu. V závislosti na podmínkách dochází rovněž k větším

rozvoji aerenchymatických, nebo naopak vodivých a zpevňovacích pletiv. Na stanovištích chudších živinami nebo s rychle vysychajícím substrátem je někdy produkce nadzemní biomasy tak silně omezena, že rostliny vytvářejí trpasličí formy. Tyto rostliny se morfologicky nápadně liší od rostlin ze stanovišť s dostatkem vody a živin. Jejich stonky jsou relativně tenké a asimilační plocha listů malá; tyto orgány jsou kvůli menšímu podílu vody a bohatým cévním svazkům tuhé. Rostliny vytvářejí malý počet květů nebo květenství. Tato strategie je charakteristická i pro jednoleté druhy vegetace obnažených den, řazené do tříd *Isoëto-Nano-Juncetea* a *Bidentetea tripartitae* (von Lampe 1996). Při hlubším a dlouhodobém zaplavení a dostatečné průhlednosti vody vytvářejí některé druhy formy zcela ponořené pod vodní hladinou (např. *Oenanthe aquatica* a *Rorippa amphibia*) nebo formy s listy plovoucími na hladině (např. *Sagittaria sagittifolia* nebo *Sparganium emersum*). Jejich vegetativní orgány se přitom značně mění. U ponořených forem se zmenšuje tloušťka listových čepelí a zvětšuje se jejich členitost, což chrání rostliny před mechanickým poškozením vlivem pohybů vody a usnadňuje výměnu látek s okolním prostředím. U rostlin s listy plovoucími na hladině se zvětšuje plocha listové čepele. U obou forem se prodlužují listové řapíky, pochvy listů, případně stonky těchto rostlin, nebo se ztlušují jejich báze. Jsou vyplněny aerenchymem, což umožňuje dobrý přísun kyslíku do podzemních orgánů. Opěrná pletiva jsou redukována, takže při náhlém poklesu vody, např. při vypuštění rybníka nebo rybí sádky, zůstávají stonky a listy těchto rostlin ležet na obnaženém dně. Formy rostlin uzpůsobené k dlouhodobé hydrofázii zpravidla nekvetou, s výjimkou *Alisma gramineum*; tento druh je pozoruhodný i tím, že páskovité listy u ponořených forem vznikají přeměnou listové čepele, a nikoliv řapíku, jak se na první pohled zdá (Hrouda & Hroudová 1989). Na stanovištích, kde vodní hladina kolísá v intervalech několika málo týdnů, nebo ve vodě hluboké 30–50 cm vznikají přechodné formy s ponořenými nebo vzplývavými a zároveň i emerzními listy, které jsou schopny kvést. V řekách je tato vegetace zpravidla tvořena nekvetoucími rostlinami se vzplývavými listy. Zde mají i vzácné výskyty přechodných forem v mělké vodě velký význam pro generativní reprodukci těchto druhů.

Tato vegetace se u nás vyskytuje nejčastěji v rybnících a rybích sádkách, klidných a mělkých

úsecích toků, mrtvých ramenech, aluviálních tůňích, melioračních kanálech, zatopených těžebních jamách a zaplavovaných sníženinách uprostřed polí nebo luk. Toleruje proudění vody a kolísání výšky vodního sloupce, avšak je citlivá k vlnobití a až na porosty kamyšníků i k působení silného větru. Proto se zpravidla vyskytuje na závětrných místech. Je náročná na obsah živin v substrátu, proto většina společenstev má optimum výskytu v nádržích se dnem tvořeným hlubokým, minerálně bohatým jílovitým nebo hlinitým bahnem, často na povrchu se silnější vrstvou organického sedimentu. Některá společenstva jsou schopna růst i na velmi hlubokém organickém bahně, odkud například rákosiny svazu *Phragmiton australis* ustupují kvůli toxickým látkám, které vznikají při nadbytku živin v anaerobním prostředí. Společenstva svazu *Eleocharito-Sagittarion* mají dosti širokou ekologickou amplitudu vzhledem k půdní reakci, avšak vyhýbají se silně kyselým substrátům, např. na zrašeliněných okrajích rybníků. Zde tuto vegetace obvykle nahrazují acidofilní a na živiny méně náročná společenstva svazů *Carici-Rumicion hydrolapathi* nebo *Magno-Caricion elatae*, která se liší i vazbou na neuzpevněné, v létě nevysychající substráty, svým trvalým výskytem na stanovišti a rozšířením v chladnějších pahorkatinách a podhorském stupni. Naopak vegetace svazu *Eleocharito-Sagittarion* se vyskytuje hlavně v nížinách a teplých pahorkatinách a s rostoucí nadmořskou výškou se její diverzita snižuje. I v rámci celkového areálu dosahuje tato vegetace největší diverzity v mírně teplých a mírně vlhkých oblastech. V oblastech s atlantským, mediteránním nebo silně kontinentálním klimatem bývá tento svaz zastoupen jen několika málo asociacemi. Výskyt vegetace svazu *Eleocharito-Sagittarion* v těchto oblastech je omezen i nabídkou vhodných stanovišť. Například na Sibiři jsou tato společenstva vázána především na pobřežní zónu dolních toků velkých řek a velkých jezer, kde periodicky kolísá vodní hladina a ukládají se jílovité, živinami bohaté sedimenty (Kiprijanova 2005, Sinel'nikova & Taran 2006). Velké plochy sibiřských mokřadů s převládajícími rašelinnými substráty jsou pro tuto vegetaci nevhodné.

Většina druhů svazu *Eleocharito-Sagittarion* je opylována hmyzem. Šíření semen a plodů se děje vodou a často i epizoochorně nebo endozoochorně, na čemž se podílejí zejména ptáci, ale také ryby (Barrat-Segretain 1996, Green et al. 2002, Pollux et al. 2005, 2006, 2007). Zoochorie umožňuje

rozšiřování diaspor i proti proudu vodních toků. Časté je i vegetativní rozmnožování a šíření druhů tohoto svazu, nejčastěji prostřednictvím oddenků, oddenkových hlíz nebo nadzemních výběžků. U některých druhů mohou zakořenit i úlomky lodyh s listy. Podzemní orgány, odolné vůči anoxii, jsou schopny přežít i ve vegetačním období v hluboké vodě na dně vodních nádrží, tj. bez přísunu kyslíku. Nejlépe uzpůsobeny k režimu periodického zaplavení hlubokou vodou a obnažování substrátu jsou druhy, které tvoří dormantní části oddenků nebo oddenkové hlízy. Patří k nim *Bolboschoenus laticarpus*, *B. planiculmis*, *B. yagara*, *Butomus umbellatus* a *Sagittaria sagittifolia*; fáze zaplavení může trvat zřejmě až několik desítek let. Přesnější údaje jsou zatím k dispozici jen pro *Bolboschoenus planiculmis* a *B. yagara*, u nichž některé z dormantních hlízek přežily 10 let zaplavení (poté již experiment nepokračoval; Hroudová, nepubl.). U některých jiných druhů, např. *Alisma plantago-aquatica*, přežívají semena v sedimentech dna (Thompson et al. 1997). Semena i dormantní hlízy masově klíčí nebo raší na vodou nasyceném nebo mělce zaplaveném substrátu po prohrátí dna, u nás nejčastěji po vypuštění rybníka (Hejný 1960, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Moravcová et al. 2001). Některé druhy (např. z rodu *Bolboschoenus*) jsou schopny za pomoci dormantních diaspor přežít i v prostředí s dlouhodobou terestrickou ekofází, např. v polních sníženinách (Hroudová et al. 2007b). Ty bývají na jaře mělce zaplaveny a postupně vysychají. Zvláště vhodné podmínky pro klíčení diaspor vznikají v letech s nadprůměrnými jarními srážkami. Se schopností vytvářet dormantní diaspor souvisí častá efemérnost výskytu vegetace svazu *Eleocharito-Sagittarion*, podobně jako je tomu u společenstev jednoletých bylin třídy *Isoëto-Nano-Junceteta* a *Bidenteteta tripartitae*; porosty těchto vegetačních typů na obnaženém substrátu často tvoří mozaiku. Tím se společenstva svazu *Eleocharito-Sagittarion* liší od rákosin svazu *Phragmiton australis* nebo od porostů vysokých ostřic, které dormantní podzemní orgány netvoří. Ačkoli se společenstva svazu *Eleocharito-Sagittarion* mohou vyskytovat i v mělké vodě, kde kolísání vodní hladiny není příliš výrazné, na stanovištích ponechaných přirozené sukcesí zpravidla bývají postupně nahrazena vyššími a konkurenčně silnějšími porosty svazu *Phragmiton australis*. Díky své morfologické plasticitě a rychlému vývoji bývají společenstva svazu *Eleocharito-Sagittarion* oproti

jiným rákosinám zvýhodněna v tocích a na narušovaných stanovištích, např. na místech s aktivní téžbou písku a hlín nebo ve vypuštěných rybních sádkách, kde bývají porosty ve vegetačním období sečeny. Některé druhy tohoto svazu, např. *Alisma plantago-aquatica* a sladkovodní druhy rodu *Bolboschoenus*, jsou rovněž velmi odolné vůči herbicidům (Mikulka & Zákravský 2007).

Management této vegetace se liší podle stanoviště i podle typu vegetace. V rybnících je pro podporu této vegetace vhodné snížení vodní hladiny ve vegetačním období v několikaletém intervalu. U porostů v mělkých polních mokřadech je důležitá občasná orba. To zabraňuje zarůstání těchto stanovišť hustě zapojenými porosty vlhkých narušovaných trávníků, které by bránily klíčení diaspor druhů svazu *Eleocharito-Sagittarion*, nebo konkurenčně silnějšími rákosinami (např. *Phragmites australis*) a porosty vysokých ostríc (např. *Caricetum ripariae*). Na přirozených stanovištích, např. v říčních nivách, je důležité zachování záplavového režimu. Některá společenstva jsou citlivá i na silnou eutrofizaci stanoviště a v době zaplavení na malou průhlednost vody. Častěji je však ústup vlivem pastvy početných populací vodních ptáků. Druhy s měkkými dužnatými listy a stonky (např. *Alisma* spp., *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia* a *Sparganium emersum*) jsou oblíbenou složkou potravy vrubozobých ptáků i některých savců, např. nutrie a ondatry. Škrobnaté podzemní hlízy některých druhů tohoto svazu vyhledávají divoká prasata (Zákravský & Hroudová 2007). Na místech s velkými populacemi těchto živočichů, např. v přírodních rezervacích a na rybnících s kapro-kachním způsobem hospodaření nebo s kachnami divokými vysazenými pro poplatkové lovy, může dojít ke značnému úbytku nebo i úplnému vymizení těchto druhů (Hejný 1999, Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95, Prigioni et al. 2005). Jiné druhy s podobnými ekologickými nároky, které jsou pro živočichy nepoživatelné nebo méně atraktivní, pak mohou zaujmout jejich místo. Patří k nim zejména jedovatá *Oenanthe aquatica*, která bývá spásána jen velmi vzácně.

Husté porosty svazu *Eleocharito-Sagittarion* někdy způsobují problémy silným zarůstáním menších rybníků a je třeba je omezovat, např. sečením. Značně přispívají k organickému zabahnění nádrží, vesnických stružek i melioračních kanálů, které je nutno častěji čistit. Odčerpávají však i velké množství živin, čímž přispívají k čištění vod. Porosty

druhů s menší biomasou (např. *Eleocharis palustris* a *Hippuris vulgaris*) jsou hlavně v plůdkových rybnících vhodným úkrytem ryb a přispívají také k rozvoji přirozené rybí potravy.

V minulosti byly škrobnaté hlízy nebo oddenky druhů rodů *Alisma*, *Bolboschoenus*, *Butomus* a *Sagittaria* využívány jako surovina k výrobě chleba, případně se jedly vařené nebo pečené, podobně jako brambory. Sloužily též jako krmivo pro domácí zvířectvo, hlavně pro prasata. V některých oblastech se toto využití dosud ve větší míře zachovalo (Špatný 1870, Gilmore 1919, Podubský 1948, Mabberley 1996, Spurgeon 2001). Rovněž nadzemní části některých druhů sloužily jako krmivo pro dobytek a na siláž (Smirenskij 1952). Na polích, především v ryžovištích nebo v zavlažovaných kulturách zeleniny, však mnohé druhy svazu *Eleocharito-Sagittarion* patří k úporným plevelům (Smirenskij 1952, Hejný 1960, Olofsdotter et al. 2000, Mikulka & Zákravský 2007).

Tato vegetace je nejčastější v temperátní zóně Eurasie a místy zasahuje i do zóny boreální (Dierßen 1996, Sineľ'nikova & Taran 2006). Některé druhy svazu *Eleocharito-Sagittarion* se vyskytují i v subtropích a tropech, je však pravděpodobné, že se zde začleňují i do jiných typů mokřadní vegetace. Izolovaný záznam o výskytu této vegetace pochází z indického Kašmíru (Zutshi 1975). Mimo Eurasii je pravděpodobný výskyt této vegetace i na dalších kontinentech, kde se vyskytují dominantní a diagnostické druhy jednotlivých asociací, k dispozici jsou však zatím pouze údaje z některých částí USA (Boggs 2000, Christy 2004) a Chile (Jaramillo 2004).

V přehledu rostlinných společenstev České republiky (Hejný in Moravec et al. 1995: 39–49) svaz *Eleocharito-Sagittarion* zahrnoval celkem osm asociací, z nichž většina zůstala zachována i v našem zpracování. Pojetí dvou asociací, *Butomo-Alismatetum plantaginis-aquaticae* (Slavnič 1948) Hejný in Dykyjová et Květ 1978 a *Butomo-Alismatetum lanceolati* (Tímár 1957) Westhoff et Segal in Westhoff et den Held 1969, do jejichž variability byla zahrnována i asociace *Butometum umbellati* Philippi 1973, bylo nutno pozměnit. Výsledky srovnání většího množství fytoocenologických snímků totiž ukázaly, že porosty druhu *Butomus umbellatus* projevují silnější vazbu k tokům s hlubší vodou nebo mokřadům s delší hydrofází, zatímco *Alisma lanceolatum* a *A. plantago-aquatica* jsou častější v mělkých vodních nádržích, příko-

pech a stružkách s výrazným kolísáním hladiny vody a delší terestrickou ekofází. V druhovém složení porostů se to projevuje častým výskytem *Butomus umbellatus* společně se *Sagittaria sagittifolia* a *Sparganium emersum*, naproti tomu v porostech s převahou *Alisma lanceolatum* nebo *A. plantago-aquatica* se objevují především *Eleocharis palustris* agg. a *Oenanthe aquatica*. Proto považujeme za odůvodněné oddělení vegetace s dominantním *Butomus umbellatus* do samostatné asociace. Porosty s dominancí *Alisma lanceolatum* nebo *A. plantago-aquatica* vymezujeme rovněž jako samostatné asociace, *Alismatetum lanceolati* Zahlheimer ex Šumberová in Chytrý 2011 a *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae* Bolbrinker 1984. Nově uvádíme i společenstvo s dominantní *Alisma gramineum*, odpovídající asociaci *Batrachio circinati-Alismatetum graminei* Hejný in Dykujová et Květ 1978. Do svazu *Eleocharito-Sagittarion* rovněž zahrnujeme nehalofilní vegetaci s dominancí druhů *Bolboschoenus laticarpus*, *B. planiculmis* a *B. yagara*, která se dříve nerozlišovala od porostů halofilního *B. maritimus*. Ve většině dosavadních vegetačních přehledů (např. Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165) byla vegetace všech kamyšníků, nejčastěji pod názvem *Bolboschoenetum maritimi*, přiřazována k vegetaci halofilních rákosin, které nyní řadíme do svazu *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi* Hroudová et al. 2009. V tomto zpracování definujeme pro porosty kamyšníků v litorálu sladkých vod samostatnou asociaci *Bolboschoenetum yagarae* Egger 1933 corr. Hroudová et al. 2009 a pro porosty kamyšníků v periodicky zaplavovaných prohlubních v polích asociaci *Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum planiculmis* Hroudová et al. 2009, zatímco analogickou vegetaci na zasolených stanovištích ponecháváme v asociaci *Astero pannonicum-Bolboschoenetum compacti* a svazu *Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi*. Toto členění vychází z výsledků nedávno publikovaných taxonomických a ekologických studií od druhích z okruhu *Bolboschoenus maritimus* s. l. (Hroudová et al. 1999, 2007a, 2009, Ducháček et al. 2006, 2007). Podobnou koncepci, i když bez přesného rozlišení druhů rodu *Bolboschoenus*, přijímají Ořahelová et al. (in Valachovič 2001: 51–183).

Nomenklatorická poznámka. Svaz *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* byl v dosavadní české literatuře označován převážně jako *Oenan-*

thion aquaticae. Jméno *Oenanthion aquaticae* navrhl v rukopisné disertační práci Hejný (1948), ale efektivně a validně je jako první uveřejnil až Neuhäusl (1959), který do svazu *Oenanthion aquaticae* zařadil asociace *Glycerio fluitantis-Oenanthetum aquaticae* Hejný 1948 a *Calletum palustris* Vanden Berghen 1952. Popis první jmenované asociace byl rovněž uveden pouze v rukopise (Hejný 1948) a Neuhäusl (1959) její jméno nevalidizoval, protože neuvedl žádné fytoecologické snímky ani synoptickou tabulku. Proto je holotypem svazu *Oenanthion aquaticae* Hejný ex Neuhäusl 1959 asociace *Calletum palustris* Vanden Berghen 1952, a tento svaz je tedy synonymem svazu *Carici-Rumicion hydrolapathi* Passarge 1964.

■ **Summary.** This alliance includes vegetation types dominated by perennial or biennial wetland herbs such as *Alisma*, *Butomus*, *Oenanthe*, *Rorippa* and *Sagittaria*, or graminoids. They occur in habitats with periodical changes of water level, typically in shallow littoral zones or in fishponds in the years following water drawdowns. Many species regenerate from seed or vegetatively on exposed bottoms, and develop maximum biomass if the period of exposure is followed by a period of shallow flooding. Some species typical of this vegetation have adapted to water level fluctuations by developing dimorphic leaves, with different morphologies produced in submerged and emergent conditions. These vegetation types usually occur in habitats of short duration and soon decline due to either deeper flooding or succession of tall marshes. This alliance is widespread in the temperate zone of Eurasia, with some occurrences in the boreal zone, and has also been recorded in the Americas.

MCC01

Oenanthetum aquaticae

Soó ex Nedelcu 1973*

Vegetace bažin s haluchou vodní

Tabulka 10, sloupec 1 (str. 457)

Orig. (Nedelcu 1973): *Oenanthetum aquaticae* (von Soó 1927) Egger 1933

Syn.: *Oenanthetum aquaticae* von Soó 1927 (§ 2b, nomen nudum), *Oenanthetum aquaticae* Egger 1933 (§ 2b, nomen nudum), *Glycerio fluitantis-Oenanthetum aquaticae* Hejný 1948 ms. (§ 1)

*Zpracovaly K. Šumberová & Z. Hroudová

Diagnostické druhy: *Oenanthe aquatica*, *Rumex maritimus*

Konstantní druhy: *Oenanthe aquatica*, *Rumex maritimus*

Dominantní druhy: *Alopecurus aequalis*, *Carex bohemica*, *Lemna minor*, *Oenanthe aquatica*, *Persicaria lapathifolia*, *Rumex maritimus*

Formální definice: *Oenanthe aquatica* pokr. > 25 % NOT *Alisma gramineum* pokr. > 25 % NOT *Bidens cernua* pokr. > 50 % NOT *Bidens radiata* pokr. > 50 % NOT *Carex acuta* pokr. > 50 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Rorippa amphibia* pokr. > 25 % NOT *Sagittaria sagittifolia* pokr. > 25 % NOT *Sparganium emersum* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech dominuje mohutná, bohatě rozvětvená, jednoletá až dvouletá miříkovitá bylina halucha vodní (*Oenanthe aquatica*). Vyznačuje se až několik centimetrů silnými dutými stonky a listy členěnými v úzké, na zaplavených rostlinách nitovité úkrojky. Početná květenství drobných bílých květů dodávají porostům ve druhé polovině léta nápadný aspekt. Porosty dosahují nejčastěji výšky 40–100 cm, vzácněji i přes 2 m, a celkové pokryvnosti 80–100 %. *Oenanthe aquatica* produkuje v příznivých podmínkách velké množství biomasy, např. u dvouletých rostlin z rybníčku v údolí Alochu u Valtic na jižní Moravě byla zjištěna hmotnost sušiny až 1368 g. m⁻² (Hroudová et al. 1992). Porosty s pokryvností dominanty pod 75 % jsou zpravidla druhově bohatší a obsahují okolo 15 druhů na ploše 4–25 m². Jde především o vegetaci na obnažených dnech v hlubších částech rybníků. *Oenanthe aquatica* zde klíčí ze semen společně s vlhkomilnými jednoletými druhy tříd *Isoëto-Nano-Juncetea* a *Bidentetea tripartitae* (např. *Alopecurus aequalis*, *Carex bohemica*, *Persicaria lapathifolia* a *Rumex maritimus*), které v pozdějších stadiích vývoje tvoří nižší vrstvu porostů. Porosty v mělké vodě nebo krátce po jejím opadnutí bývají druhově chudší a čítají zpravidla kolem 5–7 druhů na ploše 4–25 m². Vedle dominanty se, někdy i se značnou pokryvností, uplatňují hlavně pleustofyty (např. *Lemna minor* a *L. trisulca*) a druhy z jiných typů rákosin (např. *Carex vesicaria*, *Equisetum fluviatile*, *Glyceria fluitans* a *G. maxima*). Mechové patro bývá vyvinuto jen v některých porostech na obnažených dnech rybníků a jeho pokryvnost jen

zřídka přesahuje 5 %. Vyskytují se v něm druhy s krátkým životním cyklem, např. *Physcomitrium pyriforme*.

Stanoviště. Tato vegetace se u nás vyskytuje hlavně v rybnících a stojatých aluviálních vodách, vzácně byla doložena i z příkopů a struh spojujících rybníky. Velmi častá je na obnažených, mokrých nebo vlhkých, případně jen velmi mělce (do 5 cm) zaplavených substrátech. Společenstvo se však může běžně vyskytovat i ve vodě hluboké 40–60 cm, někdy i v hloubkách až 1 m (Hroudová et al. 1992). *Oenanthe aquatica* se ze všech dominant svazu *Eleocharito-Sagittarion* váže na nejširší spektrum různých substrátů: osídluje většinou hlinité nebo jílovité substráty, optimum má na stanovištích s hlubokou vrstvou černého organického bahna na povrchu, většinou v sedimentární zóně rybníků (Nováček 1937, Neuhäusl 1959, Hejný 1980). Vyskytuje se ale i na hrubozrnných písčitých substrátech (Jílek 1956, Kopecský 1963). Půdní reakce se pohybuje od kyselé po bazickou,



Obr. 226. *Oenanthe aquatica*. Porost haluchy vodní (*Oenanthe aquatica*) s mohutnými dutými stonky v rybníce u Frymburku na Horažďovicích. (M. Chytrý 2001.)

Fig. 226. A stand of *Oenanthe aquatica* with large hollow stems in a fishpond near Frymburk, Klatovy district, western Bohemia.

nejčastější v rozmezí pH 5–7 (Hroudová et al. 1992). Podklad je obvykle bohatý dusíkem, uhlíkem a minerálními živinami, kvůli anaerobním poměrům v organických sedimentech je však značná část dusíku vázána v nerozložené organické hmotě na povrchu substrátu nebo v amonných sloučeninách (Hroudová et al. 1992, Hanáková & Duchoslav 2002, 2003a). Společenstvo snáší i mírné zasolení, takže se někdy vyskytuje v nejlubších částech mokřadních komplexů s halofilními rákosinami. Stanoviště jsou plně osluněná nebo mírně zastíněná, chráněná před větrem. Výskyt této vegetace se váže na oblasti s mírně teplým a mírně vlhkým klimatem. V teplých a suchých oblastech, např. v panonské oblasti, Středomoří a kontinentálně laděných částech Asie, ji nahrazuje asociace *Oenanthe aquatica*-*Rorippetum amphibiae*; u nás se v Polabí a na jižní a střední Moravě vyskytují obě tyto asociace.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých vod v pokročilém stadiu zamedňování. K jejímu velkému rozšíření přispělo zřizování rybníků a jejich postupná eutrofizace. *Oenanthe aquatica* je pravděpodobně jediným společenstvem svazu *Eleocharitis-Sagittarion sagittifoliae*, které po intenzifikaci rybníčního hospodaření a regulaci vodních toků ve druhé polovině 20. století neustoupilo. Rostoucí úživnost prostředí a zvýšená sedimentace organického bahna v mělkých rybnících, zejména v souvislosti s menší frekvencí letnění, této vegetaci naopak vyhovuje a přispívá k jejímu šíření. Letnění rybníků je sice důležité pro obnovu porostů, ale *Oenanthe aquatica* se může vyskytovat i v mělké vodě v rozvolněných rákosinách, díky čemuž se neustále dosycuje semenná banka tohoto druhu na dně nádrže. *Oenanthe aquatica* produkuje velké množství semen, která se mohou šířit vodou mezi jednotlivými rybníky v rybníční soustavě. Jejich plovatelnost sice trvá jen několik málo dní, ale během pobytu ve vodě mohou vyklíčit a rostliny se dále šíří ve formě semenáčků (Hroudová et al. 1992). Přenos semen je možný i na rybářském náčiní (Šumberová & Ducháček, nepubl.). Pravděpodobná je rovněž dlouhá životnost semen. Proto se husté porosty této asociace objevují i v rybnících letněných po dlouhé době. Malá frekvence letnění podporuje také nitrofilní jednoletá společenstva třídy *Bidentetea tripartitae*, s nimiž se *Oenanthe aquatica* často vyskytuje v mozaice. Je

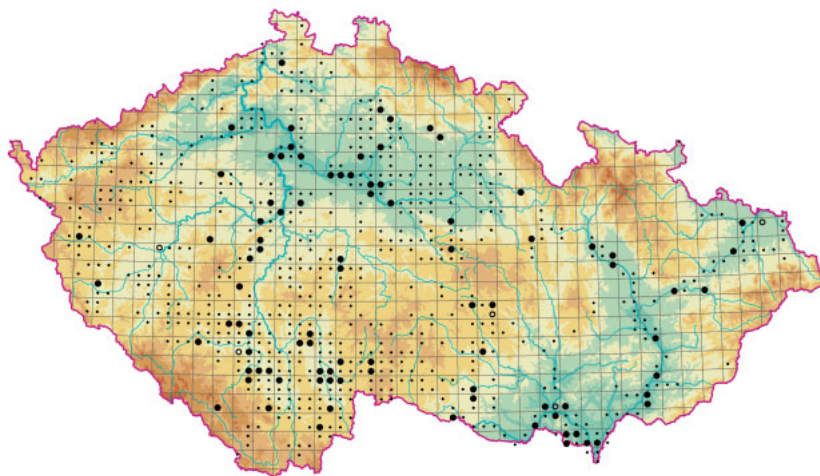
možné, že masový výskyt této vegetace souvisí též s obsahem jedovaté pryskyřičné látky oenanthinu v rostlinách *Oenanthe aquatica* (Jirásek et al. 1957), které zřejmě proto nespásají vodní ptáci ani savci. Díky tomu se mohla zachovat například i na rybnících s farmovým chovem kachen. Tato vegetace je u nás dostatečně hojná a na některých lokalitách se projevuje expanzivně. Nevyžaduje ochranný management, naopak musí být někdy odstraňována, aby se předešlo rychlému zamedňování nádrží.

Rozšíření. *Oenanthe aquatica* se vyskytuje hlavně v temperátní zóně Evropy a západní Asie, na sever zasahuje do jižní Skandinávie, na jih do některých oblastí Středomoří a izolované vyskytuje i v jihovýchodní Asii. V teplých oblastech je vázána na vysoké hory (Meusel et al. 1978). Druhotně je známa i z Nového Zélandu (Hultén & Fries 1986). Asociace *Oenanthe aquatica* byla zatím doložena pouze z Francie (Schäfer-Guignier 1994), Německa (Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165), Polska (Tomaszewicz 1979, Borysiak 1994), Rakouska (Eggler 1933), Bulharska (Tzonev et al. 2009), Rumunska (Nedelcu 1973) a Ukrajiny (Dubyna 2006). Ve většině ostatních vegetačních přehledů je uváděna pouze následující asociace, *Oenanthe aquatica*-*Rorippetum amphibiae*, do které jsou často zřejmě zahrnovány i porosty asociace *Oenanthe aquatica* (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Dierßen 1996, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Ořahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Jamalov et al. 2004, Matuszkiewicz 2007, Solomaha 2008). V České republice má tato asociace optimum výskytu v rybníčních oblastech a aluviích dolních toků řek v nížinách a pahorkatinách, vzácně zasahuje až do podhorského stupně. Nejvýše položená lokalita byla zaznamenána na Šumavě v nadmořské výšce přes 790 m (Rydlo 2006d). Větším počtem fytoecologických snímků je asociace doložena z Mělnicka (Rydlo 2006b), Prahy (Hroudová & Hrouda 1992, Hroudová, nepubl., Rydlo, nepubl.), Příbramska (Rydlo 2006a), Českokubějovické (Jílek 1956, Hejný 1997, Hejný, nepubl., Hroudová, nepubl.) a Třeboňské pánve (Šanderová-Opavová 1959, Malíková 2000, Černý & Husák 2004, Hroudová, nepubl., Šumberová, nepubl.), Tábořska (Douda



Obr. 227. *Oenanthetum aquaticae*. Porost haluchy vodní (*Oenanthe aquatica*) na obnaženém dně rybníka Nesyt u Sedlce na Břeclavsku. (M. Chytrý 2007.)

Fig. 227. A stand of *Oenanthe aquatica* on the exposed bottom of Nesyt fishpond near Sedlec, Břeclav district, southern Moravia.



Obr. 228. Rozšíření asociace MCC01 *Oenanthetum aquaticae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Oenanthe aquatica* podle floristických databází.

Fig. 228. Distribution of the association MCC01 *Oenanthetum aquaticae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Oenanthe aquatica*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

2003), Vlašimská (Pešout 1992, 1996), Nymburská a Poděbradská (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2005a), Velkomeziříčská (Losová 1965, Němcová 2004), Znojemska (Rydlo, nepubl., Šumberová, nepubl.), dolního Podyjí (např. Vicherek 1960, Fiala 1964, Hejný 1997, Malíková 2000, Vicherek et al. 2000) a středního (Juchelková 1994, Hanáková & Duchoslav 2003a) a dolního Pomoraví (Šeda & Šponar 1982).

Variabilita. Hejný (in Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64) neplatně popsal několik subasociací asociace *Glycerio fluitantis-Oenanthetum aquaticae* (= *Oenanthetum aquaticae*), z nichž některé patří v našem pojetí do jiných asociací. V závislosti na dynamice vodního režimu lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Lycopus europaeus* (MCC01a) je vázána hlavně na mělké, častěji vysychající vody, jako jsou aluviální tůně a mrtvá ramena. Spadají do ní však i zaplavené porosty *Oenanthe aquatica* v rybnících. K diagnostickým druhům patří vedle *Lycopus europaeus* také *Lemna minor* a *Rorippa amphibia*. Charakteristická je i přítomnost dalších pleustofytů (např. *Riccia* spp.) a druhů třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* (např. *Galium palustre* agg. a *Iris pseudacorus*). Varianta je přechodem k asociaci *Oenanthe aquaticae-Rorippetum amphibiae*.

Varianta *Carex bohemica* (MCC01b) zahrnuje převážně porosty letněných rybníků a jiných nádrží, kde se střídá fáze několikaletého zaplavení hlubokou vodou a několikaměsíčního obnažení dna. Jsou charakterizovány výskytem jednoletých druhů obnažených den ze tříd *Bidentetea tripartitae* (např. *Bidens radiata*, *B. tripartita*, *Persicaria lapathifolia* a *Rumex maritimus*) a *Isoëto-Nano-Juncetea* (např. *Carex bohemica* a *Eleocharis ovata*). Běžné jsou i další druhy svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*, např. *Alisma plantago-aquatica* a *Bolboschoenus maritimus* s. l. Podle Hejného klasifikace (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64) by tato varianta odpovídala subasociaci *Glycerio fluitantis-Oenanthetum aquaticae oenanthetosum aquaticae* (Eggler 1933) Hejný in Dykyjová et Květ 1978.

Hospodářský význam a ohrožení. V plůdkových rybnících jsou rozvolněné porosty submerzní *Oenanthe aquatica* úkrytem rybního plůdku a jsou na ně vázáni vodní bezobratlí. Při nadměrném

rozdůstání však ztěžují výlovové práce a přispívají k rychlému zabahnění rybníka, proto se omezují sečením. Posečenou biomasu lze kompostovat. Pokud se posečená biomasa *O. aquatica* neodstraní z rybníka, plovoucí rostliny dále kvetou a produkuje semena. Kromě toho také stíní vodu, což není prospěšné ani vegetaci, ani rybám. *Oenanthetum aquaticae* nepatří u nás ani v dalších evropských zemích k ohroženým typům vegetace.

■ **Summary.** This association includes stands of *Oenanthe aquatica*, a large umbellifer with hollow stems. It occurs mainly in fishponds and still water bodies in river floodplains, especially on sites with an exposed bottom or sites flooded by shallow water (up to 5 cm). However, it can also grow in greater depths of up to 1 m. This association has benefited from fishpond eutrophication. It is common in fishpond basins and river floodplains in lowlands and colline areas, but it also occurs at some sites in submontane areas.

MCC02 *Oenanthe aquaticae*- *Rorippetum amphibiae* Lohmeyer 1950*

Vegetace mělkých
aluviálních tůň s rukví
obojživelnou

Tabulka 10, sloupec 2 (str. 457)

Orig. (Lohmeyer 1950b): *Oenanthe aquatica-Rorippa amphibia*-Ass. Lohm. 1950

Diagnostické druhy: ***Rorippa amphibia***

Konstantní druhy: ***Rorippa amphibia***

Dominantní druhy: *Oenanthe aquatica*, ***Rorippa amphibia***

Formální definice: *Rorippa amphibia* pokr. > 25 %
NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Phalaris arundinacea* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Sagittaria sagittifolia* pokr. > 25 % NOT *Schoenoplectus lacustris* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 %

*Zpracovaly K. Šumberová & Z. Hroudová

Struktura a druhové složení. Porosty této asociace jsou charakterizovány dominancí vytrvalé brukvovité byliny rukve obojživelné (*Rorippa amphibia*). Vytváří růžice velkých peřenosečných i celistvých listů, z nichž koncem jara vyrůstají bohatě větvené lodyhy, zakončené hrozny zlatožlutých květů. Porosty dosahují nejčastěji výšky 40–60 cm a pokryvnosti 75–100 %. V nepříznivých podmínkách, např. při silném zastínění, však listové růžice zůstávají sterilní, porosty nepřesahují výšku 15 cm a malá je i jejich pokryvnost. Při zaplavení hlubší vodou nebo v tocích druh vytváří formy s dlouhými plovoucími stonkovými výběžky, v uzlinách s růžicemi listů a svazky kořenů. Tyto porosty, v nichž se mohou vyskytovat i rostliny původně zakořeněné a při delším zaplavení samovolně vytržené ze dna nádrže, tvoří plaury. Při poklesu vodní hladiny zakořeňují na obnaženém substrátu (Hejný 1960). Jako subdominanta může ve společenstvu vystupovat *Oenanthe aquatica*, někdy tvořící samostatnou vyšší vrstvu bylinného patra. Konstantně přítomny bývají i druhy

z jiných typů rákosin a porostů vysokých ostríc, např. *Alisma plantago-aquatica*, *Carex acuta*, *Leersia oryzoides* a *Phalaris arundinacea*. V období zaplavení jsou dále běžné pleustofyty *Lemna minor* a *Spirodela polyrhiza*. Při poklesu vodní hladiny pod povrch půdy se objevují jednoleté nitrofilní druhy třídy *Bidentetea tripartitae*, např. *Bidens frondosa*, *Myosoton aquaticum*, *Persicaria hydropiper* a *P. mitis*. Počet druhů cévnatých rostlin se většinou pohybuje kolem 3–9 na plochách o velikosti 4–25 m². Mechové patro zpravidla chybí; je-li vyvinuto, tvoří je běžné mokřadní mechy (např. *Leptodictyum riparium*), vzácněji specializované druhy vázané na obnažený substrát (např. *Riccia cavernosa*).

Stanoviště. Tato vegetace osídluje stojaté nebo mírně tekoucí vody, především mrtvá ramena, aluviální tůně, příkopy, kanály, říční náplavy i hlubší klidné úseky řek. Na rozdíl od asociace *Oenanthe-tum aquaticae* byla jen výjimečně zaznamenána v rybnících. Hloubka vody se pohybuje nejčastěji



Obr. 229. *Oenanthe aquatica*-*Rorippetum amphibiae*. Porost rukve obojživelné (*Rorippa amphibia*) u Dolního Podkozí na Berounsku. (K. Šumberová 2009.)

Fig. 229. A stand of *Rorippa amphibia* near Dolní Podkozí, Beroun district.

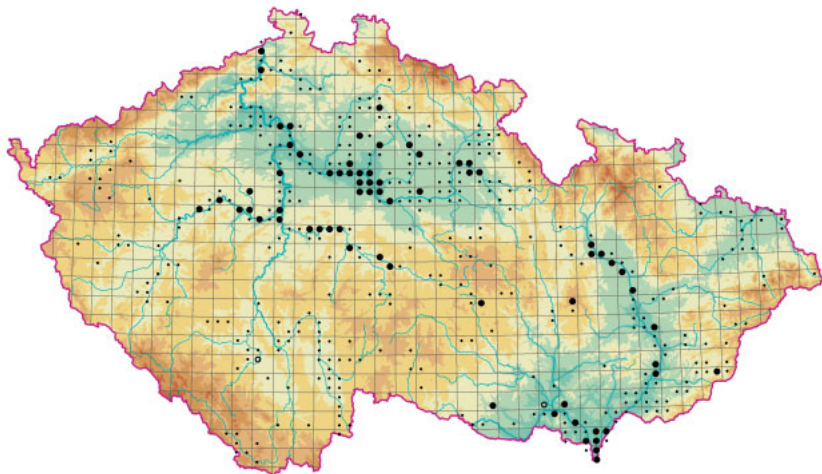
v rozmezí 10–80 cm, v tocích i 1,5–2 m. V létě voda v mělkých nádržích nezřídka vysychá. Zpravidla jde o mírně zastíněné tůně a ramena v lesích, kde se substrát díky vyšší vzdušné vlhkosti udržuje i v létě mírně vlhký. Vody s výskytem této vegetace jsou přirozeně eutrofní. V silně eutrofních vodách, např. v tůních s hlubokým organickým sedimentem, dominantní *Rorippa amphibia* ustupuje a je nahrazována druhem *Oenanthe aquatica*, který je náročnější na obsah vody a živin v substrátu a jeho kořeny lépe snáší anaerobní prostředí (Hanáková & Duchoslav 2003a). Substrát dna je nejčastěji písčité, hlinité nebo jílovité, v povrchové vrstvě s nerozloženým organickým opadem. Vrstva organického bahna je mělká nebo chybí, hlubší může být v tocích, kde je bahno často promíšeno s kameny a díky proudění vody je lépe prokysličováno. U nás bylo na jedné lokalitě na jižní Moravě zjištěno půdní pH 5,3–7,6, rozsah pH však zřejmě může být větší, hlavně směrem k bazickým hodnotám. Půda byla bohatá vápníkem a hořčíkem a podle typu substrátu dobře nebo průměrně zásobená dusíkem, přičemž převažovala jeho dusičnanová forma (Hroudová, nepubl.). Tím se toto společenstvo liší od asociace *Oenanthe aquatica*, pro kterou je typická převaha amonného dusíku a celkový obsah dusíku v půdě bývá velmi vysoký (Hroudová et al. 1992). Tato vegetace je u nás vázána na teplé a suché oblasti.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých vod, která se často objevuje již v ranějším stadiu sukcese, avšak na jednotlivých lokalitách může přetrvávat dlouhodobě. Je pravděpodobné, že hlavně na stanovištích v pokročilém stadiu zazenňování je pro ni důležitý letní pokles vody v nádrži, při němž dochází k provzdušnění substrátu. To je zřejmě důvodem, proč se téměř nevyskytuje v rybnících a i v současnosti je větší na lokalitě známa z přirozených stanovišť v říčních nívách. V souvislosti s regulací toků a omezením povodňové dynamiky společenstvo zřejmě na některých místech rychle podlehlo sukcesi rákosin, především porostů asociace *Glycerietum maximae*, a vegetaci vysokých ostřic asociací *Caricetum gracilis* a *Caricetum ripariae*. Na starších říčních náplavech tato vegetace s postupným rozrůstáním *Phalaris arundinacea* přechází v porosty asociace *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* a někde postupně až ve *Phalaridetum arundinaceae*. I přes velké změny v dynamice vodního režimu v říčních

aluviích jde stále o dosti častý typ vegetace, který nevyžaduje žádný ochranný management. Nepatří však ani mezi expanzivní společenstva, a proto nemusí být omezováno.

Rozšíření. *Rorippa amphibia*, dominantní druh asociace, se vyskytuje v temperátní, vzácně i boreální zóně Evropy a v temperátní zóně západní Asie, odkud ostrůvkovitě zasahuje i do východní Asie a severní Afriky. Zavlečena byla i do Severní a Jižní Ameriky (Meusel et al. 1978, Hultén & Fries 1986). Asociace *Oenanthe-Rorippetum* je rozšířena od Skandinávie (Dierßen 1996) a Pobaltí (Balevičienė & Balevičius 2006) přes západní (Julve 1993, Ferrez et al. 2009) a střední Evropu (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Schubert et al. 2001b: 251–268, Otaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007) po Balkán (Pavlidis 1997, Lakušić et al. 2005, Stančić 2007, 2010), východní Evropu (Sanda et al. 1999, Jamalov et al. 2004, Dubyna 2006) a západní Sibiř (Taran 2000, Taran & Tjurin 2006). V České republice se tato vegetace vyskytuje v nížinách a teplých pahorkatinách. Větším počtem fytoecologických snímků je doložena z toku Berounky na Křivoklátsku (Rydlo 1986b, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111) a v Českém krasu (Rydlo 2000a), dolního Posázaví (Rydlo 1993a), dolního Povltaví (Rydlo 2000c, 2006a, b), Českého středohoří (Rydlo 2006f), středního Polabí a přilehlých pahorkatin (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1990b, 1993b, 1994b, 1998a, 1999c, 2005a, 2006b, 2007b, Rydlo jun. 2008), dolního Poorličí (Rydlo 1995a, Rydlo jun. 2008), dolního Podýjí (Vicherek 1960, Vicherek et al. 2000) a středního (Rydlo 1992, Juchelková 1994, Hanáková & Duchoslav 2003a) a dolního Pomoraví (Rydlo 1992, Petrová 2005, Šumberová, nepubl.). Jednotlivé údaje jsou k dispozici rovněž z toku Blanice u Vodňan (Hejný, nepubl.), Velkomeziříčska (Rydlo, nepubl.), Znojemska (Rafajová 1998), Dražanské vrchoviny (Rydlo 2007c) a Bílých Karpat (Rydlo 2000b).

Variabilita. Porosty v tocích nebo hlubších vodách jsou extrémně druhově chudé, nezřídka jde o monocenózy. Naproti tomu porosty na mělce zaplavených a periodicky obnažovaných stanovištích, hlavně na říčních náplavech, bývají obohaceny druhy z jiných typů rákosin i jednoleté vegetace



Obr. 230. Rozšíření asociace MCC02 *Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Rorippa amphibia* podle floristických databází.

Fig. 230. Distribution of the association MCC02 *Oenanthe aquatica-Rorippetum amphibiae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Rorippa amphibia*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

obnažených den a počet druhů zde dosahuje i 20–26 na ploše 4–25 m². Pro malý počet druhově bohatých snímků a absenci diagnostických druhů v druhově chudých porostech nerozlišujeme pro tuto asociaci varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty kvetoucí *Rorippa amphibia* jsou medonosné. Na březích vod poskytuje tato vegetace účinnou protierozní ochranu (Hejný in Hejný 2000a: 98–99). Zpravidla se v ní nevyskytují žádné ohrožené druhy rostlin, je však charakteristickou součástí krajiny nížinných říčních aluvií, která se ve střední Evropě zachovala už jen vzácně. *Oenanthe-Rorippetum* je ohroženo změnami vodního režimu v aluviích, úpravou říčních koryt a silnou eutrofizací vod.

■ **Summary.** This vegetation type, dominated by *Rorippa amphibia*, occurs in oxbows, alluvial pools, ditches, channels, on fluvial sediment accumulations and in lentic sections of rivers. It rarely occurs in fishponds and strongly eutrophicated water bodies with deep organic sediments. Water is usually 10–80 cm deep, but water table often drops far enough to expose the bottom in summer. This vegetation type occurs in lowlands and warm colline areas.

MCC03 *Sagittario sagittifoliae*- *Sparganietum emersi* Tüxen 1953*

Mokřadní vegetace
s šípátkou střelolistou
a zevrem jednoduchým

Tabulka 10, sloupec 3 (str. 457)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Tüxen 1953): *Sagittaria sagittifolia-Sparganium simplex*-Ass. (*Sparganium simplex* = *S. emersum*)

Diagnostické druhy: *Sagittaria sagittifolia*, ***Sparganium emersum***

Konstantní druhy: *Lemna minor*, ***Sparganium emersum***

Dominantní druhy: *Lemna minor*, ***Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium emersum***

Formální definice: (*Sagittaria sagittifolia* pokr. > 25 %
OR *Sparganium emersum* pokr. > 25 % OR

*Zpracovaly K. Šumberová & Z. Hroudová

(*Sagittaria sagittifolia* pokr. > 10 % AND *Sparganium emersum* pokr. > 10 %) NOT *Butomus umbellatus* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Juncus effusus* pokr. > 50 % NOT *Potamogeton gramineus* pokr. > 25 % NOT *Rorippa amphibia* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Ve společenstvu převažují jednoděložné dužnaté byliny o velké biomase, šípka střelolistá (*Sagittaria sagittifolia*) a zevar jednoduchý (*Sparganium emersum*). V řekách se oba druhy vyskytují ve formě se vzplývavými listy a v porostech často dosahují přibližně stejné pokryvnosti. Ve stojatých vodách jsou častější emerzní porosty, v nichž zpravidla dominuje jen jeden z uvedených druhů, zatímco druhý může chybět. Celková pokryvnost této vegetace se pohybuje nejčastěji v rozmezí 60–100 %, v řekách však nezřídka klesá až na

30 %. Porosty dosahují výšky 80–120 cm, v případě dominance emerzní *Sagittaria sagittifolia* nezřídka jen kolem 40 cm. Porosty v tocích bývají extrémně druhově chudé, tvořené pouze dominantami. Z ostatních druhů se s malou pokryvností vyskytují např. *Butomus umbellatus* a *Nuphar lutea*. Běžné jsou i pleustofyty, např. *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*, a některé ponořené vodní makrofyty, zejména *Potamogeton pectinatus*. V rybnících bývají porosty druhově bohatší a častěji se v nich vyskytují i druhy z jiných typů rákosin, např. *Alisma plantago-aquatica*, *Equisetum fluviatile*, *Oenanthe aquatica* a *Sparganium erectum*. V době obnažení substrátu se objevují i jednoleté druhy obnažených den, např. *Bidens cernua*, *Eleocharis ovata* a *Persicaria hydropiper*. Porosty této asociace obsahují nejčastěji 3–9 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 9–25 m². S výjimkou pleustofytních játrovek rodu *Riccia* a druhu *Ricciolepis natans* nebyly ve fytoocenologických snímcích této asociace zaznamenány mechorosty.



Obř. 231. *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi*. Porost šípky střelolisté (*Sagittaria sagittifolia*) s přesličkou poříční (*Equisetum fluviatile*) na dně vypuštěné sádky u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2006.)

Fig. 231. A stand of *Sagittaria sagittifolia* with *Equisetum fluviatile* on the exposed bottom of a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.

Stanoviště. Tato vegetace se u nás vyskytuje v eutrofních, vzácněji i mezotrofních stojatých i tekoucích vodách, hlavně v rybnících, mrtvých ramenech, aluviálních tůňích a klidnějších úsecích řek, vzácněji i v průtočných melioračních kanálech, napájecích stružkách, potocích a rybích sádkách. Hloubka vody se pohybuje nejčastěji v rozmezí 20–80 cm, v tocích dosahuje až 120 cm. V létě může voda výrazně poklesnout, takže substrát zůstává jen velmi mělce zaplaven nebo zamokřen. Při úplném vyschnutí substrátu společenstvo zdánlivě odumírá, je však schopno v následujícím vegetačním období regenerovat z podzemních orgánů. Nesnáší však víceleté vyschnutí stanoviště a je rovněž citlivé na promrznutí substrátu při jeho současném obnažení. Proto v letněných rybnících roste hlavně kolem rybníčních stok a v zátokách s hlubším bahnem, kde se nejdéle drží vlhkost. V říčních aluviích se váže hlavně na hlubší tůně, které ani v létě zcela nevysychají, nebo přímo na toky. Substrát dna je nejčastěji jílovitý až hlinitý, vzácněji písčitý nebo štěrkovitý, často s vrstvou organogenního bahna hlubokého přibližně do 20 cm. V řekách byla tato vegetace zaznamenána i na místech s kamenitým dnem. Půdní reakce v porostech s převahou *Sagittaria sagittifolia* byla zjištěna v rozsahu pH 4,5–7,4. Substrát je dobře zásoben vápníkem a dusíkem, zejména v hnojených a vápněných rybnících (Hroudová et al. 1988b). Obsah živin bývá velký také ve vodách s porosty *Sparganium emersum*; tento druh je značně odolný i vůči organickému znečištění (Carbiener et al. 1990, Ságová-Marečková et al. 2009). Tato vegetace je nejhojnější v oblastech s mírně teplým a mírně vlhkým klimatem, u nás hlavně v termofytiku a teplejších okrcích mezofytika, v rybníčních oblastech je však častá i v chladnějším mezofytiku, kde běžně vystupuje i do nadmořských výšek kolem 600 m. V závislosti na klimatu oblasti se značně liší stanovištní vazba společenstva, zejména porostů s dominantní *Sagittaria sagittifolia*: zatímco v chladnějším a vlhčích oblastech se vyskytují hlavně v menších rybnících s hlubším organickým sedimentem, v teplých oblastech jsou vázány hlavně na toky. Například v Labi osídlují klidné zátoky, úseky u zdymadel a další místa chráněná před proudem, zejména v suchých létech při nízké vodě. Naproti tomu porosty s dominantním *Sparganium emersum* vstupují do toků také v chladnějším a vlhčích oblastech, přičemž tolerují i rychleji proudící vodu. Na jižní Moravě a v níži-

nách na Slovensku se toto společenstvo nachází pouze v tekoucí vodě a slepých ramenech a tůňích sycených říční vodou, kde jsou oba dominantní druhy zřejmě schopny snést větší obsah minerálních živin (Hroudová et al. 1988b). Rybníky na minerálně bohatých podkladech v těchto teplejších oblastech zřejmě porostům asociace *Sagittario-Sparganietum* nevyhovují.

Dynamika a management. *Sagittario-Sparganietum* je přirozenou vegetací eutrofních vod. Na stanovišti se může objevit již v rané fázi sukcese, pokud je substrát dlouhodobě zamokřen. Semena obou dominantních druhů se doběře šíří v říčních systémech, a to jak vodou, tak i endozoochorně prostřednictvím ryb a vodních ptáků (Pollux et al. 2005, 2006, 2007, 2009). Díky tomu je možná rychlá obnova této vegetace po mechanickém narušení, např. při čištění říčních koryt od sedimentů. Rychlé znovuosídlení říčního koryta touto vegetací bylo u nás dokumentováno v Labi mezi Chvaleticemi a Mělníkem po ukončení lodní dopravy uhlí. Po



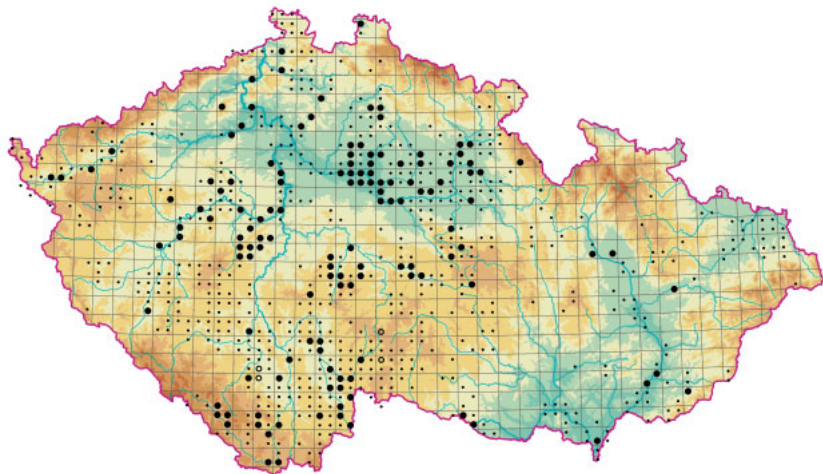
Obr. 232. *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi*. Porost zevaru jednoduchého (*Sparganium emersum*) se vzplývavými listy v kanálu s tekoucí vodou u Třeboně. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 232. A stand of *Sparganium emersum* with leaves floating on the water surface and in the water column in a channel with moving water near Třeboň, southern Bohemia.

deseti letech bez plavby lodí dosáhlo společenstvo téměř stejné pokryvnosti jako v době před zavedením lodní dopravy, ačkoli bylo jejím provozováním téměř zničeno (Rydlo 2007b). Obnova společenstva je možná i z dormantních hlíz druhu *Sagittaria sagittifolia* nebo oddenků *Sparganium emersum*. V litorálních porostech převládá vegetativní šíření obou dominantních druhů. U *Sagittaria sagittifolia* je generativní rozmnožování úspěšné pouze na obnaženém dně, kde je bahnitý sediment delší dobu vlhký. Při jeho vysychání ukládají semenáčky asimiláty přednostně do podzemních hlíz, které zaručují přežití populace i při úplném zaschnutí nadzemních částí rostlin (Glück 1905, Hroudová et al. 1988b). *Sparganium emersum* na vysychajícím dně obvykle rychle vykvete a po vypadání plodů nadzemní části odumírají, oddenky však mohou přežít do dalšího vegetačního období. Vegetativní rozmnožování zajišťuje tedy zachování společenstva jak při vysychání dna, tak v hlubší vodě, kde rostliny nekvete a přežívají v submerzních formách nebo jen jako podzemní orgány. Obě dominanty jsou tímto způsobem přizpůsobeny ke kolísání vodní hladiny, a to jim zajišťuje rozvoj tam, kde by při stálé vodní hladině byly potlačeny rákosinami nebo porosty submerzních rostlin. Je to výhodné zejména v rybnících a jiných vodních

nádržích s kolísající vodní hladinou. V minulosti se tato vegetace zřejmě značně rozšířila díky pravidelnému letnění rybníků, její ústup však nastal ve druhé polovině 20. století v souvislosti s intenzifikací rybníčního hospodaření. Šťavnatě a křehké listy dominantních druhů spásají někteří vodní ptáci (Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95). Proto společenstvo vymizelo například z rybníků s kapro-kachním hospodařením nebo z ptačích rezervací a dnes je ohrožuje chov kachen divokých pro poplatkové lovy. V současnosti se tato vegetace zachovala hlavně v rybnících určených pro odchov rybního plůdku, na nichž se dosud praktikuje částečné letnění. Tento způsob obhospodařování je vhodný pro dlouhodobé udržení společenstva (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). U nás se porosty většinou nechovají expanzivně, v menších rybnících však může být nezbytné jejich omezování, neboť dosti přispívají k organickému zabahnění.

Rozšíření. Oba dominantní druhy této asociace jsou rozšířeny v temperátní až boreální zóně Eurasie, vzácně zasahují i do Středomoří a *Sparganium emersum* až do arktických oblastí (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). *Sparganium emersum* je uváděno i ze Severní Ameriky (Casper



Obr. 233. Rozšíření asociace MCC03 *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem druhu *Sagittaria sagittifolia* nebo *Sparganium emersum* podle floristických databází.

Fig. 233. Distribution of the association MCC03 *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Sagittaria sagittifolia* or *Sparganium emersum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

& Krausch 1980, Kaul in Flora of North America Editorial Committee 2000: 270–277). Asociace *Sagittario-Sparganietum* je doložena ze Skandinávie (Dierßen 1996), Pobaltí (Balevičienė & Balevičius 2006), západní (Julve 1993, Rodwell 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Ferrez et al. 2009), střední (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Ofaheřová in Valachovič 2001: 148–160, Matuszkiewicz 2007) a východní Evropy (Klotz & Köck 1984, Jamalov et al. 2004, Dubyna 2006), Balkánu (Stančić 2007), západní Sibiře (Kiprijanova 2000, Taran 2000, Taran & Tjurin 2006), Jakutská (Mirkin et al. 1985, Gogoleva et al. 1987) a Mongolska (Hilbig 1995). V některých zemích je tato vegetace pravděpodobně zahrnována do asociace *Sparganio emersi-Potametum pectinati* (Lawesson 2004). V České republice je větším počtem fytoocenologických snímků doložena z toku Ohře (Pivoňková & Rydlo 1992), Českého středohoří (Rydlo 2006c, e, f, h), Kokořínska (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1987a), toku Berounky, Křivoklátska a Českého krasu (Rydlo 1986b, 2000a, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Českobudějovické pánve a okolních pahorkatin (např. Rydlo 1994a, Rydlo & Vydrová 2000, Vydrová et al. 2009), Šumavy a Pošumaví (Rydlo 1995c, 2006d, Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo & Vydrová 2000, Buřková & Rydlo 2008), Třeboňské pánve a přilehlé části Českomoravské vrchoviny (Albrecht & Urban 1986, Hroudová et al. 1988b, Husák & Rydlo 1992, Rydlo 1998d, Douda 2003), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), středního Posázaví (Rydlo 1993a), dolního Povltaví (Rydlo 1989, 2000c), středního Polabí a okolních pahorkatin (např. Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1987b, 1990b, 1991a, 1994b, 1998a, 1999a, c, 2005a, 2007b, 2008b), Českého ráje (Rydlo 1999b), dolního Poorlíčí (Rydlo jun. 2008), Železných hor (Jirásek 1998), Znojemska (Rydlo 1995b), dolního a středního Pomoraví (Rydlo 1992, Juchelková 1994, Petrová 2005, Šumberová, nepubl.) a Poodří (Koutecká 1980, bez bližší lokalizace). Nejvýše položené výskyty se nacházejí na Šumavě v nadmořské výšce přibližně 740 m (Rydlo 2006d, Buřková & Rydlo 2008).

Variabilita. Porosty se liší jednak různým zastoupením druhů *Sagittaria sagittifolia* a *Sparganium*

emersum, které se mohou v porostech vyskytovat oba, nebo jen jeden z nich, jednak spektrem průvodních druhů, které odráží hlavně hloubku vody na stanovišti. V porostech hlubších vod se pravidelně vyskytují vodní makrofyty tříd *Lemnetea* a *Potametea*. V mělkých vodách nebo na obnažených bahnitých substrátech jsou časté další druhy rákosin a někdy i jednoleté druhy obnažených den. Spektrum průvodních druhů v porostech s různými dominantami se nijak neliší. Jelikož mezi porosty v hluboké a mělké vodě existuje plynulá řada přechodů, nerozlišujeme pro toto společenstvo varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace je významná hlavně pro ochranu biodiverzity mokřadů, neboť se na ni váže několik druhů bezobratlých i ryb, kterým poskytuje úkryt a prostředí pro tření i vývoj plůdku (Hejný in Hejný 2000a: 101–102, Květ in Hejný 2000a: 105). Hlízy druhu *Sagittaria sagittifolia* jsou bohaté škrobem a od pravěku sloužily jako potravina, později i jako krmivo pro hospodářské zvířectvo. Toto využití místy přetrvává dodnes; některé blíže příbuzné druhy se v zahraničí pěstují (Mabberley 1996, Kubiak-Martens 1999, Hejný in Hejný 2000a: 101–102). V přírodě slouží hlízy za potravu divokým prasatům a nadzemní části rostlin ožirají kachny a husy.

Poznámka. V první polovině 20. století byla do Evropy jako okrasná rostlina pro zahradní jezírka introdukována severoamerická *Sagittaria latifolia*, která se postupně rozšířila hlavně v říčních nivách a eutrofních vodních nádržích teplejších oblastí. Svoji ekologii je blízká autochtonnímu druhu *S. sagittifolia*, od něhož se liší mimo jiné mohutnějším vzrůstem a širšími listy (Casper & Krausch 1980). V České republice bylo zplanění *S. latifolia* poprvé zaznamenáno v roce 1945 v Pardubicích. Do roku 2006 byl druh doložen z 25 lokalit, především v Polabí (Sutorý 2006). *Sagittaria latifolia* roste buď v některých typech rákosin na trvale zamokřeném substrátu, zejména v porostech asociace *Glycerietum maximae*, anebo vytváří samostatné porosty, v nichž dominuje s velkou pokryvností (Rydlo 2007b). Společenstvo s dominantní *S. latifolia* popsal Rydlo (2007b) jako novou asociaci, *Sagittarietum latifoliae* Rydlo 2007. Jde o druhově chudou vegetaci, která je často tvořena jen dominantou. Z ostatních druhů byly s malou pokryvností zaznamenány pleustofyty *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza* a některé druhy rákosin, např. *Glyceria*

maxima. Společenstvo se nachází v tocích, aluviálních tůňích i na antropogenních stanovištích, nejčastěji ve vodě o hloubce do 30, vzácně až do 60 cm. Substrát dna je zpravidla bahnitý, někdy písčité nebo kamenitý (Rydlo & Vydrová 2000, Rydlo 2007b). Fytcenologickými snímky je tato vegetace doložena ze středního Polabí, středního a dolního Povltaví (Rydlo & Vydrová 2000, Rydlo 2007b) a od Nové Pece na Šumavě (Šumberová, nepubl.). Lze očekávat její další šíření, a to i v důsledku záměrného vysazování druhu. Mimo území České republiky byly porosty s velkou pokryvností *Sagittaria latifolia* zaznamenány pouze v oblastech přirozeného rozšíření tohoto druhu v Severní Americe (Maire & Aubin 1980, Johnson et al. 1985, Brouillet et al. 2004).

■ **Summary.** This association includes stands of *Sagittaria sagittifolia* and/or *Sparganium emersum*. In still water both species usually occur in an emergent form, while in rivers they occur in a form with leaves that are partly submerged and partly float on the water surface. This vegetation type is typical of eutrophic water bodies such as fishponds, oxbows, alluvial pools and lentic river sections. Water is usually 20–80 cm deep, but in streams it can be up to 120 cm deep. In summer water table can recede so far as to expose the bottom. Dominant species are capable of regeneration from their underground organs after a period of substrate desiccation. This association occurs in lowlands and colline areas.

MCC04

Eleocharito palustris- *-Hippuridetum vulgaris* Passarge 1964*

Vegetace mělkých vod s prustkou obecnou

Tabulka 10, sloupec 4 (str. 457)

Orig. (Passarge 1964): *Eleocharido-Hippuridetum* Pass. 55 (*Eleocharis palustris*, *Hippuris vulgaris*)
Syn.: *Hippuridetum vulgaris* Rübel 1912 (§ 2b, nomen nudum), *Hippuridetum vulgaris* Egger 1933 (§ 2b, nomen nudum), *Eleocharis palustris-Hippuris vulgaris*-Gesellschaft Passarge 1955 (§ 3c), vég.

à *Hippuris vulgaris* Corillion 1957 (§ 3c), *Hippuridetum submersae* Podbielkowski et Tomaszewicz 1981

Diagnostické druhy: *Cyperus fuscus*, ***Hippuris vulgaris***, *Juncus gerardii*, *Lotus tenuis*, *Pulicaria dysenterica*, *Samolus valerandi*

Konstantní druhy: ***Hippuris vulgaris***

Dominantní druhy: ***Cyperus fuscus*, *Hippuris vulgaris*, *Plantago uliginosa*, *Potamogeton natans*, *Veronica anagallis-aquatica***

Formální definice: *Hippuris vulgaris* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje porosty s dominantní prustkou obecnou (*Hippuris vulgaris*). Jejich fyziognomie a druhové složení se mění v závislosti na kolísání hladiny vody v nádrži. V hlubší vodě jde o ponořené porosty, v nichž *H. vulgaris* vytváří dlouhé stonky a listy, které jsou vlivem redukce opěrných pletiv měkké a ohebné. Z průvodních druhů se vyskytují některé pleustofyty a ponořené makrofyty, např. *Lemna gibba*, *Potamogeton pectinatus* a *Zannichellia palustris*. V mělké vodě vytváří prustka emerzní formy přesličkovitého vzhledu s širšími tuhými listy. Ty přežívají i v terestrických podmínkách, kde do porostů vstupují jednoleté druhy obnažených den (např. *Cyperus fuscus*, *Plantago uliginosa* a *Rumex maritimus*) a někdy i subhalofilní vytrvalé druhy (např. *Lotus tenuis* a *Potentilla anserina*). Ve všech typech porostů se mohou vyskytovat druhy charakteristické pro jiná společenstva rákosin, např. *Butomus umbellatus*, *Glyceria notata* a *Phragmites australis*. V porostech této asociace nacházíme nejčastěji kolem 5–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–16 m². Mechové patro chybí.

Stanoviště. Dominantní druh společenstva, *Hippuris vulgaris*, je výrazně světlomilný. Vyskytuje se v mělkých vodních nádržích, u nás převážně v rybnících, většinou na minerálních, hlinitých až jílovitých substrátech, které jsou bohaté vápníkem a nezřídka i slabě zasolené (Doll 1991b, Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130, Ofaheřová in Valachovič 2001: 148–160). Výsledky analýzy substrátu na jedné z našich recentních lokalit, Krčském rybníce u Městce Králové (Hroudová & Zákravský 2001), jsou v souladu s údaji ze zahraničí: byl stanoven velký obsah vápníku i dalších bazických kationtů a síranů zejména

*Zpracovaly K. Šumberová & Z. Hroudová

Tabulka 10. Synoptická tabulka asociací vegetace mohutných bažinných bylin v periodicky vysychajících vodách (řída *Phragmito-Magno-Caricetea*, část 2: *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*).

Table 10. Synoptic table of the associations of vegetation of large wetland herbs in habitats with periodical changes of water level (class *Phragmito-Magno-Caricetea*, part 2: *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*).

- 1 – MCC01. *Oenanthetum aquaticae*
 2 – MCC02. *Oenanthe aquaticae-Rorippetum amphibiae*
 3 – MCC03. *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi*
 4 – MCC04. *Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris*
 5 – MCC05. *Scirpetum radicans*
 6 – MCC06. *Eleocharitetum palustris*
 7 – MCC07. *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae*
 8 – MCC08. *Alismatetum lanceolati*
 9 – MCC09. *Batrachio circinatis-Alismatetum graminei*
 10 – MCC10. *Butometum umbellati*
 11 – MCC11. *Bolboschoenetum yagarae*
 12 – MCC12. *Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum planiculmis*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Počet snímků	117	100	195	8	16	168	81	6	19	98	35	10
Počet snímků s údaji o mechovém patře	81	87	153	8	8	138	65	6	10	84	23	9

Bylinné patro

Oenanthetum aquaticae

<i>Oenanthe aquatica</i>	100	23	8	13	50	5	26	.	26	8	43	.
<i>Rumex maritimus</i>	51	11	1	25	31	2	27	17	16	1	23	10

Oenanthe aquaticae-Rorippetum amphibiae

<i>Rorippa amphibia</i>	16	100	2	13	.	.	1	.	.	12	.	.
-------------------------	----	-----	---	----	---	---	---	---	---	----	---	---

Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi

<i>Sparganium emersum</i>	1	2	87	.	.	12	10	.	.	10	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	4	6	33	13	.	1	9	.	21	8	.	.

Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris

<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	100	.	.	.	.	5	.	.	.
<i>Samolus valerandi</i>	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulicaria dysenterica</i>	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus gerardii</i>	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus tenuis</i>	.	.	.	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperus fuscus</i>	3	2	1	25	.	1	7	.	.	1	.	.

Scirpetum radicans

<i>Scirpus radicans</i>	100	1	1
-------------------------	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---

Eleocharitetum palustris

<i>Eleocharis palustris</i> agg.	1	2	5	.	19	100	19	33	.	3	9	.
----------------------------------	---	---	---	---	----	-----	----	----	---	---	---	---

Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae

<i>Alisma plantago-aquatica</i>	32	4	18	25	69	32	100	17	26	14	43	.
---------------------------------	----	---	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	---

Tabulka 10 (pokračování ze strany 457)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Alismatetum lanceolati												
<i>Alisma lanceolatum</i>	.	2	.	13	.	4	1	100	.	3	3	.
<i>Limosella aquatica</i>	3	2	.	.	.	1	1	33	5	1	3	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	33	7	.	13	13	1	16	50	.	1	26	10
<i>Juncus articulatus</i>	7	.	3	13	6	14	15	50	5	.	20	10
Batrachio circinati-Alismatetum graminei												
<i>Alisma gramineum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	100	.	3	.
<i>Batrachium trichophyllum</i>	4	.	1	.	.	1	1	.	21	.	6	.
<i>Chara globularis</i>	.	.	1	.	.	1	.	.	16	.	.	.
<i>Batrachium circinatum</i>	1	.	2	13	.	1	2	.	21	.	.	.
<i>Elatine hydropiper</i>	1	.	.	.	.	1	2	.	16	.	11	.
Butometum umbellati												
<i>Butomus umbellatus</i>	3	12	8	13	.	1	2	17	5	100	3	.
Bolboschoenetum yagarae												
<i>Bolboschoenus yagara</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	86	.
<i>Carex bohemica</i>	27	.	1	.	13	1	12	.	11	.	40	.
<i>Eleocharis ovata</i>	10	.	2	.	25	1	15	.	11	.	29	.
Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum planiculmis												
<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	50
<i>Bolboschoenus laticarpus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	5	2	14	50
<i>Plantago uliginosa</i>	2	3	.	25	.	5	4	.	5	1	3	70
<i>Centaurium pulchellum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Echinochloa crus-galli</i>	10	4	1	13	13	1	6	.	.	4	17	50
<i>Rumex crispus</i>	.	1	.	.	.	4	1	17	.	.	.	60
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	9	2	.	.	.	1	2	.	.	.	9	90
Diagnostické druhy pro dvě asociace												
<i>Bidens radiata</i>	16	1	.	.	31	1	9	.	5	.	29	.
<i>Alopecurus aequalis</i>	38	11	3	25	25	14	46	50	11	3	26	.
Ostatní druhy s vyšší frekvencí												
<i>Lemna minor</i>	34	34	44	25	38	23	26	17	16	44	14	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	14	17	30	.	19	9	12	.	5	26	6	.
<i>Glyceria fluitans</i>	18	6	13	.	31	30	22	33	5	2	9	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	11	32	4	.	19	13	16	17	.	17	3	10
<i>Persicaria hydropiper</i>	15	14	4	.	19	7	25	.	5	17	31	20
<i>Persicaria lapathifolia</i>	36	6	1	.	25	4	23	.	5	6	37	40
<i>Lycopus europaeus</i>	15	17	4	.	31	19	15	.	.	6	6	20
<i>Bidens frondosa</i>	11	23	2	13	.	6	12	17	.	12	17	10
<i>Rorippa palustris</i>	22	5	1	.	19	5	19	17	16	3	26	20
<i>Glyceria maxima</i>	19	22	2	.	13	4	5	.	5	11	11	.
<i>Lythrum salicaria</i>	13	8	.	.	25	10	16	33	.	8	14	20
<i>Typha latifolia</i>	12	2	2	.	38	7	23	33	26	8	.	10
<i>Bidens tripartita</i>	18	7	1	25	.	7	12	.	5	2	37	20

Tabulka 10 (pokračování ze strany 458)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Callitriche palustris</i> s. l.	11	6	4	.	6	5	17	.	11	4	26	.
<i>Potamogeton natans</i>	3	.	14	25	13	7	9	.	32	2	.	.
<i>Persicaria amphibia</i>	9	6	4	13	6	8	4	.	11	8	6	40
<i>Eleocharis acicularis</i>	6	.	4	.	19	8	20	.	21	1	3	.
<i>Ranunculus repens</i>	2	6	3	.	.	13	9	17	.	1	.	30
<i>Juncus effusus</i>	4	.	1	13	25	5	12	.	.	.	3	.
<i>Juncus bufonius</i>	9	.	.	.	.	2	7	.	5	.	23	20
<i>Phragmites australis</i>	7	2	1	13	6	4	1	.	5	2	6	30
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	7	5	2	13	.	1	5	.	.	1	6	20
<i>Trifolium hybridum</i>	12	1	.	.	.	1	2	.	5	.	9	40
<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	.	7	.	.	.	1	.	26	6	.	.
<i>Lemna trisulca</i>	8	2	2	25	.	1	.	.	11	4	.	.
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	.	1	4	13	.	4	2	17	21	.	.	.
<i>Carex acuta</i>	1	3	1	.	25	3	4	.	.	3	6	.
<i>Poa palustris</i>	5	4	.	.	.	3	1	.	.	1	3	20
<i>Cirsium arvense</i>	4	2	.	.	.	2	2	.	.	.	.	80
<i>Potentilla anserina</i>	.	3	.	25	.	7	.	.	.	1	.	30
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	6	.	.	.	6	3	5	.	.	.	.	20
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	.	6	2	.	.	.	3	20
<i>Symphytum officinale</i>	2	3	.	.	.	2	.	.	.	2	.	20
<i>Calystegia sepium</i>	3	1	.	.	.	1	.	.	.	5	.	20
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	.	.	.	25	.	1	.	.	.	.	3	60
<i>Plantago major</i>	3	1	.	.	.	1	.	.	.	.	3	30
<i>Poa trivialis</i>	.	1	.	.	.	3	1	.	.	.	.	20
<i>Elytrigia repens</i>	2	.	.	.	6	.	.	17	.	.	.	40
<i>Stachys palustris</i>	2	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	20
<i>Lactuca serriola</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Vicia tetrasperma</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Thlaspi arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	30

v povrchové vrstvě substrátu a pH se pohybovalo mezi 6,6 (svrchní vrstva) a 7,05 (vrstva od 5 do 30 cm pod povrchem). Vody s výskytem této vegetace jsou neutrální až alkalické (Tomaszewicz 1979, Doll 1991b, Ştefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94). *Hippuris vulgaris* je dobře přizpůsobena kolísání vodní hladiny: při obnažení dna přežívá v terestrické formě, v hlubší vodě (do 1 m) v submerzní formě s měkkými vzplývavými listy. U nás se tato vegetace vyskytuje v teplých oblastech, což je však zřejmě dáno její vazbou na minerálně bohatší stanoviště, která v chladnějších částech České republiky chybějí. V rámci svého celkového areálu porosty *H. vulgaris* zasahují i do oblastí s výrazně chladným klimatem, kde jsou zpravidla jediným společenstvem svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* (Kuc 1996, Abraham et

al. 2005, Rawat & Adhikari 2005, Sieg et al. 2006). Rovněž výrazně chladnomilný a patrně halofilnější je příbuzný druh *Hippuris tetraphylla*, jehož porosty byly doloženy ze severu Evropy a Ameriky (Abraham et al. 2005, Zaslavskaja 2007) a popsány jako asociace *Scirpo-Hippuridetum tetraphyllae* Nordhagen 1954.

Dynamika a management. *Eleocharito-Hippuridetum* je přirozenou vegetací mělkých sladkovodních až mírně slaných mokřadů. U nás od druhé poloviny 20. století značně ustoupilo a zachovalo se jen na antropogenních stanovištích (Procházka et al. in Čerňovský et al. 1999: 187). Ústup souvisí se silnou eutrofizací vod a přímým ničením stanovišť, např. zavážením návesních rybníčků. K vymizení porostů z některých lokalit mohl přispět i farmový

chov vodní drůbeže a býložravých ryb (Hroudová & Zákavský 2001). Přirozená stanoviště v říčních nivách jsou pro tuto vegetaci zřejmě nevyhovující kvůli nadbytku živin i povodňové dynamice. V zahraničí byl prokázán ústup porostů *Hippuris vulgaris* rostoucích na jemnozrnných sedimentech vystavených povodni (Henry et al. 1994). V příznivých podmínkách je *H. vulgaris* vytrvalá a zimu přečkává ponořená v zeleném stavu (Greulich et al. 2000, Greulich & Bornette 2003). Nepříznivé podmínky, např. zaplavení hlubokou neprůhlednou vodou, přežívá v semenné bance v substrátu (Jutila 1998), o délce přežívání semen však není mnoho známo. Hendry et al. (1994) uvádějí maximální dobu přežívání semen čtyři roky, terénní pozorování však nasvědčují tomu, že v příhodných podmínkách si semena udržují klíčivost i déle. V porovnání s jinými mokřadními druhy je *H. vulgaris* kvůli pomalému růstu konkurenčně slabá (Greulich & Bornette 2003). V mokřadech teplých oblastí s dobrou průhledností vody, ale s větším obsahem živin ustupuje druhům, které v tomto prostředí vytvářejí velké množství biomasy. Konkurencí jsou i zelené vláknité řasy, které obalují prýty prutky a brání asimilaci (Doll 1991b). Porosty asociace *Eleocharito-Hippuridetum* se proto častěji vyskytují tam, kde je například vlivem zasolení, chladného klimatu, obhospodařování, pasivy vodního ptactva nebo proudění vody omezena konkurence jiných mokřadních druhů (Bouzillé et al. 2001, Middleton 2003, Abraham et al. 2005, Lacoul & Freedman 2006a). Po mechanickém poškození *Hippuris vulgaris* dobře regeneruje z úlomků lodyh s listy, a může tak rychle osídlit nová stanoviště i prostřednictvím vegetativních diaspor (Barrat-Segretain & Bornette 2000, Hroudová & Zákavský 2001). Porosty asociace *Eleocharito-Hippuridetum* se mohou dlouhodobě udržet i v běžně obhospodařovaných rybnících, pokud nejsou cíleně ničeny; dobře snáší letnění a vysekávání pobřežních porostů. Jejich obnova je možná i po vyhrutí dna, pokud není drasticky změněn pobřežní profil a zcela zničena zásoba diaspor (Hroudová & Zákavský 2001). Někdy může společenstvo z lokality na řadu let zdánlivě vymizet a opět se objevit po obnově vhodných podmínek, např. po letnění nebo po odstranění hlubokého rybničního sedimentu (Šumberová, nepubl.). Pro zachování této vegetace jsou nejvhodnější nádrže s trvale vysokou průhledností vody, které jsou však u nás kvůli eutrofizaci vzácné. V rybnících lze periodickým snížením vodní hladiny



Obr. 234. *Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris*. Porost prutky obecné (*Hippuris vulgaris*) v Horním Mušlovském rybníce u Sedlice na Břeclavsku. (L. Tichý 1995.)

Fig. 234. A stand of *Hippuris vulgaris* in Horní Mušlovský fishpond near Sedlec, Břeclav district, southern Moravia.

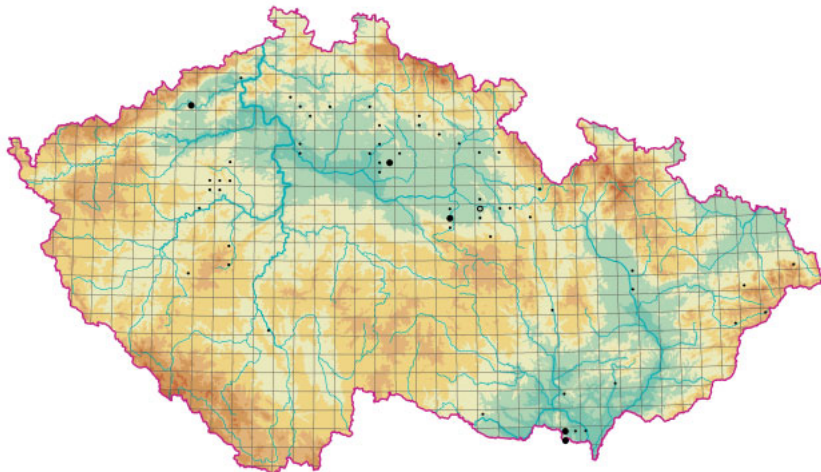
ny dosáhnout obnovy společenstva ze semenné banky. Vhodným využitím pro tyto rybníky je chov rybiho plůdku. Ochranný management této vegetace by měl zahrnovat omezování porostů konkurenčně silnějších druhů rostlin. Někdy může být nezbytné odstranění hlubokých organických sedimentů. *Hippuris vulgaris* lze snadno pěstovat v kontejnerech s mělkou vodou a písčitém substrátem; rostliny z jednotlivých geograficky izolovaných populací je vhodné uchovat v záchranných kultivacích (Husák & Adamec 1998).

Rozšíření. Dominantní druh asociace, *Hippuris vulgaris*, je rozšířen v temperátní až arktické zóně Eurasie a Severní Ameriky, ve Středomoří je však vzácný. Vzácně zasahuje do jižněji položených teplých oblastí, jde však o výskyty ve vysokých horách (Zutshi 1975, Meusel et al. 1978, Rawat & Adhikari 2005). Na jižní polokouli je uváděn z Patagonie a Ohňové země (Meusel et al. 1978).

Asociace *Eleocharito-Hippuridetum* se vyskytuje od Islandu, severní Skandinávie (Dierßen 1996) a Pobaltí (Balevičienė & Balevičius 2006) přes západní (Schäfer-Guignier 1994, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Bouzillé et al. 2001) a střední Evropu (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Ořahelová in Valachovič 2001: 148–160, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007) po Pyrenejský (Lopez 1978, Cirujano & Santiago Ibarlucea 2000) a Apeninský poloostrov (Venantoni & Gigante 2000) a východní Evropu (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Jamalov et al. 2004, Dubyna 2006). Z Balkánu není tato asociace doložena, zřejmě kvůli velké vzácnosti druhu *Hippuris vulgaris*. V Asii byla asociace *Eleocharito-Hippuridetum* zaznamenána na jihozápadní Sibiři (Kiprijanova 2000, Hilbig 2000a, Taran & Tjurin 2006), v Jakutsku (Mirkin et al. 1985, Gogoleva et al. 1987), u jezera Bajkal (Chytrý et al. 1993, 1995), v Mongolsku (Hilbig 1995), severozápadní Číně (Valachovič, nepubl.), horských oblastech severní Indie (Zutshi 1975, Rawat & Adhikari 2005) a Japonsku (Tachibana & Ito 1981). Z Ameriky jsou známy údaje o vegetaci s dominantním druhem *Hippuris vulgaris* z USA (Boggs 2000, Christy 2004), Kanady (Abraham et al. 2005) a některých přilehlých ostrovů včetně Grónska (Kuc 1996, Sieg et al.

2006), jakož i z Chile (Clausen et al. 2006). V České republice je *Eleocharito-Hippuridetum* doloženo jen z několika lokalit: ze zatopené jámy po těžbě v lese poblíž Mostu-Čepiroh (Rydlo 2006c), z Krčského rybníka u Velenic na Nymbursku (Rydlo 2005a), rybníčku na okraji obce Rabštejn na Chrudimsku (Jirásek 1998), rybníčku Šejval mezi obcemi Jaroslav a Radhošť na Pardubicku (Černohous & Husák 1986) a z rybníků Horní Mušlovský (Šumberová, nepubl.) a Nesyt (Vicherek, nepubl.) u Sedlce a Úvalský u obce Úvaly (Šumberová, nepubl.) na Břeclavsku. Porosty s malou pokryvností *Hippuris vulgaris* byly dále zjištěny ve Štěneckém rybníce na Chrudimsku (Duchoslav 2001) a Horním rybníce u Rožďalovic na Nymbursku (Rydlo 2005a). Ačkoli v minulosti bylo toto společenstvo pravděpodobně hojnější, starší fytoocenologické snímky téměř chybějí a většina snímků pochází z posledních dvaceti let. Nepochybně se však vyskytovalo i na dalších lokalitách v severních, středních a východních Čechách a na jižní, střední a severovýchodní Moravě, kde v minulosti rostl druh *H. vulgaris* (Vicherek 1973, Procházka et al. in Čerňovský et al. 1999: 187, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111, Rydlo 2006c).

Variabilita. Proměnlivost druhového složení společenstva souvisí s dynamikou vodního režimu na stanovišti. Zatímco v zaplavených porostech se



Obr. 235. Rozšíření asociace MCC04 *Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Hippuris vulgaris* podle floristických databází.

Fig. 235. Distribution of the association MCC04 *Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris*; small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Hippuris vulgaris*, according to floristic databases.

uplatňují vodní makrofyty, vegetace s dominantní *Hippuris vulgaris* na obnaženém dně je charakterizována výskytem jednoletých druhů obnažených den. Submerzní porosty této asociace rozlišují někteří autoři jako samostatné společenstvo v rámci třídy *Potamoetea* (Doll 1991b, Matuszkiewicz 2007). Pro malý počet fytoecologických snímků variabilitu asociace formálně nehodnotíme.

Hospodářský význam a ohrožení. Toto společenstvo u nás vzhledem ke své vzácnosti nemá větší hospodářský význam a jeho zachování je důležité hlavně z hlediska ochrany biodiverzity mokřadů. Ponořené porosty jsou vhodným úkrytem pro rybí plůdek. *Hippuris vulgaris* je u nás kriticky ohroženým druhem (Holub & Procházka 2000). Pro svůj dekorativní vzhled bývá někdy pěstován v zahradních rybníčcích (Husák in Hejný 2000a: 67). *Eleocharito-Hippuridetum* je ohroženo silnou eutrofizací vod a jejich následným zarůstáním konkurenčně silnějšími typy mokřadní vegetace a dále některými postupy v rybničním hospodaření, jako je intenzivní chov vodní drůbeže, vyhrnování rybníků a vysazování býložravého amura do volných vod (Hroudová & Zákravský 2001).

■ **Summary.** This vegetation type is represented by submerged aquatic stands of *Hippuris vulgaris* in deep water and emergent stands in shallow water or on exposed bottoms. It occurs in fishponds with calcium-rich and in some cases also brackish water. In the Czech Republic it occurs at a few sites in warm areas, but this is probably due to the rare occurrence of mineral-rich wetlands in cooler parts of the country. Outside the country it also occurs in cool areas. The number of localities in the Czech Republic has decreased due to eutrophication and the spread of competitively stronger wetland plants during recent decades.

MCC05

Scirpetum radicans

Nowiński 1930*

Mokřadní vegetace se skřípínou kořenující

Tabulka 10, sloupec 5 (str. 457)

*Zpracovali Z. Hroudová, L. Ekrt, E. Ekrtová & K. Šumberová

Orig. (Nowiński 1930): *Scirpetum radicans*
Syn.: *Scirpetum radicans* Hejný in Dykyjová et Květ 1978, *Scirpetum radicans* Zahlheimer 1979

Diagnostické druhy: *Alisma plantago-aquatica*, *Bidens radiata*, *Oenanthe aquatica*, ***Scirpus radicans***

Konstantní druhy: *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica*, ***Scirpus radicans***

Dominantní druhy: *Carex rostrata*, *Eleocharis ovata*, *Juncus effusus*, ***Scirpus radicans***

Formální definice: *Scirpus radicans* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Obvykle jednovrstevné společenstvo mělkých vod s dominantní skřípínou kořenující (*Scirpus radicans*) a přimíšenými dalšími bažinnými druhy, např. *Alisma plantago-aquatica*, *Bolboschoenus yagara*, *Eleocharis palustris*, *Glyceria fluitans*, *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus* a *Oenanthe aquatica*. Při obnažení a vysychání dna mohou být porosty dvouvrstevné, přičemž spodní vrstvu tvoří druhy obnažených den, např. *Alopecurus aequalis*, *Callitriche palustris*, *Carex bohémica*, *Elatine hydropiper*, *Eleocharis acicularis*, *E. ovata*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bufonius* a *Peplis portula*. Vyskytují se i vodní makrofyty, z nichž některé po poklesu vodní hladiny mohou vytvářet terestrické formy. Patří k nim *Batrachium aquatile* s. l., *B. trichophyllum*, *Lemna minor*, *Potamogeton natans* aj. *Scirpus radicans* tvoří po poklesu hladiny rozvolněný mozaikovitý porost tvořený jednotlivými trsy nebo jejich skupinami. Porost se při snížení vodní hladiny postupně zahušťuje tvorbou juvenilních listových růžic skřípiny na koncích nadzemních obloukovitých šlahounů, které zakořeňují v okolí mateřských rostlin. Následně mohou vzniknout zapojené porosty s monodominantním *S. radicans*. Počet druhů cévnatých rostlin v porostech této asociace kolísá zpravidla mezi 7 a 15 na plochách o velikosti 9–25 m². Mechové patro nebylo v analyzovaných snímcích přítomno.

Stanoviště. Jde o společenstvo mechanicky narušovaných stanovišť (Hroudová et al. 1988a) se silně rozkolísanou vodní hladinou. U nás se vyskytuje hlavně v příbřežních partiích rybníků a tůní, případně přehradních nádrží. Zpravidla osídluje pás pobřeží před rákosinami nebo zarůstá zátoky. Nejčastěji se vyskytuje na sapropelovém nebo rašelinném substrátu, ale také na písčítých, hlinitých a jílovitých podkladech mělce převrstvených orga-

nickým bahnem. Půdy jsou většinou kyselé a s velkým obsahem organických látek, ačkoli na obhospodařovaných rybnících vlivem hnojení a vápnění stoupá pH i celková úživnost prostředí. Porosty většího rozsahu byly nalezeny po obnažení dna na rybnících, které vznikly na zaplavených ložiskách rašeliny (např. Kačležský na Jindřichohradecku, Nový u Cepu na Třeboňsku, Stonařovské rybníky na Třeštsku), nebo v souvislých pásích na jižním břehu Lipna na Šumavě. Stanoviště s výskytem asociace *Scirpetum radicans* bývají plně osluněná nebo mírně zastíněná. Společenstvo je vázáno na mírně teplé, srážkově bohaté oblasti. U nás se vyskytuje hlavně v chladnějších pahorkatinách.

Dynamika a management. *Scirpetum radicans* se rozvíjí při poklesu vodní hladiny a obnažení dna, kdy dojde k vyklíčení semen uložených v půdní semenné bance a v průběhu vegetačního období i k vegetativnímu namnožení rostlin nadzemními šlahouny (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Semena druhu *Scirpus radicans* si pravděpodobně mohou uchovat v substrátu dna klíčivost i několik desetiletí. Nasvědčují tomu vzácná pozor-

ování rozsáhlých porostů asociace na rybnících, kde pro její výskyt dlouhou dobu nebyly vhodné podmínky, například v roce 1971 na rybníce Nový u Cepu na Třeboňsku (Hroudová, nepubl.). V letech následujících po letnění při vysoké vodní hladině společenstvo mizí, mohou však přetrvávat jednotlivé rostliny při okraji litorální zóny rákosin. Podmínkou výskytu společenstva je otevřená plocha, ať už obnažené dno, nebo mechanicky narušený povrch na podmáčených stanovištích s převahou vytrvalé vegetace. Při obnažení rybníčního dna trvajícím déle než jedno vegetační období (např. po narušení hráze rybníka) nebo při absenci mechanického narušování nastupuje sukcese konkurenčně silnějších druhů rákosin, vysokých ostříc nebo vrbín a porosty *S. radicans* mizí. *Scirpus radicans* je jako jeden z mála druhů schopen úspěšně přežít krátkodobé zaplavení hlubokou vodou a při následujícím poklesu hladiny se rozšířit na uvolněné ploše (Zákravský & Hroudová 2007). K tomu zřejmě přispívá jeho schopnost zakřeňovat z úlomků šlahounů i stonků. Expanzní fáze společenstva na uvolněných plochách je doprovázena expanzí dalších společenstev, jako je *Glycerietum fluitantis*



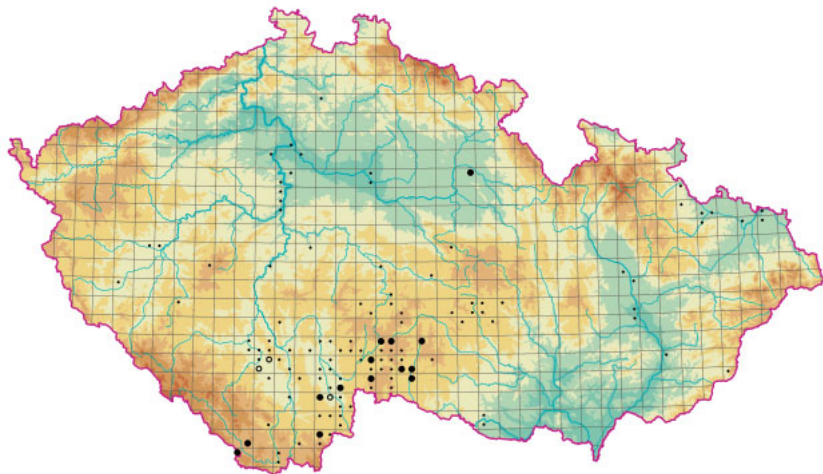
Obr. 236. *Scirpetum radicans*. Porost skřípiny kořenující (*Scirpus radicans*) v litorálu rybníka Velký Tisý u Lomnice nad Lužnicí v Třeboňské pánvi. (P. Zákravský 2008.)

Fig. 236. *Scirpus radicans* marsh in the littoral zone of Velký Tisý fishpond near Lomnice nad Lužnicí, Třeboň Basin, southern Bohemia.

nebo *Leersietum oryzoidis*, které mohou s porosty asociace *Scirpetum radicans* vytvářet mozaiky. Vzácně byla na Stonařovských rybnících na Jihlavsku pozorována v průběhu několika málo let i přirozená směna společenstva *Bolboschoenetum yagarae* za *Scirpetum radicans* (Čech, nepubl.). Společenstvo snáší běžný rybníční management, pokud se periodicky obnažují části břehů, kde může populace druhu *Scirpus radicans* regenerovat. Nepříznivé je pro ně odbahňování rybníků, zejména vytvořením břehových deponií nebo úplným a hlubokým odstraněním sedimentu v celém rybníce spolu s diasporami druhu *S. radicans*. Při nezbytném odbahňování na lokalitách s výskytem společenstva je třeba ponechat alespoň část porostů, případně dosud nezarostlých sedimentů bez zásahu, aby byla možná obnova populace skřípiny kořenující ze semen nebo vegetativní regenerace z okrajů rybníka.

Rozšíření. *Scirpus radicans* je rozšířen v subboreální až temperátní zóně Evropy. Nejhojnější je ve střední Evropě a severozápadní části východní Evropy, odkud zasahuje ostrůvkovitými výskyty až do východní Asie (Meusel et al. 1965). Asociace *Scirpetum radicans* byla zatím nejhojněji fytoecologicky dokumentována z oblastí se subatlantským

klimatem a kyselými horninami v západní části střední Evropy. Její rozšíření se do značné míry překrývá s rozšířením asociace *Polygono-Eleocharitetum ovatae* ze svazu *Eleocharition ovatae*, která má velmi podobné stanovištní nároky. *Scirpetum radicans* však bývá dokládáno vzácněji, protože může být kvůli efemérnímu výskytu přehlíženo nebo v mladém stavu zaměňováno za porosty *Bolboschoenus yagara*. Dosud bylo dokumentováno pouze z Německa (Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Slovenska (Ořahelová in Valachovič 2001: 148–160), Polska (Spátek & Nowak 2003, Spátek 2005, Nowak & Nowak 2007), Ukrajiny (Jakušenko 2005), evropské části Ruska (poloostrov Kola; Ekrť & Ekrťová, nepubl.) a Skandinávie (Mossberg 1992). V České republice se *Scirpetum radicans* roztroušeně vyskytuje zejména na Třeboňsku (Ambrož 1939a, Rejmánek & Velásquez in Dykyjová & Květ 1978: 206–211, Černý & Husák 2006) a v různých částech Českomoravské vrchoviny, např. v okolí Jindřichova Hradce, Počátek, Horní Cerekve, Dačic a Třeště (Juříček 2009, Boublík, nepubl., Ekrť & Ekrťová, nepubl.). Bylo zaznamenáno také na Vodňansku (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Hejný,



Obr. 237. Rozšíření asociace MCC05 *Scirpetum radicans*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Scirpus radicans* podle floristických databází.

Fig. 237. Distribution of the association MCC05 *Scirpetum radicans*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Scirpus radicans*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

nepubl.), na Šumavě na březích vodní nádrže Lipno (Boublík & Lepší in Procházka & Štech 2002, Ekrť & Ekrťová, nepubl.) a ojedinele i v Novohradských horách (Černý & Husák 2004) a dolním Poorličí (Rydlo jun. 2008). Některé recentní výskyty, např. Stonařovské rybníky na Třeštsku a Klepákův rybník u Brandlína v Jihlavských vrších, nejsou doloženy fytoecologickými snímky.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá přímé hospodářské využití a vzhledem k omezenému výskytu nepůsobí ani problémy v rybníčním hospodaření. Ochrana společenstva je důležitá pro zachování biodiverzity mokřadů. *Scirpus radicans* je u nás zařazen mezi silně ohrožené druhy (Holub & Procházka 2000). Společenstvo je ohroženo eutrofizací, necitlivým odbaňováním rybníků, udržováním trvale vysoké hladiny vody v rybnících, nebo naopak sukcesními změnami při jejich dlouhodobém vypuštění.

■ **Summary.** This type of marsh vegetation, dominated by *Scirpus radicans*, occurs in disturbed habitats with fluctuating water table, specifically in littoral zones of fishponds, alluvial pools and water reservoirs. Substrate is usually acidic and contains a high proportion of organic sediment. Populations of *S. radicans* often germinate on exposed fishpond bottoms, then spread through runners, but disappear in the next years if the water table raises again. This marsh type occurs mainly in cool colline areas such as the Bohemian-Moravian Uplands, Třeboň Basin and elsewhere in southern Bohemia.

MCC06

Eleocharitetum palustris

Savič 1926*

Vegetace mělkých mokřadů s bahničkou mokřadní

Tabulka 10, sloupec 6 (str. 457)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Savič 1926a): ass. *Heleocharicetum palustris* (*Eleocharis palustris* = *Eleocharis palustris*)

Syn.: *Eleocharitetum palustris* Šennikov 1919 (2b, nomen nudum), *Eleocharitetum palustris* Ubrizsy 1948

Diagnostické druhy: *Eleocharis palustris* agg.

Konstantní druhy: *Eleocharis palustris* agg.

Dominantní druhy: *Eleocharis palustris* agg.

Formální definice: *Eleocharis palustris* agg. pokr. > 25 % NOT *Alisma lanceolatum* pokr. > 25 % NOT *Alisma plantago-aquatica* pokr. > 25 % NOT *Carex acuta* pokr. > 25 % NOT *Carex nigra* pokr. > 25 % NOT *Carex rostrata* pokr. > 25 % NOT *Carex vulpina* pokr. > 25 % NOT *Deschampsia cespitosa* pokr. > 25 % NOT *Glyceria fluitans* pokr. > 25 % NOT *Glyceria notata* pokr. > 25 % NOT *Phalaris arundinacea* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o jednovrstevné až dvouvrstevné porosty s dominantní bahničkou mokřadní (*Eleocharis palustris*), vzácněji s bahničkou bradavkatou (*E. mamillata*). Kvůli možným záměnám ve fytoecologických snímcích a velmi podobným ekologickým nárokům shrnujeme tyto dva druhy včetně všech jejich poddruhů pro účely analýz pod jediný souborný taxon, *E. palustris* agg. V textu je rozlišujeme tam, kde se primární informace vztahuje pouze k jednomu z obou druhů. V závislosti na vlhkosti stanoviště se pokryvnost dominanty pohybuje nejčastěji mezi 30 a 90 % a její výška mezi 15 a 40 cm. Vedle dominanty se uplatňují některé druhy z jiných typů rákosin (např. *Alisma plantago-aquatica* a *Glyceria fluitans*), vysoké ostřice (zejména *Carex acuta* a *C. vulpina*) a vodní makrofyty, hlavně druhy rodu *Lemna*. Po poklesu vodní hladiny se objevují druhy obnažených den, např. *Persicaria hydropiper* a *Plantago uliginosa*. Časté jsou i druhy různých typů vlhkých luk, např. *Agrostis stolonifera*, *Equisetum palustre* a *Poa trivialis*. Počet druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 4–25 m² se pohybuje nejčastěji v rozmezí 4–9, výjimkou však nejsou ani monocenózy, nebo naopak porosty s 20 i více druhy. Mechové patro většinou schází; je-li vyvinuto, tvoří je mokřadní mechy s širokou ekologickou amplitudou, např. *Calliergonella cuspidata* nebo *Climacium dendroides*.

Stanoviště. *Eleocharitetum palustris* osídluje osluněná mokřadní stanoviště s minerálním substrátem, nejčastěji hrubým pískem nebo jílem, někdy s tenkou vrstvou organického bahna na povrchu. Často jde o vápnité, někdy i mírně zasolené substráty (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr

*Zpracovala K. Šumberová

& Mucina 1993: 79–130, Rodwell 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165). Společenstvo snáší značné kolísání výšky vodního sloupce. To platí zejména pro porosty *Eleocharis palustris*, které mimo vegetační období vydrží i několik měsíců pod vodou a po poklesu vodní hladiny regenerují z oddenků. Kratší zaplavení po dobu 2–4 týdnů snášejí při dobré průhlednosti vody i během vegetačního období. Stonky *E. palustris* se v takových podmínkách značně prodlužují a ztrácejí opěrná pletiva, po opadu vody odumírají a z oddenků znovu vyráží emerzní forma dominanty. Během vegetačního období porosty přežívají i na zcela vyschlém substrátu. Díky těmto vlastnostem jde o jedno z nejčastějších rostlinných společenstev v pravidelně letněných rybních sádkách. Běžné je i v říčních nívách, kde však osídluje hlavně mechanicky silně narušovaná stanoviště, např. písčiny a písčité nebo štěrkovité náplavy v říčních ramenech. Ve sníženinách a periodických tůních uprostřed lučních komplexů, od jara až do léta mělce zaplavených, bývá *Eleocharitetum palustris* nahrazeno porosty s dominantní *Eleocharis uniglumis*, které patří do asociace *Lathyro palustris-Gratioletum officinalis* Balátová-Tuláčková 1966

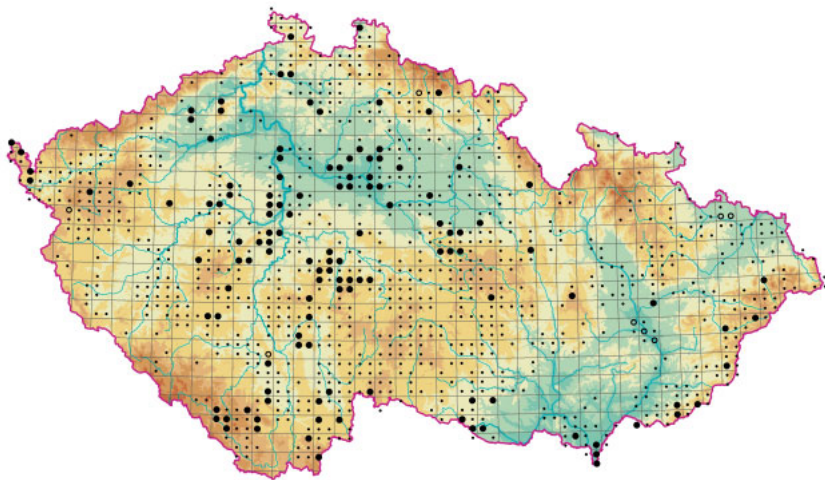
ze svazu *Deschampsion cespitosae*; Hájková et al. in Chytrý 2007: 165–280). Porosty *Eleocharis mamillata* vyžadují vyrovnanější vodní režim, proto se nevyskytují v nejteplejších oblastech s častým vysycháním vod a u nás jsou soustředěny hlavně do chladnějších pahorkatin a podhorského stupně (P. Bureš in Kubát et al. 2002: 798–800). V rybnících je *Eleocharitetum palustris* vázáno na místa bez hlubší vrstvy organického bahna, zatímco na zabahněných okrajích rybníků je nahrazen porosty s převahou jiných druhů svazu *Eleocharito-Sagittarion*, např. *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus* nebo *Oenanthe aquatica*. To ukazuje na citlivost *Eleocharis palustris* agg. k hnilobným procesům, které probíhají v anaerobních podmínkách v prostředí s velkým obsahem organických látek. V mezotrofním prostředí, zejména v chladnějších oblastech, je tolerance společenstva vůči organickým substrátům vyšší; na těchto stanovištích jsou častější porosty *E. mamillata*.

Dynamika a management. Tato asociace je přirozenou mokřadní vegetací osídlující stanoviště v raném stadiu sukcese, kde porosty bahniček vznikají ze semen nebo z úlomků oddenků a po



Obr. 238. *Eleocharitetum palustris*. Porost bahničky mokřadní (*Eleocharis palustris*) v sádkách v Blatné na Strakonicku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 238. A stand of *Eleocharis palustris* in a fish storage pond in Blatná, Strakonice district, southern Bohemia.



Obr. 239. Rozšíření asociace MCC06 *Eleocharitetum palustris*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem alespoň jednoho z druhů *Eleocharis mamillata* a *E. palustris* podle floristických databází.

Fig. 239. Distribution of the association MCC06 *Eleocharitetum palustris*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of at least one of the species *Eleocharis mamillata* and *E. palustris*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

uchycení se pomocí plazivých oddenků rychle šíří. V porostech se zachycuje značné množství jemného organického detritu a vznikají vhodné podmínky pro sukcesi vegetace vyžadující hlubší vrstvu sedimentu, např. rákosin svazu *Phragmition australis* nebo porostů vysokých ostríc svazu *Magnocaricion gracilis*. Současně s jejich šířením konkurenčně slabší *Eleocharis palustris* agg. ustupuje. Dlouhodobě se její porosty udržují pouze tam, kde sukcesi vyšší vegetace znemožňuje pastva, seč nebo mechanické narušování, případně na izolovaných lokalitách, kde se jiné rákosiny nevyskytují. *Eleocharitetum palustris* se může vyvinout i jako náhradní vegetace v místech původně zarostlých vysokými rákosinami nebo porosty vysokých ostríc, které ustoupily vlivem narušování (Dierßen 1996, Philippini in Oberdorfer 1998: 119–165). Husté porosty bahniček, zejména *Eleocharis palustris*, spolu s vrstvou stařiny mohou bránit uchycení mokřadních bylin i dřevin, jejichž semena ke klíčení vyžadují otevřený mokřý substrát. To na jedné straně brzdí sukcesi, na straně druhé však vznikají druhově velmi chudé porosty s malým významem pro ochranu biodiverzity. Ačkoli společenstvo samotné nevyžaduje ochranný management, na lokalitách s výskytem vzácnějších druhů, kde chybí přirozené narušování, např. povodněmi, je vhodná alespoň občasná pastva (Stančić 2009)

nebo posečení a odstranění biomasy. Tento způsob údržby slouží k eliminaci nadbytečné biomasy porostů i v rybních sádkách a třech rybníčcích. Na zamokřených živinami bohatých stanovištích snesou porosty *E. palustris* i několik sečí ročně (Šumberová, nepubl.) nebo intenzivní pastvu (Duncan & D'Herbes 1982). Naopak jsou citlivé na použití herbicidů, a proto v sádkách, kde se vegetace omezuje tímto způsobem, je nahrazují porosty přesliček (hlavně *Equisetum arvense* a *E. palustre*), *Alisma plantago-aquatica* nebo *Juncus articulatus* (Šumberová, nepubl.). Porosty *Eleocharis mamillata* bývají většinou rozvolněnější a jejich sukcese je většinou pomalejší kvůli výskytu na neúživných substrátech. Extenzivní mechanické narušování těchto porostů může být nezbytné například v pobřežní zóně rybníků, kde se vyskytují konkurenčně slabé druhy písčitých obnažených den.

Rozšíření. Druhy z okruhu *Eleocharis palustris* jsou rozšířeny na všech kontinentech s výjimkou Antarktidy, a to od tropů až po boreální oblast (Hultén & Fries 1986), čemuž zřejmě odpovídá i výskyt asociace *Eleocharitetum palustris*. Ta byla pod různými jmény doložena z větší části Evropy, od Skandinávie (Dierßen 1996, Lawesson 2004) a Pobaltí (Miljan 1933, Jermacane & Laiviņš 2001, Balevičienė & Balevičius 2006) přes západní

(Spence in Burnett 1964: 306–425, Julve 1993, Rodwell 1995, Ferrez et al. 2009) a střední Evropu (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130, Pott 1995, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Ofaheřová in Valachovič 2001: 148–160, Borhidi 2003, Gaberščík et al. 2003, Matuszkiewicz 2007), Pyrenejský (Costa et al. 1999, Ninot et al. 2000, Rivas-Martínez et al. 2001) a Apeninský poloostrov (Venanzoni & Gigante 2000, Lastrucci et al. 2010) až po Balkán (Dimopoulos et al. 2005, Lakušić et al. 2005, Mullaj et al. 2007, Stančić 2007, 2009, 2010, Tzonev et al. 2009) a východní Evropu (Klotz & Köck 1984, Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Teterjuk & Solomešč 2003, Jamalov et al. 2004, Dubyna 2006). Mimo Evropu byla zjištěna na Sibiři (Gogoleva et al. 1987, Chytrý et al. 1993, Taran 2000, Kiprijanova 2005, Taran & Tjurin 2006), v Mongolsku (Hilbig 2000b) a v různých částech USA (Boggs 2000, Christy 2004, Kagan et al. 2004, Peterson 2008). V České republice se vyskytuje v nížinách a pahorkatinách po celém území, místy zasahuje i do hor. Větším počtem údajů je doložena z Českého středohoří (Rydlo 2006a, e, h), Podkrkonošských pánví a přilehlých pahorkatin (Sofron 1990, Rydlo 2007a, Šumberová, nepubl.), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Prahy a okolí (Řezáč 1999, Rydlo 2000a, 2006b, Rydlo, nepubl.), Českokobulejovické pánve (Hejný, Hroudová, Šumberová, vše nepubl.), Šumavy a Pošumaví (Rydlo 1995c, 2006d, Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999, Buřková & Rydlo 2008), Třeboňska (Malíková 2000, Hroudová, nepubl., Husák, nepubl.), Táborska (Douda 2003), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), Nymburska a Poděbradska (Rydlo 1991a, 2005a), Podkrkonoší (Jehlík 1986, Stránská 2007), Železných hor (Jirásek 1998), Znojemska (Rydlo 1995b, Rydlo, nepubl.), oblasti soutoku Moravy a Dyje (Vicherek et al. 2000), středního Pomoraví (Hradílek & Duchoslav 2007, Bednář & Velíšek, nepubl.), Bílý Karpát (Hájek 1998, Rydlo 2000b), Vsetínska (Derková 2001, Bartošová et al. 2008) a Opavska (Balátová-Tuláčková 1965).

Variabilita. Podle vlhkosti substrátu a dynamiky vodního režimu rozeznáváme dvě varianty:

Varianta *Agrostis stolonifera* (MCC06a) zahrnuje porosty na stanovištích, která v létě na delší dobu vysychají. Jde například o porosty v letních rybních sádkách, na zamokřených místech

podél silnic a v mechanicky narušovaných lučních mokřadech. Diagnostickými druhy této varianty jsou hlavně druhy vlhkých ruderalních trávníků, např. *Agrostis stolonifera*, *Alopecurus geniculatus*, *Potentilla anserina* a *Ranunculus repens*, ale i některé druhy obnažených den s nižšími nároky na vlhkost, např. *Juncus bufonius* a *Rorippa palustris*. Tyto porosty jsou dosti druhově bohaté a často představují přechod k vegetaci vlhkých luk, zejména ke svazu *Deschampsion cespitosae*.

Varianta *Alisma plantago-aquatica* (MCC06b) je vyčleněna pro porosty na trvale zamokřených nebo mělce zaplavených místech. Nejčastěji se vyskytuje na pobřeží rybníků i jiných vodních nádrží. Porosty jsou druhově chudé, nezřídka tvořené méně než pěti druhy. Dostí častý je výskyt vodních makrofytů. Diagnostickými druhy této varianty jsou *Alisma plantago-aquatica*, *Glyceria fluitans*, *Lemna minor* a *Sparganium emersum*. Některé z těchto porostů představují přechod k potočním rákosinám svazu *Glycerio-Sparganium*.

Hospodářský význam a ohrožení. V minulosti byly porosty *Eleocharis palustris* extenzivně přepásány (Hejný in Hejný 2000a: 61–62), dnes však u nás nemají přímé hospodářské využití. Díky rozsáhlému systému plazivých oddenků *E. palustris* významně přispívá ke zpevnění břehů vodních nádrží. Její porosty jsou prospěšné i v sádkách používaných k zimnímu sádkování ryb, neboť nízké porosty vytvářejí tzv. měkké dno, které u ryb brání vzniku odřenin a otlaků. V nádržích používaných ke krátkodobému sádkování v létě se však zaplavené porosty bujně rozrůstají, ztěžují odtok vody, a jsou proto nežádoucí. *Eleocharitetum palustris* u nás stále patří k hojným typům vegetace, schopným osídlit i stanoviště silně ovlivňovaná lidskou činností. Zvláště v rozvolněných porostech této asociace se mohou vyskytovat některé ohrožené druhy rostlin, např. *Gratiola officinalis*, *Pulegium vulgare* a *Pulicaria vulgaris*.

■ **Summary.** These marshes are dominated by *Eleocharis palustris*, rarely also by *E. mamillata*. They occur in wetlands with a mineral bottom, often rich in calcium or brackish. Stands of *E. palustris* tolerate significant fluctuations of water table. They can be flooded for a long time in winter, and even in summer for a period of 2–4 weeks, but they can also survive periods of soil desiccation. Stands of *E. mamillata* are less tolerant to this kind of periodic desiccation, and are correspond-

ingly distributed mainly in precipitation-rich areas. This association occurs from the lowlands to the mountain areas of the Czech Republic.

MCC07

Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae **Bolbrinker 1984***

Mokřadní vegetace s žabníkem jitrocelovým

Tabulka 10, sloupec 7 (str. 457)

Orig. (Bolbrinker 1984): *Alopecuro-Alismatetum plantago-aquaticae* ass. nov. (*Alopecurus aequalis*, *A. geniculatus*)

Syn.: *Scirpetum maritimi* Tüxen 1937 *alismatetosum plantaginis-aquaticae* Slavnic 1948, *Butomo-Alismatetum plantaginis-aquaticae* (Slavnic 1948) Hejný in Dykyjová et Květ 1978 (fantom)

Diagnostické druhy: ***Alisma plantago-aquatica***, *Alopecurus aequalis*

Konstantní druhy: ***Alisma plantago-aquatica***, *Alopecurus aequalis*

Dominantní druhy: ***Alisma plantago-aquatica***

Formální definice: *Alisma plantago-aquatica* pokr. > 25 % NOT *Alisma lanceolatum* pokr. > 25 % NOT *Bolboschoenus yagara* pokr. > 25 % NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Nymphaea candida* pokr. > 25 % NOT *Sparganium emersum* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje nízké porosty s dominantním žabníkem jitrocelovým (*Alisma plantago-aquatica*). Hlavní vrstvu porostu tvoří růžice široce vejčitých, masitých listů dominantního druhu, které dosahují výšky nejčastěji v rozmezí 20–30 cm, v hlubší vodě až 100 cm. Květonosné lodyhy výrazně převyšují listové růžice, avšak mají jen zanedbatelnou pokryvnost. Zpravidla jde o druhově chudé až středně bohaté porosty s 5–10 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–25 m², někdy o monocenózy. Pokryvnost

dominanty dosahuje až 90 %, ale při hlubším zaplavení zpravidla nebývá větší než 30 %. Spektrum průvodních druhů závisí na pokryvnosti dominanty a charakteru stanoviště. V mělce zaplavených porostech jsou časté některé vodní makrofyty (např. *Chara* spp. a *Lemna minor*) a obojživelné druhy (např. *Callitriche palustris* a *Eleocharis acicularis*). Mokrý obnažený substrát v mezerách mezi trsy žabníku osídlují nízké jednoleté druhy, např. *Elatine triandra* a *Peplis portula*. Na stanovištích bohatších živinami se často vyskytují vzrůstově vyšší vytrvalé i jednoleté mokřadní druhy, např. *Bidens cernua*, *B. radiata*, *Leersia oryzoides* a *Ranunculus sceleratus*. Mohou dosahovat velké pokryvnosti a tvořit výraznou porostní vrstvu. Mechové patro většinou chybí; častěji se vyskytuje pouze v porostech na obnaženém substrátu. Tvoří je specializované mechorosty s krátkým životním cyklem, zejména *Physcomitrium pyriforme*.

Stanoviště. *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae* osídluje mělké mokřady, jako jsou mrtvá ramena a aluviální tůně, okraje rybníků a přehradních nádrží, okolí stružek na dnech letněných rybníků a sádek a příkopy. Může se vyskytovat na plně osluněných i mírně zastíněných stanovištích. Upřednostňuje jemnozrné substráty, hlavně jílovité nebo hlinité bahno, v povrchové vrstvě často s vrstvou sapropelu hlubokou až 30 cm. Může se vyskytovat na mezotrofních i silně eutrofních stanovištích, a to jak na obnaženém mokřém substrátu, tak ve vodě o hloubce až 50 cm, dočasně i více. Nejlépe vyvinuté bývají porosty na živinami bohatém organickém bahně o slabě kyselá až neutrální půdní reakci a malém obsahu vápníku, které je nasycené vodou nebo mělce zaplavené (Hejný 1960). *Alisma plantago-aquatica* je druh dosti citlivý k vyschnutí substrátu, proto má tato vegetace u nás optimum výskytu v mírně teplých oblastech bohatých na srážky. V teplejších a suchých oblastech, např. na jižní Moravě, se společenstvo omezuje na stanoviště, která ani v létě zcela nevysychají, např. na okraje kanálů a hlubší tůně v říčních nivách nebo lesní rybníčky. V mělkých periodických tůních uprostřed polí nebo luk bývá *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae* nahrazeno asociací *Alismatetum lanceolati*, která je lépe přizpůsobena kontinentálnímu klimatu. Naopak chladnější klima vyšších poloh výskyt asociace *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae* příliš neomezuje.

*Zpracovala K. Šumberová

Dynamika a management. *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae* je přirozenou vegetací mělkých stojatých vod. Na stanovišti se může uchytit již v raném stadiu sukcese (např. na čerstvě odbahněných rybnících), je ale časté i v mokřadech v pokročilejším stadiu zzemňování (např. v silně zabahněných rybnících). Společenstvo ustupuje teprve při vysychání mokřadu nebo vlivem šíření vysokých rákosin, např. porostů *Typha latifolia*. Dominantní druh *Alisma plantago-aquatica* se vyznačuje rychlým růstem, a proto se porost po přechodném vymizení může rychle obnovit. Na dnech letněných rybníků se obnovuje z půdní semenné banky, možný je však i přenos diaspory vodou nebo endozoochorně za účasti ryb a vodních ptáků (Lhotská et al. 1987). Semena hromadně klíčí při mělkém zaplavení substrátu v teplém období, u nás přibližně od dubna do září (Hejný 1960, Moravcová et al. 2001). V teplých a suchých oblastech však substrát rychle vysychá, a regenerace porostů ze semen je proto omezená.

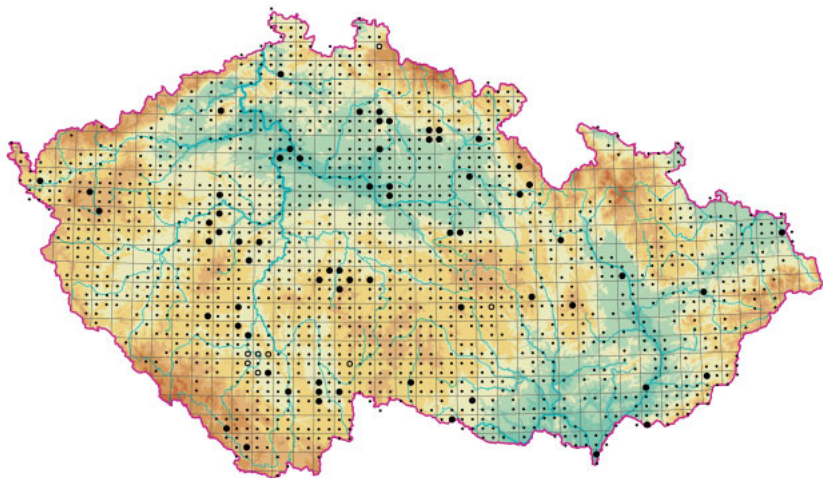
Společenstvo se zde obnovuje hlavně z oddenků, které však nesnášejí dlouhodobé zaplavení hlubokou vodou. Proto je v suchších oblastech značně omezen jeho výskyt na obnažených dnech rybníků. Za příznivých podmínek se porosty *Alisma plantago-aquatica* mohou silně rozrůstat a v menších rybářsky obhospodařovaných vodách je potřeba je omezovat, nejlépe posečením před květem (Hejný in Hejný 2000a: 45). Vytrhávání rostlin není účinné, neboť v bahně zůstávají fragmenty oddenků, ze kterých porosty opět regenerují. Žabník jitrocelový je v čerstvém stavu jedovatý, někteří býložravci se mu proto vyhýbají (Podubský 1948, Menard et al. 2002). Dostí odolný je i vůči herbicidům (Figuroa et al. 2008). Při omezování mokřadní vegetace pastvou nebo herbicidy může být proto zvýhodněn oproti jiným druhům.

Rozšíření. Druh *Alisma plantago-aquatica* je přirozeně rozšířen v temperátní až boreální zóně Eurasie, kde místy zasahuje až do zóny arktické,



Obr. 240. *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae*. Porost žabníku jitrocelového (*Alisma plantago-aquatica*) v sádkách v Čejeticích na Strakonicku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 240. A stand of *Alisma plantago-aquatica* in a fish storage pond in Čejetice, Strakonice district, southern Bohemia.



Obr. 241. Rozšíření asociace MCC07 *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Alisma plantago-aquatica* podle floristických databází.

Fig. 241. Distribution of the association MCC07 *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Alisma plantago-aquatica*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

a ostrůvkovitě se vyskytuje i v Africe, Jižní Americe a Austrálii (Hultén & Fries 1986). Do Severní Ameriky byl zavlečen (Haynes & Hellquist in Flora of North America Editorial Committee 2000: 7–25). V uvedených oblastech lze předpokládat i výskyt asociace *Alopecuro-Alismatetum*. Ta byla pod různými jmény doložena ze Španělska (Lopez 1978), Francie (Schäfer-Guignier 1994), Itálie (Venanzoni & Gigante 2000), Německa (Bolbrinker 1984, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Slovenska (Hrivnák & Csiky 2009), Maďarska (Borhidi 2003), Ukrajiny (Dubyna 2006), podhůří Jižního Uralu v Rusku (Klotz & Köck 1984, Korotkov et al. 1991), západní Sibiře (Taran & Tjurin 2006) a Chile (Jaramillo 2004). Je pravděpodobné, že se vyskytuje i v dalších zemích, ale pro svůj maloplošný výskyt není často rozlišována. V České republice je tato asociace rozšířena po celém území, s výraznou koncentrací lokalit v pahorkatinném stupni. Dost často zasahuje i do vyšších poloh, naproti tomu v nížinách je poměrně vzácná. Větším počtem fytoecologických snímků byla doložena z Chebska a Sokolovska (Šumberová, nepubl.), středního Polabí a dolního Povltaví (Rydlo 2005a, 2006b), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska (Rydlo 2006a), Šumavy (Bufková & Rydlo 2008), Česko-budějovické pánve a okolních pahorkatin (Hejný,

nepubl., Šumberová, nepubl.), Třeboňska (Hroudová, Husák, Šumberová, vše nepubl.), Vlašimska (Pešout 1992, 1996), severovýchodních Čech (Rydlo 1979, 1999b, Krahulec et al. 1984, Jehlík 1986, Prausová 2002, Bartošová & Rydlo 2008, Rydlo jun. 2008) a jihovýchodní Moravy (Rydlo 2000b, Vicherek et al. 2000, Petrová 2005).

Variabilita. Rozeznáváme dvě varianty, jejichž druhové složení odráží rozdílnou dynamiku vodního režimu:

Varianta *Lemna minor* (MCC07a) s diagnostickými druhy *Bidens frondosa*, *Eleocharis palustris* agg., *Lemna minor* a *Spirodela polyrhiza* zahrnuje porosty na trvale mělce zaplavených nebo silně zamokřených stanovištích, jako jsou okraje rybníků, aluviální tůňe a mokré příkopy. Jde o druhově chudé porosty, v nichž se vedle dominanty vyskytují hlavně vodní makrofyty a s malou pokryvností i druhy z jiných společenstev svazu *Eleocharito-Sagittarion*.

Varianta *Persicaria lapathifolia* (MCC07b) se vyznačuje hojným výskytem a pokryvností jednoletých druhů obnažených rybníčních den. Vedle dominanty jsou časté i některé rychle rostoucí vytrvalé mokřadní druhy. K diagnostickým druhům patří např. *Alopecurus aequalis*, *Bolboschoenus laticarpus*, *B. yagara*, *Carex bohemica*, *Cyperus*

fuscus, *Eleocharis ovata*, *Juncus effusus*, *Persicaria lapathifolia* a *Rumex maritimus*. Porosty této varianty se vyvíjejí na dnech letněných rybníků a dalších krátkodobě vypuštěných nádrží; po opětovném napuštění vodou mizí. Některými autory bývají klasifikovány do tříd *Bidentetea tripartitae* nebo *Isoëto-Nano-Juncetea*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nemá a zřejmě ani v minulosti neměla hospodářské využití. Ačkoli vytváří velké množství biomasy, kvůli jedovatosti ji nelze využít k pastvě. V rybničním hospodaření je společenstvo vnímáno spíše jako nežádoucí, neboť přispívá k tvorbě organického bahna na dně nádrží a znesnadňuje výlov ryb v sádkách a malých rybníčcích. V některých zemích je *Alisma plantago-aquatica* nepřijemným plevellem v rýžových polích (Hejný 1960, Figueroa et al. 2008). *Alopecuro-Alismatetum plantaginiso-aquaticae* je u nás díky své odolnosti vůči eutrofizaci vod a dalším antropickým vlivům stále hojnou vegetací, která není bezprostředně ohrožena. K jejímu ústupu může dojít tam, kde jsou mělké mokřady nenávratně ničeny, např. zasypáním odpadem nebo zástavbou.

■ **Summary.** This association includes stands of *Alisma plantago-aquatica*, occurring in shallow wetlands such as oxbows, alluvial pools, littoral zones of fishponds and water reservoirs, exposed bottoms of fishponds or fish storage ponds, and ditches. Habitats are typically mesotrophic to eutrophic and inundated by up to 50 cm deep water, but occurrences on wet non-inundated soil are also common. This community is typical of both early and advanced stages of terrestrialization; it declines with wetland desiccation or due to encroachment of tall marsh vegetation. Its localities are concentrated in precipitation-rich, mid-altitude areas of the Czech Republic.

MCC08

Alismatetum lanceolati Zahlheimer ex Šumberová in Chytrý 2011 ass. nova* Mokřadní vegetace s žabníkem kopinatým

Tabulka 10, sloupec 8 (str. 457)

*Zpracovala K. Šumberová

Nomeklatorický typ: Zahlheimer (1979), tab. 11, snímek 2 (holotypus hoc loco designatus)

Syn.: *Bolboschoenetum maritimi* Soó CS *Alisma lanceolatum* Tímár 1957, *Butomo-Alismatetum lanceolati* Segal et Westhoff in Westhoff et den Held 1969 (§ 2b, nomen nudum), *Alismatetum lanceolati* Zahlheimer 1979 (§ 5)

Diagnostické druhy: *Alisma lanceolatum*, *Alopecurus aequalis*, *Juncus articulatus*, *Limosella aquatica*, *Ranunculus sceleratus*

Konstantní druhy: *Alisma lanceolatum*, *Alopecurus aequalis*, *Juncus articulatus*, *Ranunculus sceleratus*

Dominantní druhy: *Alisma lanceolatum*, *A. plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris* agg., *Lemna minor*, *Limosella aquatica*

Formální definice: *Alisma lanceolatum* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o společenstvo s dominantním žabníkem kopinatým (*Alisma lanceolatum*). Pokryvnost a výška dominanty silně kolísají podle vlhkosti stanoviště. V mělké vodě dosahuje pokryvnosti až 100 %, zatímco na obnaženém vlhkém substrátu je tvorba biomasy omezena a porosty jsou rozvolněné. Při hlubším zaplavení je pokryvnost rovněž menší, ale rostliny produkují více listové biomasy, především prodloužením listů až na 1 m a ztlustěním řapíků. Z průvodních druhů se nejčastěji vyskytují jednolité vodní makrofyty a druhy obnažených den, např. *Lemna minor*, *Ranunculus sceleratus* a *Veronica catenata*. Pronikají sem i vytrvalé mokřadní druhy, např. *Eleocharis palustris* agg. Fytcenologické snímky této asociace zaznamenané na našem území obsahovaly 4–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 16–25 m². Mechové patro nebylo přítomno.

Stanoviště. *Alismatetum lanceolati* osídluje mělké, v létě často vysychavé vody, např. aluviální tůně, okraje menších rybníků a jiných nádrží scycených převážně srážkovou vodou, pískovny, příkopy a mokřiny na polích a zaplavovaných loukách. Ze zahraničí se tato vegetace uvádí i z rýžových polí (Hejný 1960). Společenstvo preferuje plně osluněné mokřady, kde se hloubka vody po většinu roku pohybuje v rozmezí 10–20 cm (Hejný 1960). Substrátem je jílovité nebo hlinité bahno, někdy hrubý písek nebo štěrk. Vrstva organického bahna je většinou tenká nebo zcela chybí. Půdní reakce

je neutrální až slabě bazická a substrát je bohatý vápníkem (Hejný 1960, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267). Tato vegetace se u nás vyskytuje převážně v teplejších, kontinentálně laděných územích. *Alisma lanceolatum* snáší vyschnutí substrátu lépe než *A. plantago-aquatica*, což je zřejmé i ze stanovištní diferenciace a frekvence výskytu obou druhů v teplejších a suchých oblastech (Vicherek et al. 2000). Přesto bývá *Alismatetum lanceolati* i v těchto oblastech zaznamenáváno méně často než *Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae*. Může to souviset s malou konkurenční schopností druhu *Alisma lanceolatum*, ale i tím, že tento druh je oproti *A. plantago-aquatica* fenologicky časnější, brzy usychá a v pozdním létě má jen malou pokrývnost nebo chybí. Časnější kvetení a ukončení životního cyklu, zaznamenané v přírodě (Hroudová, nepubl.) i v kultuře (Moravcová et al. 2001), je zřejmě adaptací na klimatické a vlhkostní podmínky kontinentálních oblastí.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých mokřadů v říčních nivách. Ačkoli je *Alismatetum lanceolati* schopno osídlovat i antropogenní stanoviště, na rozdíl od předchozí asociace se příliš nerozšířilo na rybníky. Je pravděpodobné, že dynamika vodního režimu v rybnících, kde se střídá fáze dlouhého zaplavení s krátkodobým obnažením substrátu, je pro druh *Alisma lanceolatum* nevyhovující. Příčinou může být omezená životnost semen tohoto druhu při dlouhodobém hlubokém zaplavení, přesné údaje však nejsou k dispozici. Semena klíčí za vyšších teplot, u nás většinou až koncem května (Hejný 1960). Uchycení semenáčků je proto možné jen na místech s narušeným vegetačním krytem, např. vlivem povodní, pohybu zvěře nebo orby. Porosty *A. lanceolatum* jsou proto často maloplošné. Na trvale zamokřených stanovištích ustupují při šíření vyšších rákosin, např. asociací *Glycerietum maximae* nebo *Glycerio-Sparganietum neglecti*. Na stanovištích, která v létě vysychají, se při absenci intenzivního narušování šíří porosty vysokých ostřic, např. *Caricetum ripariae* nebo *Caricetum vulpinae*. Je pravděpodobné, že sukcesní změny jsou v současnosti rychlejší i kvůli absenci přirozených záplav v říčních nivách. Změny v dynamice vodního režimu navíc způsobují rychlou sedimentaci organického bahna v mrtvých ramenech a tůních, což druhu *Alisma lanceolatum* rovněž nevyhovuje. Ochranný management této vege-

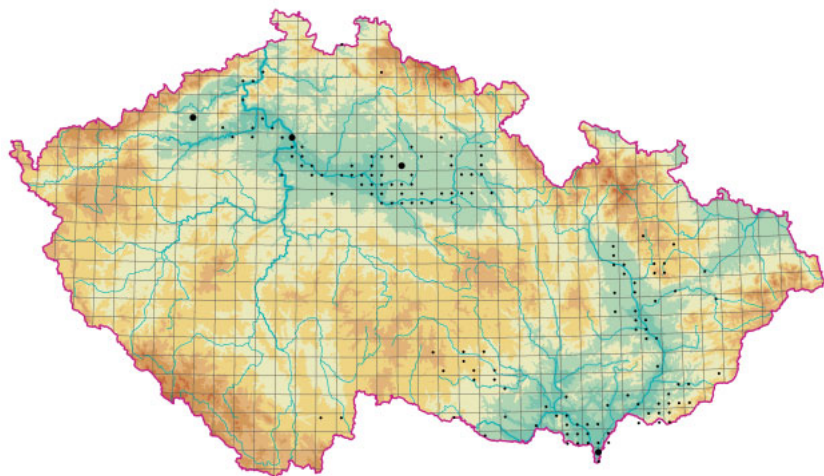
tace by měl proto zahrnovat omezování porostů konkurenčně silnějších druhů, například občasnou orbou periodicky zaplavovaných míst.

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Alisma lanceolatum*, je rozšířen v mírném pásmu Evropy včetně Středomoří a západní poloviny Asie a zasahuje i do severní Afriky (Meusel et al. 1965). Jeho areál je značně ostrůvkovitý. Větší koncentrace lokalit je uváděna z panonské oblasti, severní poloviny Balkánského poloostrova, nížin v Čechách a Německu, vápencových obvodů Alp a z Anglie (Meusel et al. 1965). V těchto oblastech lze očekávat výskyt asociace. Ve většině vegetačních přehledů však není *Alismatetum lanceolati* uváděno, částečně snad i proto, že kvůli svému často efemérnímu výskytu uniká pozornosti. Zatím bylo doloženo z Německa (Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Maďarska (Borhidi 2003) a Ukrajiny (Dubyna 2006). Z České republiky je k dispozici pouze několik fytoocenologických snímků z Mostecká (Rydlo 2006c), Mělnicka (Rydlo 2006b), Nymburska (Rydlo 2005a) a oblasti soutoku Moravy a Dyje (Vicherek et al.



Obr. 242. *Alismatetum lanceolati*. Porost žabniku kopinatého (*Alisma lanceolatum*) v sádkách v Jaroslavicích na Znojemsku. (K. Šumberová 2010.)

Fig. 242. A stand of *Alisma lanceolatum* in a fish storage pond in Jaroslavice, Znojmo district, southern Moravia.



Obr. 243. Rozšíření asociace MCC08 *Alismatetum lanceolati*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Alisma lanceolatum* podle floristických databází.

Fig. 243. Distribution of the association MCC08 *Alismatetum lanceolati*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Alisma lanceolatum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

2000). Fragmentární porosty nedoložené fytoecologickými snímky byly pozorovány např. u Jablonce nad Nisou a na Znojemsku (Šumberová, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. *Alisma lanceolatum* patří k nepřijemným plevelům rýžovišť (Hejný 1960). U nás vzhledem ke své vzácnosti nemají porosty tohoto druhu hospodářský význam. Jejich ochrana je důležitá pro zachování biodiverzity mokřadů. *Alismatetum lanceolati* je u nás považováno za ustupující společenstvo. Mohou se v něm vyskytovat ohrožené druhy rostlin, např. *Cardamine parviflora*, *Lythrum hyssopifolia* a *Veronica catenata* (Holub & Procházka 2000). Je ohroženo hlavně přímým ničením mělkých mokřadů nebo jejich zánikem v důsledku absence záplav. Hejný (in Moravec et al. 1995: 39–49) uvádí jako příčinu ohrožení i pastvu početných populací labutí a kachen divokých.

■ **Summary.** This association includes dense stands of *Alisma lanceolatum* in shallow water or open stands of this species on non-flooded, wet mineral soil. It occurs in alluvial pools, littoral zones of small fishponds, flooded sand pits, ditches and wet depressions in arable fields and meadows. It is confined to dry, continental areas, and tolerates wetland desiccation in summer better than *A. plantago-aquatica*. This association has been recorded

in lowland areas of northern and central Bohemia and southern Moravia.

MCC09

Batrachio circinati-Alismatetum graminei Hejný in Dykyjová et Květ 1978*

Mokřadní vegetace s žabníkem trávolistým

Tabulka 10, sloupec 9 (str. 457)

Orig. (Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64):
Batrachio circinati-Alismatetum graminei Hejný
Syn.: Vergesellschaftung von *Alisma gramineum* Kallen
1994, *Eleocharito acicularis-Alismatetum graminei*
(Kallen 1994) Passarge 1999

Diagnostické druhy: *Alisma gramineum*, *Batrachium circinatum*, *B. trichophyllum*, *Chara globularis*, *Elatine hydropiper*

Konstantní druhy: *Alisma gramineum*

Dominantní druhy: *Alisma gramineum*, *Alopecurus aequalis*, *Batrachium circinatum*, *Carex bohemi-*

*Zpracovaly Z. Hroudová & K. Šumberová

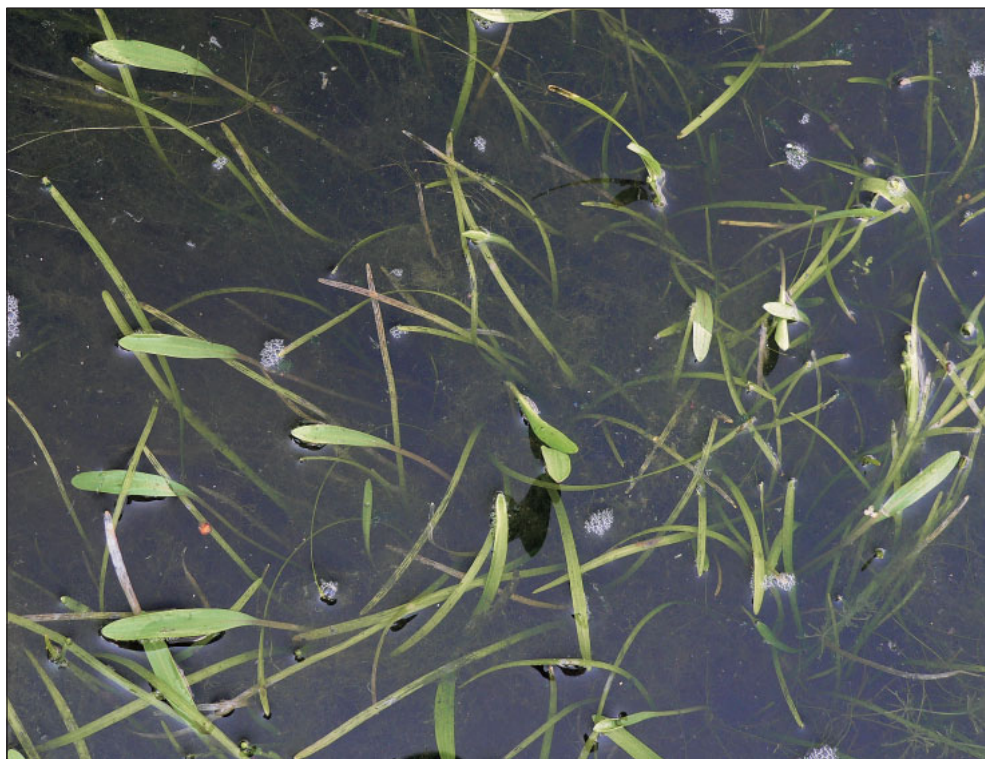
ca, *Oenanthe aquatica*, *Potamogeton pectinatus*,
P. pusillus agg. (*P. pusillus* s. str.)

Formální definice: *Alisma gramineum* pokr. > 10 %
NOT *Agrostis stolonifera* pokr. > 25 % NOT
Bolboschoenus maritimus s. l. pokr. > 25 % NOT
Equisetum fluviatile pokr. > 25 % NOT *Potamogeton gramineus* pokr. > 50 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 10 %

Struktura a druhové složení. Dominantou tohoto druhově poměrně chudého společenstva je žabník trávolistý (*Alisma gramineum*). Ten se v závislosti na hloubce vody vyskytuje buď v emerzní formě s dlouze řapíkatými listy s úzce eliptickou čepelí, které jsou spolu s květenstvím vynořeny nad hladinu, nebo v submerzní formě s měkkými páskovitými listy, jež kvete pod vodou. Mezi oběma formami existují přechody, které mají oba typy listů. Ve společenstvu zaplaveného litorálu bývají kromě žabníku přítomny různé druhy vodních makrofytů,

např. *Batrachium circinatum*, *B. trichophyllum*, *Chara fragilis*, *Potamogeton natans* a *Zannichellia palustris*. Při obnažení dna tvoří *Alisma gramineum* terestrickou formu, která většinou bohatě kvete a tvoří porosty spolu s druhy obnažených den, zejména *Alopecurus aequalis*, *Bidens* spp., *Callitriche palustris*, *Eleocharis acicularis* a *E. ovata*. Někdy bývají s malou pokryvností přítomny i další druhy svazu *Eleocharito-Sagittarion*, např. *Alisma plantago-aquatica* a *Sagittaria sagittifolia*. Porosty této asociace jsou většinou rozvolněné: jejich pokryvnost kolísá nejčastěji v rozmezí 25–60 %. Počet druhů cévnatých rostlin se pohybuje zpravidla v rozmezí 4–9 na ploše 4–50 m². Mechové patro nebylo u nás v této vegetaci zaznamenáno.

Stanoviště. Asociace *Batrachio-Alismatetum graminei* je vázána na mělké stojaté vody, zejména malé rybníky s kolísající vodní hladinou, někdy se vyskytuje i v rybích sádkách. Optimálně se rozvíjí v litorálu při poklesu vodní hladiny na 5–50 cm,



Obr. 244. *Batrachio circinati-Alismatetum graminei*. Porost žabníku trávolistého (*Alisma gramineum*) v rybníčku u Tchořovic na Strakonicku. (K. Šumberová 2009.)

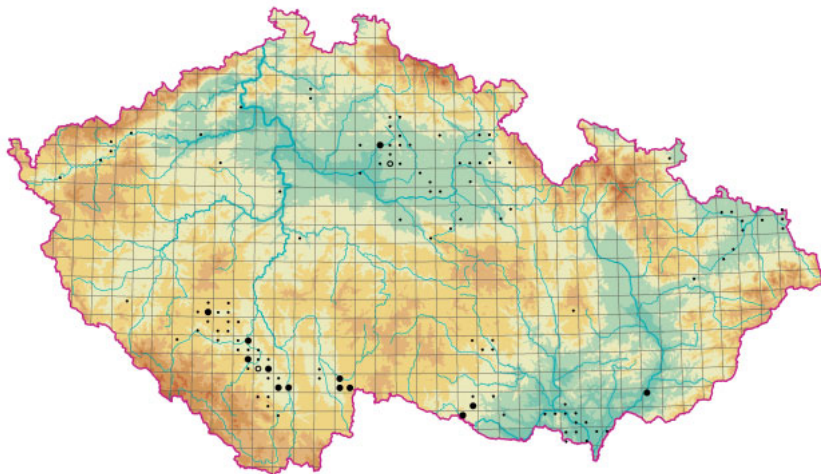
Fig. 244. A stand of *Alisma gramineum* in a small fishpond near Tchořovice, Strakonice district, southern Bohemia.

především na stanovištích s hlinitým až jílovitým, vzácněji písčitým substrátem. Stanoviště jsou zpravidla osluněná. Společenstvo se vyskytuje většinou v oblastech s minerálně bohatým vápnatým podložím, např. na slínech. Výjimkou je Třeboňsko, kde výskyt zřejmě souvisí s vápněním rybníků (Hroudová et al. 2004). Rovněž na jižní Moravě se společenstvo vyskytuje v územích s podložím tvořeným nevápnitými sedimenty, často v lesních mokřadech, které jsou zde však vzácné a maloplošné. Kombinace teplého klimatu a minerálně bohatých až zasolených půd druhu *Alisma gramineum* nevyhovuje; jeho společenstvo je v těchto podmínkách nahrazeno asociací *Alismatetum lanceolati*. Zatímco ta je vázána na teplé oblasti s kontinentálním klimatem, *Batrachio-Alismatetum graminei* má optimum v mírně teplých oblastech s dostatkem srážek.

Dynamika a management. *Batrachio-Alismatetum graminei* se vyznačuje výraznou periodicitou výskytu: po výrazném poklesu vodní hladiny dochází k rozvoji porostů s převažující emerzní formou žabníku. Při vyšší hladině (80–100 cm) mohou porosty přežívat i několik let pouze v submerzní formě. Tím je toto společenstvo ekologicky bližší společenstvům ponořených makrofytů a odlišuje se od společenstev ostatních žabníků. Na rozdíl od nich je mnohem více závislé na obnově dominantního druhu ze semen, neboť na obnaženém dně a vodě hluboké do 5 cm rostliny *Alisma gramineum* přežívají jen v mírných zimách, zatímco v mrazivých zimách vymrzají. Oproti oběma zbývajícím našim druhům rodu *Alisma* jsou semenáčky méně odolné vůči změnám prostředí (Hroudová & Zákravský 1998a, Moravcová et al. 2001). Proto společenstvo na určité lokalitě často na několik let zcela zmizí a objeví se až při obnažení substrátu, kdy vyklíčí semena uložená v semenné bance ve dně. Doba, po kterou si semena v sedimentu uchovávají klíčivost, není známa. Pokud nedochází k letnění nebo aspoň dočasnému poklesu vodní hladiny v několikaletých intervalech, kdy společenstvo regeneruje v pásu mělké vody podél pobřeží, může žabník na dané lokalitě vymizet. Protože se však *A. gramineum* chová jako pionýrský druh (Hroudová et al. 2004), existuje i poté možnost obnovy společenstva na téže nebo jiné vhodné lokalitě ze semen zanesených z blízkého okolí. Přenos je možný zejména vodou, neboť semena se vyznačují dobrou plovatelností (Hroudová et al. 2004). Není

ale vyloučena ani endozoochorie prostřednictvím vodních ptáků nebo ryb (Lhotská et al. 1987). Kvůli specifickým stanovištním nárokům a biologickým vlastnostem dominantního druhu *A. gramineum* tato vegetace pravděpodobně nebyla nikdy příliš hojná a její výskyt měl efemérní charakter. Četnost výskytu druhu i společenstva se sice vyznačuje výraznými meziročními (i víceletými) fluktuacemi, ale v rámci delšího časového úseku se zřejmě příliš nemění. Některé lokality sice zanikly, ale objevují se lokality nové, převážně na antropogenních stanovištích (Hroudová et al. 2004). V přehradní nádrži Rozkoš byl krátce po napuštění přechodně zaznamenán masový výskyt druhu (Krahulec 1989). Šíření na Třeboňsku, kde jsou *A. gramineum* a jeho společenstvo známy teprve od sedmdesátých let 20. století, pravděpodobně souvisí se změnami chemismu substrátu po intenzifikaci rybníčního hospodaření (Hroudová et al. 2004). Vhodným managementem na lokalitách této vegetace je občasné snížení vodní hladiny v nádrži, které umožňuje obnovu společenstva ze semen. To je zvláště důležité tam, kde početnější obsádka tržního kapra nedovoluje přetrvání společenstva v submerzní fázi nebo kde jsou rybníky ponechány přes zimu bez vody. V rybnících s odchovem plůdku nebo omezenou obsádkou tržních ryb se mohou díky dobré průhlednosti vody dlouhodobě udržovat submerzní porosty, takže letnění může být méně časté.

Rozšíření. Druh *Alisma gramineum* má disjunktivní areál, který se táhne od temperátní zóny Evropy do severní Afriky, západní a střední Asie a dále do Severní Ameriky (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). Největší koncentraci lokalit má ve střední a východní Evropě, s výjimkou Pánského pánve, kde je velmi vzácný; s tím souvisí i absence společenstva v Maďarsku. Asociace *Batrachio-Alismatetum graminei* je pod různými jmény doložena z Německa (Rennwald 2000), Slovenska (Hrivnák et al. 2011), Ukrajiny (Dubyna 2006), podhůří Jižního Uralu (Klotz & Köck 1984) a západní Sibiře (Kiprijanova 2005). V České republice se vyskytuje zejména v Polabí (Hroudová & Zákravský 2001, Rydlo 2005a), na Blatensku (Šumberová, nepubl.), Strakonicku (Hroudová, nepubl.), Vodňansku (Hejny & Husák in Dykajová & Květ 1978: 23–64, Hejny 2000b), Českobudějovicku (Hroudová, nepubl., Šumberová, nepubl.), Třeboňsku (Hroudová, nepubl.) a jižní Moravě, odkud však existují fytoocenologické snímky pouze



Obř. 245. Rozšíření asociace MCC09 *Batrachio circinati-Alismatetum graminei*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Alisma gramineum* podle floristických databází.

Fig. 245. Distribution of the association MCC09 *Batrachio circinati-Alismatetum graminei*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Alisma gramineum*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

ze Znojemska (Rydl 1995b) a Uherskohradištska (Šponar 1980). Hlavní oblasti výskytu společenstva odpovídají častějšímu výskytu dominanty (Hroudová et al. 2004). Vzhledem k nestálosti výskytu na lokalitách a častému submerznímu výskytu dominantního druhu společenstvo patrně často uniká pozornosti.

Variabilita. Nejvýraznější rozdíly v druhovém složení se projevují mezi zaplavenými porosty, v nichž se vyskytují vodní makrofyty, a porosty na obnaženém dně s jednoletými druhy tříd *Isoëto-Nano-Juncetea* a *Bidentetea tripartitae*. Pro malé množství fytoecologických snímků nerozlišujeme varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. V rybníčním hospodaření je zarůstání mělkých rybníků nežádoucí, ale vzhledem k nepřilíš častému výskytu není negativní efekt tohoto společenstva významný. Přesto bývá na rybnících vysekáváno. Výskyt společenstva je omezován i vyhrnováním rybníčních okrajů a zimováním rybníků nasucho. Porosty *Alisma gramineum* jsou rovněž ničeny velkými populacemi vodních ptáků, kteří se touto vegetací živí, v poslední době hlavně kachnami divokými vysazovanými ve velkém množství na rybníky pro myslivecké účely (Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95). Vzhledem k absenci letnění i dalším hos-

podářským zásahům na rybnících je společenstvo vzácné. *Alisma gramineum* patří k silně ohroženým druhům české flóry (Holub & Procházka 2000).

■ **Summary.** This association includes emergent stands of *Alisma gramineum* in shallow water or submerged stands of this species in deep water. It occurs in small fishponds with fluctuating water table or fish storage ponds, which are built on mineral-rich or calcareous substrate or artificially limed. In the Czech Republic it occurs mainly in southern Bohemia, and also in the Labe area and southern Moravia.

MCC10

Butometum umbellati Philippi 1973*

Mokřadní vegetace se šmelem okoličnatým

Tabulka 10, sloupec 10 (str. 457)

Orig. (Philippi 1973): *Butometum umbellati* Konczak 1968

Syn.: *Butomus umbellatus*-Gesellschaft Konczak 1968 (§ 3c)

*Zpracovaly Z. Hroudová & K. Šumberová

Diagnostické druhy: *Butomus umbellatus*

Konstantní druhy: *Butomus umbellatus*, *Lemna minor*

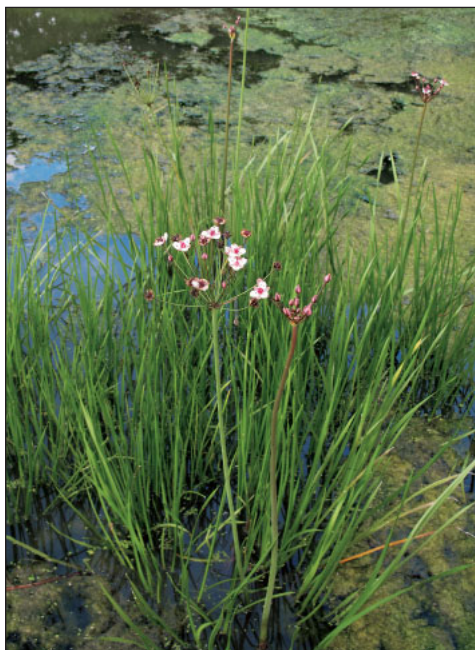
Dominantní druhy: *Butomus umbellatus*

Formální definice: *Butomus umbellatus* pokr. > 25 %
NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 % NOT
Sparganium emersum pokr. > 50 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Typha latifolia* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Společenstvo zahrnuje druhově chudé porosty s dominantním šmelem okoličnatým (*Butomus umbellatus*), často s přimíšenými dalšími druhy společenstev svazu *Eleocharito-Sagittarion* (*Alisma lanceolatum*, *A. plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Oenanthe aquatica* a *Sagittaria sagittifolia*). V závislosti na výšce vodní hladiny mohou být dále přítomny buď jednoleté, nebo krátce vytrvalé druhy obnažených den (např. *Alopecurus aequalis*, *Bidens* spp., *Persicaria hydropiper* a *Rorippa palustris*), nebo vodní makrofyty tříd *Lemnetea* a *Potametea* (např. *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, *Lemna gibba*, *L. minor*, *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans*, *P. pectinatus* a *Spirodela polyrrhiza*). Pravidelný je i výskyt obojživelných druhů, jako jsou *Callitriche palustris* a *Eleocharis acicularis*. Počet druhů cévnatých rostlin se zpravidla pohybuje v rozmezí 3–6 na plochách o velikosti 4–25 m². Porosty v mělkých stojatých vodách bývají druhově bohatší a obsahují 10 druhů i více. Mechové patro bylo v této vegetaci pozorováno jen velmi vzácně; může být tvořeno například játrovkou *Riccia cavernosa*.

Stanoviště. Stanoviště jsou dvojího typu: mělké stojaté vody, jako jsou rybníky, rybí sádky a přehradní nádrže, a toky, např. malé říčky, potoky a klidné zátoky větších řek. *Butomus umbellatus* je někdy považován za druh doprovázející vodní toky (Slavík 1977a) a jeho rozšíření v České republice tomu do značné míry odpovídá (Hroudová & Zákravský 1993). Při současném stupni regulace a zpevnění břehů většiny řek se však vyskytuje převážně jako jednotlivé trsy vtroušené v pobřežní vegetaci, nikoli v rozsáhlejších porostech. Šmel je světlomilný druh, který v zástinu vrb nebo jiných dřevin zůstává sterilní a později mizí. Společenstvo je vázáno zejména na termofytikum, vyskytuje se však i v mezofytiku, např. v jihočeských rybníčních pánvích v nadmořské výšce okolo 400 m. Nejvýše

bylo zaznamenáno v 550 m n. m. u obce Ježená na Jihlavsku (Rydlo, nepubl.), fragmentárně vyvinuté porosty jsou však známy ještě v 680 m n. m. u Horních Tašovic v západních Čechách (Hroudová & Zákravský 1994). *Butometum umbellati* má podobnou vazbu na stanoviště jako *Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi*, avšak méně vyhraněnou: v nejteplejších oblastech České republiky, především na jižní Moravě, převažuje výskyt v tocích, říčních ramenech a na dalších stanovištích sycených říční vodou. Pro jihočeské pánve je naopak typický výskyt v rybnících, případně v sádkách. V tekoucích vodách se zde společenstvo vyskytuje vzácně, a to hlavně v mělkých stokách, které bezprostředně navazují na výskyty ve vodních nádržích. Nachází se na hlinitých nebo jílovitých substrátech, často s vrstvou organického bahna. Na březích řek úlomky oddenků často zakoreňují ve spárách mezi kameny. Půda se vyznačuje poměrně širokým rozmezím pH (4,9–8,0), velkým obsahem uhlíku a celkového dusíku, což odpovídá sapropelovým půdám, vysokým obsahem



Obr. 246. *Butometum umbellati*. Porost šmele okoličnatého (*Butomus umbellatus*) v sádce v Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2010.)

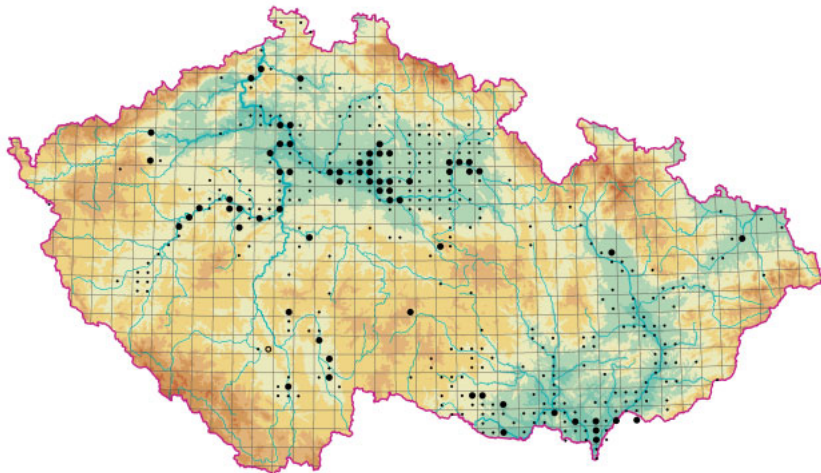
Fig. 246. A stand of *Butomus umbellatus* in a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.

síranových iontů, ale nepříliš vysokým obsahem alkalických kationtů (Hroudová & Zákravský 1994). *Butomus umbellatus* se vyskytuje ve dvou cytotypech, lišících se ekologicky, což se promítá i do celkově širokého rozmezí půdního chemismu jeho společenstva. Diploidní cytotyp převládá na kyselých, živinami chudých půdách s velkým obsahem humusu, zatímco triploidní cytotyp se vyskytuje na živinami bohatších půdách v obhospodařovaných rybnících a v říčních nivách s minerálně bohatším podkladem (Hroudová & Zákravský 1993).

Dynamika a management. Ačkoli v kultuře *Butomus umbellatus* úspěšně přežíval při stálé vodní hladině i ve vodě hluboké 80 cm (Hroudová 1989), výskyt společenstva v přírodě je vázán na stanoviště s kolísající vodní hladinou. V přírodních podmínkách jej totiž při stálé hladině potlačují konkurenčně silnější druhy rákosin. Při obnažení dna se rostliny množí vegetativně z oddenků a jejich fragmentů, vzácně i semeny. Triploid je autosterilní (Krauhlová & Jarolímová 1993), ale i u diploidů byly zjištěny populace klonální, geneticky homogenní, což svědčí o malé úspěšnosti semenné obnovy v populacích dospělých rostlin (Kirschner et al. 2004). Optimální rozvoj společenstva nastává v litorálu při hloubce vody 10–50 cm, obvykle

v roce následujícím po obnažení dna. *Butometum umbellati* se často vyskytuje v malých mělkých rybnících, kde rybáři brání jejich zarůstání vysekávacím porostů a vyhrnováním dna. Občasné mechanické narušení dna prospívá vegetativnímu šíření rostlin. Pokud není při vyhrnování sediment zcela odstraněn, společenstvo je schopno v mělčích vodě regenerovat během 1–2 let. Rychlá regenerace byla pozorována i v menších vodotečích, z nichž bývá v několikaletém intervalu odstraňován nános bahna. *Butomus umbellatus* se totiž dobře šíří postranními oddenkovými pupeny (pacibulkami), které vyrůstají v paždí oddenkových šupin i pochev listů a snadno se ulamují. Po ulomení vyplavou k hladině a šíří se vodou. Dierßen (1996) uvádí pro tuto vegetaci pozitivní vliv extenzivní pastvy dobytka, která omezuje konkurenčně silnější druhy rákosin. U nás společenstvo především z velkých rybníků ustoupilo, hlavně vlivem omezeného letnění, spásání kachnami a husami z farmových chovů a v poslední době i kvůli vysazování hejn kachen divokých pro poplatkové lovy (Hejný 1999, Hejný et al. in Květ et al. 2002: 63–95).

Rozšíření. *Butomus umbellatus* je souvisle rozšířen v temperátní zóně Evropy mimo Středomoří a na jihozápadní Sibiři, odkud zasahuje ostrůvkovitými



Obr. 247. Rozšíření asociace MCC10 *Butometum umbellati*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Butomus umbellatus* podle floristických databází.

Fig. 247. Distribution of the association MCC10 *Butometum umbellati*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Butomus umbellatus*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

vyskytly na sever a jih Evropy, východ a jihozápad Asie a do severní Afriky. Druhotně se vyskytuje i v Severní Americe (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). V těchto územích lze předpokládat i výskyt asociace *Butometum umbellati*. Ta zatím byla pod různými jmény doložena ze Skandinávie (Dierßen 1996), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001), Francie (Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Německa (Philippi 1973, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Polska (Kucharski 2006, Nowak & Nowak 2007), Slovenska (Otaheľová in Valachovič 2001: 148–160), Maďarska (Borhidi 2003), Itálie (Venanzoni & Gigante 2000, Lastrucci et al. 2010), Chorvatska (Stančić 2007), Albánie (Mullaj et al. 2007), Bulharska (Tzonev & Šumberová, nepubl.), Ukrajiny (Dubyna 2006), podhůří Jižního Uralu (Klotz & Köck 1984, Jamalov et al. 2004), západní Sibiře (Kiprijanova 2005, Taran & Tjurin 2006) a Jakutska (Gogoleva et al. 1987). V České republice je *Butometum umbellati* největším počtem fytoecologických snímků doloženo z nivy Labe (např. Husák & Rydlo 1985, Hroudová & Zákravský 1994, Rydlo 1994b, 1999a, 2002, 2005a, 2006f, 2007b) a jeho přítoků Cidlina (Rydlo 1990b, 1996), Mrliny (Rydlo 1991a, Hroudová & Zákravský 1994), Doubravy (Husák & Rydlo 1985, Hroudová & Zákravský 1994) a Bačovky (Rydlo 1998c), časté je i podél Berounky (Rydlo 1986b, 2000b, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), v dolním Povltaví (Rydlo 2006a, b), dolním Poorličí (Rydlo 1995a, Rydlo jun. 2008) a dolním Podjíví a Pomoraví (Hroudová & Zákravský 1994). Roztroušeně se vyskytuje i jinde, např. v jižních Čechách, zejména na Táborsku a Třeboňsku (Husák & Rydlo 1992, Hroudová & Zákravský 1994), kde jsou porosty tvořeny pouze diploidními rostlinami, v severozápadních Čechách (Hroudová & Zákravský 1994, Černý, nepubl.), na Znojemsku (Rydlo, nepubl.) a v Ostravské pánvi (Kirschner et al. 2004, Sovík 2004, Kovářová, nepubl.).

Variabilita. Ačkoli se oba cytotypy šmele v České republice liší chemismem stanoviště i rozšířením, ostatní stanovištní podmínky (dynamika vodního režimu, hloubka vody a zrnitost substrátu) jsou u obou cytotypů shodné. Zřejmě proto mají porosty obou cytotypů šmele podobné druhové složení (Hroudová & Zákravský 1994). Ve variabilitě společenstva se odráží spíše hloubka vody: druhové

chudší porosty z hlubší vody obsahují více vodních makrofytů, zatímco v druhově bohatších porostech z mělkeho litorálu jsou časté jednoleté druhy obnažených den a druhy rákosin. Kvůli četným přechodům v druhovém složení mezi oběma typy porostů variabilitu systematicky nehodnotíme.

Hospodářský význam a ohrožení. Zarůstání mělkových rybníků šmelem přispívá k jejich zaměňování a v rybníčním hospodaření je nežádoucí. Toto společenstvo však na rybnících není příliš časté, a proto není jeho nežádoucí účinek příliš významný. Místy může působit potíže v rybích sádkách nebo plůdkových rybníčcích. Nadzemní části rostlin slouží jako potrava vodnímu ptactvu, škrobnaté oddenky vyrývají divoká prasata. V rybnících je společenstvo ohroženo celoplošným odbahnčováním a vyhrnováním litorálu, udržováním vysoké vodní hladiny a početnými stavy vodního ptactva, především chovy kachen domácích nebo vysazováním kachen divokých pro myslivecké účely. *Butomus umbellatus* patří v České republice mezi ohrožené druhy (Holub & Procházka 2000).

■ **Summary.** Vegetation dominated by *Butomus umbellatus* occurs in fishponds, fish storage ponds, water reservoirs, small streams and lentic sections of large rivers. In cooler areas it is more abundant in still water bodies, while in warmer areas it occurs mainly in streams. However, these stands are rarely extensive along rivers with regulated water flow. Water table usually fluctuates, and if not, *B. umbellatus*-dominated vegetation becomes overgrown by stands of tall reed species. This association occurs at scattered sites in lowlands and colline areas across the Czech Republic.

MCC11

Bolboschoenetum yagarae

Eggler 1933 corr.

Hroudová et al. 2009*

Litorální vegetace sladkých vod s kamyšníky

Tabulka 10, sloupec 11 (str. 457)

Orig. (Eggler 1933): *Bolboschoenetum maritimi*
Syn.: *Glycerio fluitantis-Oenanthetum aquaticae* (Eggler 1933) Hejný 1948 em. 1978 *bolboschoenetosum*

*Zpracovali Z. Hroudová, R. Hrivnák & K. Šumberová

maritimi Hejny in Dykyjová et Květ 1978, *Bolboschoenetum maritimi* Zahlheimer 1979 prov.

Diagnostické druhy: *Bidens radiata*, *Bolboschoenus laticarpus*, ***B. yagara***, *Carex bohemica*, *Eleocharis ovata*

Konstantní druhy: *Alisma plantago-aquatica*, ***Bolboschoenus yagara***, *Oenanthe aquatica*

Dominantní druhy: *Bidens tripartita*, ***Bolboschoenus laticarpus***, ***B. yagara***, *Juncus bufonius*, *Persicaria hydropiper*

Formální definice: *Bolboschoenus yagara* pokr. > 25 %
OR (*Bolboschoenus laticarpus* pokr. > 25 % AND
skup. *Oenanthe aquatica* NOT skup. *Bidens frondosa*)

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje druhově chudé až jednodruhové porosty s dominantním kamyšníkem vrcholičnatým (*Bolboschoenus yagara*) nebo kamyšníkem širokoplodým (*B. laticarpus*), občas s oběma druhy pohromadě. Přimíšený mohou být druhy kontaktních společenstev rákosin, vysokých ostřic, některé submerzní druhy a druhy svazu *Eleocharito-Sagittarion* (*Alisma*

plantago-aquatica, *Oenanthe aquatica*, *Sagittaria sagittifolia* aj.). Při vývoji porostů na obnaženém dně často vzniká spodní vrstva bylinného patra s druhy *Alopecurus aequalis*, *Carex bohemica*, *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*, *Rorippa palustris* a *Rumex maritimus*. Tyto porosty jsou obvykle druhově bohaté a mají velkou pokryvnost. Jen výjimečně se v této asociaci může vyskytnout i kamyšník polní (*Bolboschoenus planiculmis*), který však netvoří plošně rozsáhlé porosty na rybnících, ale je pouze roztroušen nebo tvoří pás podél pobřeží menších nádrží. Celkový počet druhů cévnatých rostlin v porostech této asociace se pohybuje většinou kolem 5–15 na plochách o velikosti 4–25 m². Mechové patro se může vyvinout v porostech na obnaženém dně ze specializovaných druhů s krátkým životním cyklem, např. *Physcomitrium* spp. a *Riccia cavernosa*. V námi analyzovaných snímcích však většinou nebylo zaznamenáno, případně se nevyskytovalo.

Stanoviště. Společenstvo má optimum v mělkém litorálu stojatých nezasolených vod do hloubky 80 cm. V současné době se vyskytuje v rybnících, rybích sádkách i jiných mělkých nádržích, v rozme-



Obr. 248. *Bolboschoenetum yagarae*. Porost kamyšníku vrcholičnatého (*Bolboschoenus yagara*) v sádkách v Tchořovicích na Strakonicku. (M. Chytrý 2001.)

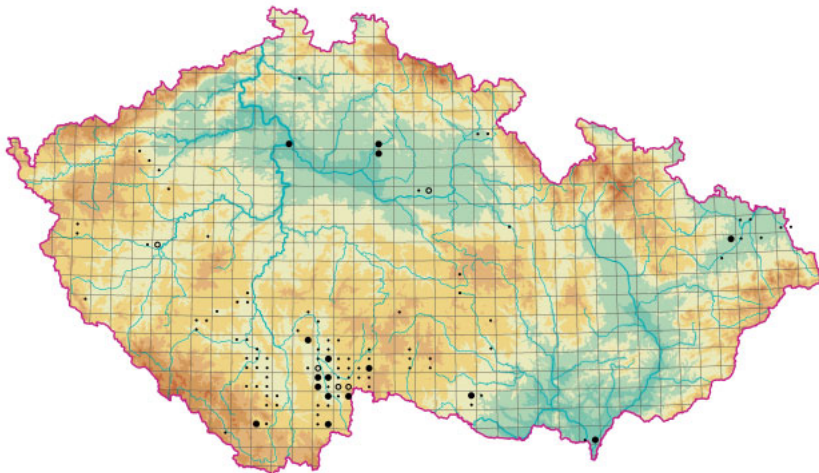
Fig. 248. A stand of *Bolboschoenus yagara* in a fish storage pond in Tchořovice, Strakonice district, southern Bohemia.

zí nadmořské výšky 155 m (niva Moravy u Lanžhota; Hroudová, nepubl.) až 610 m (Velké Dářko; nedoloženo snímkem, Hroudová, nepubl.). Často zarůstá rozsáhlé plochy v mělkém litorálu vodních nádrží a někdy dokonce celou plochu menších rybníků. Výskyt společenstva je podmíněn kolísáním vodní hladiny, ať už dočasným obnažením dna a následným pomalým vzestupem hladiny, nebo postupným vysycháním pobřeží v suchých létech. Substrát je většinou písčité, písčito-hlinitý, hlinitý až jílovitý, někdy s vrstvou organického bahna na povrchu. Porosty *Bolboschoenus yagara* se nacházejí převážně na kyselých, živinami chudých podkladech s jílovitou podložní vrstvou a pH půdy 4,7–6,7, někdy i na zaplavených rašelinných ložiskách. *Bolboschoenus laticarpus* osídluje širší spektrum stanovišť a půdy s pH 4,8–8,1. V asociaci *Bolboschoenetum yagarae* převládá v termofytku a na minerálně bohatších podkladech (Hroudová et al. 1999).

Dynamika a management. Společenstvo se objevuje cyklicky v závislosti na vodní hladině: při obnažení dna se kamyšníky vegetativně množí, optimální rozvoj prodělávají v mělké vodě, často v roce následujícím po letnění, a ustupují při déletrvajícím vysoké vodní hladině. Při vysoké hladině společenstvo zdánlivě mizí, kamyšníky však přeží-

vají po dobu 2–3 let, vzácně až 10 let, ve formě dormantních hlíz ve dně (Hroudová, nepubl.) a při poklesu hladiny rychle vytvářejí nadzemní výhony. Využívají tak dočasně volnou niku ve stejné hloubce vody, jaká vyhovuje porostům rákosu obecného a orobinců, tj. přibližně 0–60 cm; při ustálení vodní hladiny na této úrovni kamyšníky postupně podlehnou konkurenci vyšších rákosin. Pomocí dormantních hlíz se kamyšníky snadno šíří mezi rybníky, zejména s rybářskými sítěmi, do nichž se často zaplétají skupiny hlíz propojené pevnými oddenky. V České republice se *Bolboschoenetum yagarae* vyskytuje v současné době pouze na druhotných stanovištích, a tudíž pod přímým vlivem člověka. Hospodaření na rybnicích směřuje k potlačení tohoto společenstva vysekáváním porostů, absencí letnění a dlouhodobým udržováním vysoké vodní hladiny. Porosty s *Bolboschoenus yagara* ustupují při eutrofizaci. Pokud by se měl výskyt tohoto společenstva podpořit, bylo by vhodné periodické snížení vodní hladiny jednou za dva až tři roky tak, aby byl podél břehů obnažen pruh dna široký alespoň 5 m. To by umožnilo regeneraci z hlíz uložených ve dně a přispělo k provzdušnění půdy.

Rozšíření. Společenstvo je rozšířeno ve střední Evropě, kde se váže na ploché pánevní oblasti



Obr. 249. Rozšíření asociace MCC11 *Bolboschoenetum yagarae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Bolboschoenus yagara* podle floristických databází.

Fig. 249. Distribution of the association MCC11 *Bolboschoenetum yagarae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Bolboschoenus yagara*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

s četnými rybníky. Kromě České republiky se vyskytuje v Německu v Podunají (Zahlheimer 1979), Hesensku a Horní Lužici (Hroudová et al. 2009), Polsku (Hroudová et al. 2009), na Slovensku (Oťaheľová in Valachovič 2001: 148–160) a v Rakousku (Eggler 1933). Mimo střední Evropu není *Bolboschoenetum yagarae* známo, i když by se podobná vegetace mohla vyskytovat i ve východní Evropě a dále až po Dálný východ v areálu druhu *Bolboschoenus yagara* (Tatanov 2003). V České republice je *Bolboschoenetum yagarae* nejhojnější v jižních Čechách, zejména na Třeboňsku (Ambrož 1939a, Malíková 2000, Filípková 2001, Hejný, Hroudová, Šumberová, vše nepubl.) a Jindřichohradecku (Hroudová, nepubl.). Další lokality byly zaznamenány na Boleveckých rybnících u Plzně (Kriesl 1952), na Podvořských rybnících ve vojenském újezdu Boletice v Pošumaví (Vydrová & Pavlíčko 1999), v nížinných oblastech Polabí a východních a středních Čech, např. v rybnících u Bohdanče na Pardubicku, Rožďalovic a Městce Králové na Nymbursku (Hroudová, nepubl., Rydlo, nepubl.) a v aluviu Labe u Mělníka (Rydlo 2006b), roztroušeně v nížinách jižní Moravy (např. na Znojensku a v aluviu Moravy na Břeclavsku; Hroudová, nepubl., Rydlo, nepubl.) a na Ostravsku (např. v sádkách u Jistebníku; Hroudová, nepubl.). Mnoho výskytů není doloženo fytoocenologickými snímky nebo chybí v mapce proto, že monocenózy druhu *Bolboschoenus laticarpus* z rybníků, které by pravděpodobně rovněž náležely do této asociace, nelze dostatečně dobře odlišit od ostatních asociací s dominancí tohoto druhu kamyšníku.

Variabilita. Společenstvo je variabilní v závislosti na geografickém rozšíření dominantních druhů kamyšníků (Ducháček et al. 2006, 2007). Porosty s dominantním *Bolboschoenus yagara* jsou soustředěny v jižních Čechách, naproti tomu *B. laticarpus* převládá v Polabí a dalších oblastech termofytika. Doprovodnými druhy ani stanovištěm se však porosty obou druhů neliší. Na některých lokalitách rostou oba druhy společně. Na obnažených dnech se často nacházejí porosty s dominantním *B. yagara* a spodní vrstvou tvořenou jednoletými druhy třídy *Isoëto-Nano-Juncetea*. To je typické zejména pro rybníční společenstva na minerálně chudých, kyselých podkladech. Na písčitém substrátu se vytvářejí nepříliš zapojená, druhově bohatá společenstva kamyšníků s druhy obnažených den, např. *Alopecurus aequalis*, *Carex bohemica*,

Cyperus fuscus, *Elatine hydropiper*, *Eleocharis ovata*, *Juncus bufonius* a *Rorippa palustris*. Při pomalém vysychání bahnitých substrátů vznikají husté a vysoké porosty dominantního kamyšníku téměř bez doprovodu dalších druhů. To je dáno rychlým růstem a vegetativním množením kamyšníků při poklesu vodní hladiny, což potlačí další druhy, které mohly vyklíčit na obnaženém dně. V hlubším litorálu stojatých vod (60–80 cm) je růst nadzemních prýtlů kamyšníků zpomalen a kvetení opožděno. Tyto porosty jsou většinou řidší, prostoupené submerzními a plovoucími makrofyty, např. *Batrachium trichophyllum*, *Lemna* spp., *Potamogeton pectinatus*, *P. trichoides* a *Zanichellia palustris*.

Hospodářský význam a ohrožení. Rybníční společenstvo s *Bolboschoenus yagara* je u nás i v sousedních zemích na ústupu kvůli intenzifikaci rybníčního hospodaření. Oblastí nejhojnějšího výskytu ve střední Evropě je Třeboňsko, kde je naděje na zachování společenstva v chráněných územích, budou-li rybníky částečně letněny. Společenstvo je však zde ohroženo přemnoženými divokými prasaty, která vyrývají hlízy kamyšníků. Mladé porosty druhu *B. yagara* v rybnících bývaly dříve sečeny a zkrmovány dobytkem (Podubský 1948). V rybníčním hospodaření, zvláště v rybích sádkách, jsou porosty vnímány negativně kvůli produkci velkého množství biomasy, která je zde nežádoucí. Velké množství kamyšníkových hlíz v rybnících i sádkách znesnadňuje lov ryb sítěmi, neboť hlízy propojené oddenky spojují části sítí k sobě. Na rybnících se proto porosty často sečou nebo odstraňují při vyhrnování dna. To spolu s rostoucí trofíí rybníků vede k ústupu společenstva, zejména porostů s dominancí *B. yagara*.

Nomenklatorická poznámka. Asociaci nazvanou *Bolboschoenetum maritimi* popsali validně van Langendonck (1931) a Eggler (1933). První popis se vztahuje k přímořské halofilní vegetaci s dominantním druhem *Bolboschoenus maritimus*, druhý ke středoevropské vegetaci nezasolených stanovišť. Studium Egglarových herbářových dokladů (Hroudová et al. 2006) bylo zjištěno, že jeho snímky obsahovaly výhradně druh *B. yagara*, a proto je nutno jméno Egglery asociace korigovat na *Bolboschoenetum yagarae*. Tím odpadá homonymie se jménem asociace *Bolboschoenetum maritimi* van Langendonck 1931 (Hroudová et al. 2009).

■ **Summary.** This association includes species-poor freshwater marshes dominated by *Bolboschoenus yagara* or *B. laticarpus*, or both species occurring together. It occurs in the littoral zone of fresh water bodies such as fishponds and fish storage ponds with fluctuating water table. The substrate is usually acidic and nutrient-poor in stands of *B. yagara*, or slightly richer in stands of *B. laticarpus*, and can be flooded by up to 80 cm deep water, but at least for some periods of time the bottom is exposed. This vegetation type is most common in the Třeboň Basin and adjacent parts of the Bohemian-Moravian Uplands, but scattered localities are also found elsewhere in the Czech Republic.

MCC12

Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum planiculmis Hroudová et al. 2009*

Vegetace dočasně zaplavovaných prohlubní s kamyšníky

Tabulka 10, sloupec 12 (str. 457)

Orig. (Hroudová et al. 2009): *Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum planiculmis* Hroudová et al. 2009

Diagnostické druhy: ***Bolboschoenus laticarpus***, ***B. planiculmis***, *Centaurium pulchellum*, *Echinochloa crus-galli*, *Plantago uliginosa*, *Rumex crispus*, *Tripleurospermum inodorum*

Konstantní druhy: *Bolboschoenus laticarpus*, *B. planiculmis*, *Cirsium arvense*, *Echinochloa crus-galli*, *Plantago uliginosa*, *Polygonum aviculare* agg., *Rumex crispus*, ***Tripleurospermum inodorum***

Dominantní druhy: ***Bolboschoenus laticarpus***, ***B. planiculmis***, *Lolium perenne*, *Plantago uliginosa*, *Ranunculus repens*

Formální definice: (*Bolboschoenus planiculmis* pokr. > 25 % OR *Bolboschoenus laticarpus* pokr. > 25 %) AND (skup. *Atriplex sagittata* OR skup. *Cirsium arvense* OR skup. *Mentha arvensis* OR skup. *Setaria pumila*)

Struktura a druhové složení. Společenstvo je tvořeno dominantním kamyšníkem polním (*Bol-*

boschoenus planiculmis) nebo kamyšníkem širokoplodým (*B. laticarpus*) a některými dalšími vysokými bylinami. Nižší vrstvu porostů tvoří jednak plevelé, jednak efemérní druhy obnažených den. Podle stupně zamokření a trvání záplavy v zamokřených prohlubních převládají buď druhy typické pro obnažená dna (např. *Bidens* spp., *Juncus bufonius*, *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*, *Plantago uliginosa* a *Rorippa palustris*) a vytrvalé mokřadní druhy (*Lythrum salicaria*, *Persicaria amphibia* a *Typha* spp.), nebo jsou více zastoupeny polní plevelé (*Echinochloa crus-galli*, *Mentha arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Rumex crispus*, *Tripleurospermum inodorum* aj.). Celková pokrývnost se může lišit podle rychlosti a doby vysychání půdy; při déletrvajícím zaplavení a následném letním vyschnutí zůstává větší část půdy nezarostlá, zatímco při postupném vysychání od jara se vyvíjejí hustší porosty. Porosty této asociace patří v rámci třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* k druhově nejbohatším: vyskytuje se v nich nejčastěji 10–20 druhů cévnatých rostlin na ploše 9–25 m². Mechové patro nebylo v analyzovaných snímcích společenstva zaznamenáno.

Stanoviště. Společenstvo osídluje terénní sníženiny, v nichž na jaře stojí voda, zatímco v létě postupně vysychají. Nejčastěji jsou to prohlubně v polích, zejména na těžkých, málo propustných půdách. Společenstvo se vyskytuje v různých polních kulturách, zejména v širokořádkových plodinách (kukuřici a slunečnici) nebo v zavlažovaných kulturách zeleniny, naopak v pícninách bývá potlačeno konkurencí plodiny. Kromě toho se nalézá i v dalších typech narušovaných stanovišť, zejména v podmáčených prohlubních na loukách, v okolí vodních nádrží, u cest, na úhorech nebo v opuštěných pískovných.

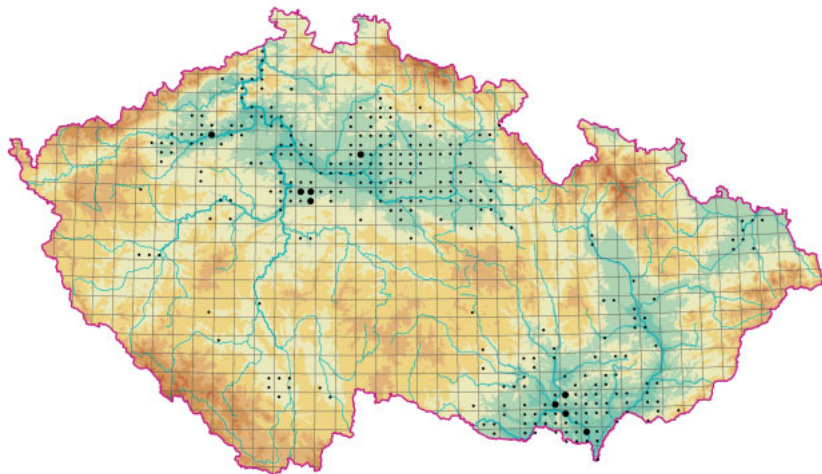
Dynamika a management. Rozvoj společenstva závisí na dynamice hladiny podzemní vody. Největšího rozvoje dosahuje v letech s dostatkem jarní vláhy, kdy voda dlouho stojí v polích, nebo po jarních povodních. Tam, kde na jaře stojí voda pravidelně, se vyvíjí každý rok a obsahuje několik druhů obnažených den. Může se však vyskytovat i periodicky ve víceletých intervalech. Někdy se kamyšníky objeví ve velkých porostech po mimořádných jarních záplavách na polích, kde byla vodou zničena kultura, a v dalších letech opět zmizí nebo se zde nacházejí jen jednotlivé rostliny. *Bolboschoenus*

*Zpracovala Z. Hroudová



Obr. 250. *Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum planiculmis*. Porost kamyšníku polního (*Bolboschoenus planiculmis*) na opuštěném zamokřeném poli u Sedlce na Břeclavsku. (M. Chytrý 2006.)

Fig. 250. A stand of *Bolboschoenus planiculmis* on an abandoned wet field near Sedlec, Břeclav district, southern Moravia.



Obr. 251. Rozšíření asociace MCC12 *Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum planiculmis*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem druhu *Bolboschoenus laticarpus* nebo *B. planiculmis* podle floristických databází.

Fig. 251. Distribution of the association MCC12 *Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum planiculmis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of species *Bolboschoenus laticarpus* or *B. planiculmis*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

planiculmis i *B. laticarpus* jsou schopny přežívat suché roky ve formě dormantních hlíz, které jsou v půdě životaschopné po dobu 5–7 let (Natal'in 1973). Prospívá jim částečné provzdušnění půdy, nikoli však její úplné vyschnutí a ztvrdnutí. V období od druhé světové války nastala v České republice expanze kamyšníků v polních kulturách (Mikulka et al. 1999, Hroudová & Zákavský, nepubl.), což může souviset se změnami zemědělského hospodaření. V současné době rozvoj kamyšníkových porostů výrazně podporuje minimalizační technika zpracování půdy (Procházková et al. 2004), kdy je místo hluboké orby pole kultivováno rotavátory pouze do hloubky 8–10 cm a současně uvláčeno, případně zároveň oseto. Tím jednak zůstává nedotčena zásoba hlíz v hlubší vrstvě, jednak se hlízy ze svrchní vrstvy půdy od sebe oddělí a roznesou po poli. Kromě toho tento postup vede ke zhutnění spodní vrstvy půdy, čímž vzniká vodonosný horizont v hloubce asi 10 cm pod povrchem. To zpomaluje průsak vody, podporuje zamokření pole a prodlužuje zaplavení prohlubně.

Rozšíření. *Tripleurospermo-Bolboschoenetum planiculmis* nebylo dosud z okolních zemí uváděno zejména proto, že oba dominantní druhy – *Bolboschoenus planiculmis* a *B. laticarpus* – nebyly v rámci komplexu *B. maritimus* rozlišovány. Lze však předpokládat, že do této asociace patří plevelová společenstva na zemědělské půdě s dominantními kamyšníky, jejichž výskyt je uváděn z Německa (Zahlheimer 1979, Hilbig 1994, Schröder 1998) a Rakouska (Ries 1992). Fytoecnologickými snímky byla asociace doložena rovněž ze Slovenska (Hroudová et al. 2009). Je pravděpodobné, že se vyskytuje i na Ukrajině. Oba dominantní druhy se liší svým rozšířením: *B. laticarpus* je rozšířen v Evropě, zejména střední, zatímco *B. planiculmis* má souvislý areál od střední Evropy přes Ukrajinu a Rusko až na Dálný východ (Egorova & Tatanov 2003, Hroudová et al. 2007a). *Bolboschoenus planiculmis* se vyskytuje v Rusku ve stepní zóně v prohlubních dočasně zaplavovaných vodou (Litvinov in Kotz 1882) a na pobřeží slaných sibiřských jezer (Kiprijanova 2005). Z pobřeží těchto jezer popsala Kiprijanova (l. c.) společenstvo s dominantním *B. planiculmis*, které představuje vegetaci přirozených stanovišť tohoto druhu na Sibiři, ale druhovým složením i ekologií je odlišné od asociace *Tripleurospermo-Bolboschoenetum planiculmis* z druhotných stanovišť v Evropě (Hrou-

dová et al. 2009). Ta je v České republice doposud známa hlavně v nížinách, zejména v Polabí (např. Loučeň; Hroudová, nepubl.), ve středních a severozápadních Čechách (např. východní okraj Prahy a okolí Loun, Novák 1999a, Hroudová, nepubl.), hojně na jižní Moravě (např. v okolí Rakvic, Pouzdrán, Velkých Němčic a Břeclavi, Hroudová, nepubl., Chytrý, nepubl.). Je pravděpodobné, že skutečný výskyt je mnohem častější, protože společenstvo se vyvíjí v nepravidelných periodách v závislosti na záplavách, a proto může na mnoha lokalitách unikat pozornosti. Mnohé výskytly nejsou doloženy fytoecnologickými snímky.

Variabilita. Společenstvu může dominovat jak *Bolboschoenus planiculmis*, tak *B. laticarpus*, případně se mohou v jednom porostu vyskytovat oba druhy. Souvisí to s frekvencí výskytu obou druhů: *B. planiculmis* převládá na jižní Moravě a je rovněž častý ve středních a severozápadních Čechách, zatímco *B. laticarpus* převládá hlavně ve středních Čechách a v Polabí (Ducháček et al. 2006, 2007). V oblastech s minerálně bohatými půdami, zejména tam, kde pole vznikla na místě původních slánsk, se může vyskytnout i *B. maritimus*, který však není dominantou. Druhové složení společenstva závisí na době, po kterou je stanoviště zaplaveno, a na pravidelnosti záplavy. Na místech pravidelně zaplavovaných se mohou vyskytovat druhy *Alisma plantago-aquatica*, *Gnaphalium uliginosum*, *Plantago uliginosa*, někdy i *Centaureum pulchellum* a *Lythrum hyssopifolia*. Při nepravidelném nebo krátkodobém zaplavení většinou převládají běžné polní plevele.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo je ze zemědělského hlediska nežádoucí, protože kamyšníky jsou obtížné plevely, které při zamokření potlačují polní plodiny. Pokud se na poli rozšíří, jsou téměř nezničitelné. Při použití herbicidů se sice zničí nadzemní části kamyšníků i ostatní plevele, ale kamyšníky z hlíz znovu obrážíjí, přičemž díky odstranění ostatních plevelů nemají konkurenci. Hlízy rovněž odolávají herbicidům (Mikulka & Zákavský 2007). Výhodnější je prevence uplatněním vhodného agrotechnického postupu, který nezvětšuje zamokření půdy, odvodnění polí a pěstování úzkořádkových plodin nebo pícnin. Na druhé straně zaplavované prohlubně skýtají vhodná stanoviště některým ohroženým druhům, jako jsou *Cyperus fuscus* nebo *Lythrum hyssopifolia*.

■ **Summary.** This association includes marsh vegetation dominated by *Bolboschoenus planiculmis* and *B. laticarpus*, accompanied by annual or perennial wetland species and weeds of arable land. It occurs in persistent puddles which are flooded in spring and gradually dry out in summer, most frequently on arable land, but also in meadows, near water bodies or in abandoned sand pits. It has been recorded in lowland areas of northern and central Bohemia and southern Moravia.

Svaz MCD

Phalaridion arundinaceae

Kopecký 1961*

Rákosiny a ostřicové porosty podél tekoucích vod

Orig. (Kopecký 1961): *Phalaridion arundinaceae* Kopecký 1960

Syn.: *Rumici-Phalaridion arundinaceae* Kopecký (1961) 1968

Diagnostické druhy: *Calystegia sepium*, ***Carex buekii***, *Myosoton aquaticum*, *Phalaris arundinacea*, *Symphytum officinale*, *Urtica dioica*

Konstantní druhy: *Carex buekii*, *Phalaris arundinacea*, *Urtica dioica*

Svaz *Phalaridion arundinaceae* zahrnuje vegetaci rákosin a ostřicových porostů lemuujících střední toky řek v podhorských oblastech a pahorkatinách. Tato vegetace osídluje štěrkovitý, písčité až hlinitopísčité substrát recentních náplavů na březích toků nebo ostrůvcích v řečišti (Kopecký & Hejný 1965). Vegetace svazu *Phalaridion arundinaceae* je při zvýšených stavech vody zaplavována, ale záplavy přicházejí náhle a netrvají dlouhou dobu (Kopecký 1969b). Mohou však nastat vícekrát do roka, zpravidla v předjaří v době tání sněhu a ve srážkově bohatších obdobích v létě.

Porosty jsou tvořeny zpravidla jednou silnou dominantou, což je nejčastěji chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), vzácněji také ostřice Buekova (*Carex buekii*) nebo třtina pobřežní (*Calamagrostis pseudophragmites*). Jsou druhově spíše chudé, i když při narušení mechanickým účinkem vodního proudu, erozí nebo akumulací náplavů,

může na volných místech vyklíčit ze semen nebo vegetativně regenerovat z úlomků stonků a oddenků přinesených proudem větší množství různých druhů rostlin. Narušená stanoviště však rychle zarůstají dominantní travinou, přičemž tyto druhy ustupují a druhová bohatost se zmenšuje.

Vegetace svazu *Phalaridion arundinaceae* je variabilní v závislosti na režimu záplav, který se mění od horních po dolní toky řek, a na poloze porostů v zonaci stanovišť v pobřežní zóně toku (Kopecký 1969b). Na podhorských tocích se silným proudem, výrazným kolísáním průtoků a akumulací štěrkových sedimentů se vyvíjí asociace *Tussilagini farfaeae-Calamagrostietum pseudophragmitae*. Tento průtočný režim je však charakteristický spíše pro řeky v Alpách a Karpatech, zatímco u nás je vzácný. Tomu odpovídá i vzácnost této asociace u nás. Aluvia horních a středních toků našich řek jsou tvořena převážně štěrkopísčitémi až hlinitopísčitémi sedimenty. Říční toky zde doprovázejí spíše porosty asociace *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*, která je vázána na místa nejvíce ovlivněná proudem. V zóně odvrácené od proudu na ni na horních tocích místy navazují porosty devětsilů *Petasites hybridus*, vzácně i *P. kablikianus* (svaz *Petasition hybridi*), a na středních tocích porosty asociace *Caricetum buekii*. Na dolních tocích řek se zmenšuje mechanická síla proudu, usazují se spíše jílovité a jemné písčité částice a nedochází k tak velkému kolísání průtoků jako na středních a horních tocích. Mokřadní stanoviště v nivách dolních toků osídlují zejména různé typy vegetace rákosin svazu *Phragmition australis* a vysokých ostřic svazu *Magno-Caricion gracilis*. I na dolních tocích se ale vyskytují porosty s *Phalaris arundinacea*, které však mají poněkud odlišné složení než porosty této trávy podél středních toků řek. Jsou proto řazeny do asociace *Phalaridetum arundinaceae* a svazu *Magno-Caricion gracilis* (Kopecký & Hejný 1965, Kopecký 1966, 1968).

Kopecký (1968) považuje za charakteristické druhy svazu *Barbarea stricta*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Phalaris arundinacea*, *Rumex aquaticus* a za diferenciální proti svazům *Magno-Caricion gracilis* a *Phragmition australis* druhy *Mentha longifolia*, *Rumex obtusifolius*, lokálně *R. conglomeratus* a *R. sanguineus*. Malý počet diagnostických druhů je důsledkem celkově malé druhové bohatosti porostů. Z toho důvodu někteří autoři svaz *Phalaridion arundinaceae* nerozeznávají a jeho asociace řadí zpravidla do svazu *Magno-*

*Charakteristiku svazu a podřazených asociací zpracoval M. Chytrý

-*Caricion elatae*, avšak s výjimkou *Tussilagini farfarae-Calamagrostietum pseudophramitae*, které řadí do svazu vegetace šterkových náplavů *Epilobion fleischeri* Br.-Bl. in Br.-Bl. et G. Braun-Blanquet 1931 (např. Pott 1995, Oberdorfer 1998, Schubert et al. 2001b, Matuszkiewicz 2007). Proti relativně slabé floristické diferenciaci svazu stojí výrazné ekologické rozdíly mezi vegetací rákosin v okolí stojatých a tekoucích vod, které podrobně analyzoval Kopecký (1968). Protože rozlišování rákosin tekoucích vod jako samostatné vegetační jednotky má praktický význam, přijímáme v tomto přehledu *Phalaridion arundinaceae* jako samostatný svaz, podobně jako přehledy vegetace Dolního Saska (Vahle in Preising et al. 1994: 55–93), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130) nebo Slovenska (Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183).

■ **Summary.** This alliance includes reed and tall-sedge vegetation along middle river courses in colline and submontane areas, frequently dominated by *Phalaris arundinacea*, less frequently *Carex buekii* and *Calamagrostis pseudophragmites*. It occurs on gravelly, sandy or loamy-sandy alluvial sediments on river banks or on islets in river channels. It is frequently disturbed by brief flooding.

MCD01

Rorippo-Phalaridetum arundinaceae Kopecký 1961 Poříční rákosiny s chrasticí rákosovitou

Tabulka 11, sloupec 1 (str. 496)

Orig. (Kopecký 1961): *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* Kopecký 1960 (*Rorippa amphibia*, *R. terrestris* = *R. xarmoracioides*, *R. islandica* = *R. palustris*, *R. silvestris* = *R. sylvestris*)

Syn.: *Chaerophyllo-Phalaridetum arundinaceae* Kopecký & Hejný 1965 prov.

Diagnostické druhy: *Myosoton aquaticum*, *Phalaris arundinacea*

Konstantní druhy: *Myosoton aquaticum*, ***Phalaris arundinacea***, *Poa palustris*, *Symphytum officinale*, *Urtica dioica*

Dominantní druhy: ***Phalaris arundinacea***, ***Urtica dioica***

Formální definice: *Phalaris arundinacea* pokr. > 25 %
AND (skup. *Bidens frondosa* OR skup. *Cirsium oleraceum* OR skup. *Urtica dioica*)

Struktura a druhové složení. V porostech asociace *Rorippo-Phalaridetum* dominuje vysoká tráva chrasticí rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), kterou běžně doprovázejí vytrvalé druhy vlhkých luk (např. *Alopecurus pratensis*, *Poa palustris*, *P. trivialis*, *Symphytum officinale*) a ruderalní druhy mírně vlhkých až mezických stanovišť (např. *Aegopodium podagraria*, *Anthriscus sylvestris*, *Bidens frondosa*, *Ranunculus repens*, *Rumex obtusifolius* a *Urtica dioica*). Tyto ruderalní druhy, které vyžadují během vegetačního období dlouhodobý pokles hladiny vody hlouběji pod povrch půdy, odlišují asociaci *Rorippo-Phalaridetum* od chrasticových porostů asociace *Phalaridetum arundinaceae*, které jsou typické pro břehy stojatých vod a široké nivy nížinných toků. V asociaci *Rorippo-Phalaridetum* má dílčí ekologické optimum druh *Myosoton aquaticum* a do jisté míry také *Barbarea vulgaris*, *Rumex aquaticus* a *Scrophularia umbrosa*, které jsou však v této vegetaci vzácné. Na rozdíl od asociace *Phalaridetum arundinaceae* se zde vyskytují také druhy vlhkých až mezických lesů, jako jsou *Lamium maculatum* a *Scrophularia nodosa*. Naopak druhy rodu *Rorippa*, které daly této asociaci jméno, se vyskytují zde i v asociaci *Phalaridetum arundinaceae*. Porosty asociace *Rorippo-Phalaridetum* jsou často druhově bohatší než porosty asociace *Phalaridetum arundinaceae*, mohou však být i velmi chudé. Vyskytuje se v nich nejčastěji 5–20 druhů cévnatých rostlin na ploše 16–25 m². Mechové patro je vyvinuto jen vzácně s velmi malou pokryvností.

Stanoviště. *Rorippo-Phalaridetum* tvoří porosty na březích tekoucích vod, zejména na středních tocích řek, kde může osidlovat také šterkové a písčité lavice vytvářející se přímo v řečišti. Jde o společenstvo vázané na dynamická stanoviště ovlivněná erozně-akumulačními procesy probíhajícími na středních tocích řek. Na rozdíl od stanovišť asociace *Phalaridetum arundinaceae* je hladina vody po většinu roku pod povrchem půdy. Přesto dochází k záplavám, které zpravidla vznikají náhle, trvají jen několik dní a rychle ustupují. Těchto krátkých záplav se může vyskytnout i několik v průběhu roku a porosty chrasticí jsou při nich přímo vystaveny účinkům vodního proudu.

Při záplavách dochází jednak k odnosu substrátu a obnažování jeho povrchu, jednak vznikají nové náplavy. Substrát je tvořen převážně hrubozrnným štěrkem nebo pískem a obsahuje málo humusu. Ve vzorku půdy z nivy Berounky bylo zjištěno pH 6,3 (Blažková & T. Kučera in Kolbek et al. 1999: 112–207). V období mezi záplavami může hladina vody klesnout i hlouběji než 1 m pod povrch substrátu, který je díky tomu dobře provzdušněný a relativně suchý (Kopecký 1966). Vzácněji se může *Rorippo-Phalaridetum* vyskytovat i v nivách velkých nížinných toků nebo u stojatých vod, kde je však vázáno na stanoviště s hlouběji poklesající hladinou vody, která jsou mechanicky narušována, ať už v důsledku přirozených hydrologických procesů, nebo činností člověka. V zónaci pobřežní vegetace vodních toků navazuje na straně směrem k říčnímu korytu asociace *Rorippo-Phalaridetum* přímo na zaplavené části říčního koryta nebo na porosty s jednoletými nitrofilními druhy, jako jsou *Chenopodium rubrum*, *Persicaria lapathifolia* a druhy rodu *Rorippa*, které se vyskytují na nedávno

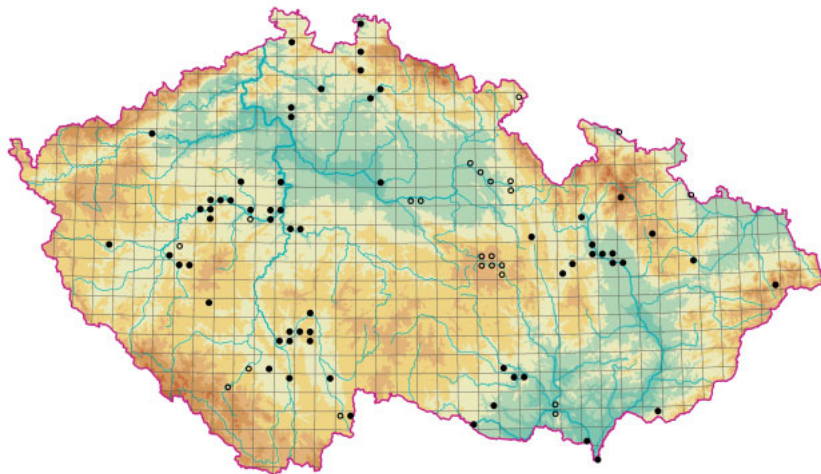
vzniklých a často zaplavovaných říčních náplavech. Na straně odvrácené od říčního toku pak na chrasticové porosty navazují v přirozené zónaci nivy vrbové křoviny nebo údolní olšiny, v některých oblastech případně také ostřicové porosty asociace *Caricetum buekii* a v podhorských a horských oblastech devětsilové porosty asociace *Petasitetum hybridi* (Kopecký 1961, 1966). Podél toků, na jejichž březích se vyskytují i porosty *Carex buekii*, je *Rorippo-Phalaridetum* vázáno spíše na nárazové břehy meandrů, zatímco *Caricetum buekii* může přímo sousedit s vodním tokem na protilehlých nánosových březích.

Dynamika a management. *Rorippo-Phalaridetum* je přirozená vegetace středních toků řek, kde se udržuje jako stabilní společenstvo v dynamickém komplexu stanovišť říčních náplavů a břehů. Po odlesnění se *Phalaris arundinacea* rozšířila i na sekundární stanoviště v říčních nivách, kde tvoří porosty s různými vlhkomilnými vytrvalými ruderálními druhy (Kopecký 1991). *P. arundinacea* se šíří



Obr. 252. *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*. Porosty chrasticé rákosovité (*Phalaris arundinacea*) na potoce Mastník v Sedlčanech. (K. Šumberová 2009.)

Fig. 252. Stands of *Phalaris arundinacea* along Mastník brook in Sedlčany, Příbram district, central Bohemia.



Obř. 253. Rozšířeni asociace MCD01 *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšířeni této asociace.

Fig. 253. Distribution of the association MCD01 *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

nevětvenými podzemními výběžky. Z nich vyrůstají koncem března a v dubnu nadzemní výhony. Pokud nastanou krátkodobé letní záplavy, vodní proud tato stébla ohne nebo přitiskne k zemi; na nich potom dochází k tvorbě sekundárních výhonů, které zakořeňují na nově naplaveném substrátu. Podobně zakořeňují i sekundární výhony, které proud odtrhl a usadil na náplavech na jiném místě řečiště. I v letech bez letní záplavy poléhají v srpnu a září dlouhé jarní výhony na povrch obnažených náplavů, kde nasazené sekundární výhony zakořeňují a vztyčují se (Kopecký 1961, 1965). Díky intenzivnímu vegetativnímu šíření je *P. arundinacea* schopna rychle zarůstat nově vytvořené náplavy a obnažená místa na březích i v řečišti. Biomasa porostů závisí na délce jejich zaplavení v první polovině vegetačního období. Jsou-li porosty zaplaveny jen kolem 4 dní nebo vůbec, dosahuje v červenci nadzemní biomasa chrastice až 2000 g.m⁻² (Kopecký 1967a). Při delší záplavě však pokrývnost i biomasa chrastice klesá a vzniklé porostní mezery zarůstají nižší byliny, např. *Rorippa amphibia*. Krátkodobě mohou vzniknout i porosty asociace *Oenanthe aquatica*-*Rorippetum amphibiae*, jejichž další vývoj však směřuje k obnově porostů s *Phalaris arundinacea* (Kopecký 1969c). Naopak po několika po sobě následujících suchých letech může do porostů proniknout větší počet ruderálních druhů (Blažková & T. Kučera in Kolbek et al. 1999: 112–207).

Rozšíření. Asociace je udávána z Německa (Vahle in Preising et al. 1994: 55–93, Pott 1995, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130) a Slovenska (Oľahová et al. in Valachovič 2001: 51–183). V jiných zemích není *Rorippo-Phalaridetum* odlišováno od *Phalaridetum arundinaceae*, a proto je obtížné stanovit jeho rozšíření podle literárních údajů. V České republice je *Rorippo-Phalaridetum* rozšířeno po celém území podél středních toků řek v podhorských oblastech a pahorkatinách, vzácně se vyskytuje i na dolních tocích některých řek. Větší počet fytoecnologických snímků je k dispozici např. z Berounky (Blažková & T. Kučera in Kolbek et al. 1999: 112–207, Blažková 2004), Lužnice (Douřada 2003), Orlice (Kopecký 1991), Horní Svatky (Hlušítková 1971) a řek jihozápadní Moravy (Chytrý & Vicherek 1996, 2003).

Variabilita. Kopecký & Hejný (1965) rozlišili tři subasociace, které jsou založeny hlavně na vlastnostech stanoviště, ale floristicky jsou diferencovány velmi slabě. Zde navrhuje odlišné členění asociace na tři varianty, které lépe odrážejí floristické složení porostů a současně i vlastnosti stanovišť:

Varianta *Persicaria lapathifolia* (MCD01a) zahrnuje spíše rozvolněné porosty s jednoletými ruderálními druhy *Bidens frondosa*, *Chenopodi-*

um polyspermum, *Persicaria lapathifolia* a *Tripleurospermum inodorum* a také s vytrvalými vlhkofilními druhy s ruderální tendencí, jako jsou *Barbarea vulgaris* a *Symphytum officinale*. Tyto porosty vznikají na místech s obnaženým půdním povrchem, často v kontaktu s déle zaplavovanými úseky pobřežní zóny.

Varianta *Urtica dioica* (MCD01b) s vytrvalými mezofilními až vlhkofilními druhy *Aegopodium podagraria*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria nemorum* a *Urtica dioica* zahrnuje zapojené, sukcesně starší porosty.

Varianta *Deschampsia cespitosa* (MCD01c) s druhy vlhkých luk *Bistorta major*, *Deschampsia cespitosa*, *Filipendula ulmaria* a *Lychnis flos-cuculi* zahrnuje porosty *Phalaris arundinacea* ve vyšší části pobřežní zóny, které jsou na kontaktu s aluviálními loukami. Zčásti jde o porosty bývalých luk, do kterých expandovala *Phalaris arundinacea*.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty nebyly ani v minulosti hospodářsky využívány. Místy poněkud ustoupily při regulacích vodních toků, stále jsou však dosti hojné a nejsou ohroženy. Ohrožené druhy se v nich zpravidla nevyskytují.

■ **Summary.** The association *Rorippo-Phalaridetum* includes vegetation dominated by *Phalaris arundinacea*, which occurs on stream banks, especially in the middle reaches of rivers, where it can also colonize sand and gravel bars in the river channels. Unlike in the association *Phalaridetum arundinaceae*, the water table remains largely below the soil surface, with flooding restricted to only a few days nearly every year. When they do occur, floods are strong, disturbing vegetation and removing fine particles from the substrate. This association is common in colline and submontane areas across the Czech Republic, and rarely occurs also on disturbed sites along lowland rivers.

MCD02

***Caricetum buekii* Hejný et Kopecký in Kopecký et Hejný 1965**

Poříční vegetace s ostřicí Buekovou

Orig. (Kopecký & Hejný 1965): *Caricetum buekii* Hejný et Kopecký 1964 (ass. nov.)

Diagnostické druhy: ***Carex buekii***

Konstantní druhy: ***Carex buekii*, *Urtica dioica***

Dominantní druhy: ***Carex buekii***

Formální definice: *Carex buekii* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociace je tvořena téměř nebo úplně zapojenými, asi 1 m vysokými porosty ostřice Buekovy (*Carex buekii*), které jsou díky dlouhým a převislým listům jakoby poválené. Dominantní druh je doprovázen různými druhy rákosin a ostřicových porostů (např. *Calystegia sepium*, *Lysimachia vulgaris* a *Phalaris arundinacea*), mezofilními ruderálními druhy (např. *Aegopodium podagraria*, *Cirsium arvense*, *Galium aparine* a *Urtica dioica*) i druhy vlhkých luk (např. *Filipendula ulmaria* a *Vicia cracca*). Porosty obsahují zpravidla 10–20 druhů na plochách 16–25 m². Mechové patro většinou chybí, ale pokud se vyskytuje, má malou pokrývnost.

Stanoviště. *Caricetum buekii* osídluje hlinito-písčité náplavy vodních toků v místech, která nejsou vystavena přímému mechanickému působení proudu. Tyto porosty se nevyskytují v údolích s úzkými nivami, kde je jediným typem pobřežní vegetace asociace *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*. Spíše jsou vázány na toky, které alespoň místy vytvářejí širší nivu, v níž řeka meandruje v korytě vyhloubeném v aluviálních sedimentech. Například na jihozápadní Moravě se *Caricetum buekii* vyskytuje jen v údolích větších řek Jihlavy a Dyje, zatímco v údolích menších řek Oslavy, Rokytné nebo Jevišovky chybí (Chytrý & Vicherek 1996, 2003). Vyhýbá se však těžkým hlinitým sedimentům. V zonaci aluviální vegetace podél středních toků řek se tyto ostřicové porosty zpravidla vyskytují až za pásem pobřežních chřasticových porostů asociace *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*. Mohou růst i přímo v sousedství vodního toku, v tom případě ale spíše na nánosových březích meandrů, kde je omezen přímý kontakt porostů s proudem, nebo nad svislými erodovanými břehy toků zaklesnutými hlouběji v nivě (Kopecký & Hejný 1965, Kopecký 1966). Většinou se váží na aluviální terasy a příbřežní valy. Tato stanoviště bývají občas zaplavena, avšak méně často a kratší dobu než porosty s *Phalaris arundinacea*, na které *Caricetum*

buekii zpravidla navazuje. Záplavy přicházejí náhle při vysokých stavech vody v předjaří a v létě, trvají jen několik dní a rychle ustupují (Kopecký & Hejný 1965, Kopecký 1966). V létě je horní část půdního profilu suchá. Kořeny *Carex buekii* zasahují až do hloubky 3 m, tedy hlouběji než většina ostatních druhů říčních aluvií, a jsou tak v přímém kontaktu s podzemní vodou i v obdobích s nízkými průtoky (Kopecký 1967b, 1972b).

Dynamika a management. *Caricetum buekii* se vyskytuje jako přirozené společenstvo říčních náplavů, v některých částech niv však vzniklo i sekundárně po odstranění vrbin a olšin. *Carex buekii* se může šířit i na opuštěných aluviálních loukách. Při sukcesi porostů vrbin nebo olšin však kvůli zvyšujícímu se zástínu ustupuje (Kopecký & Hejný 1965).

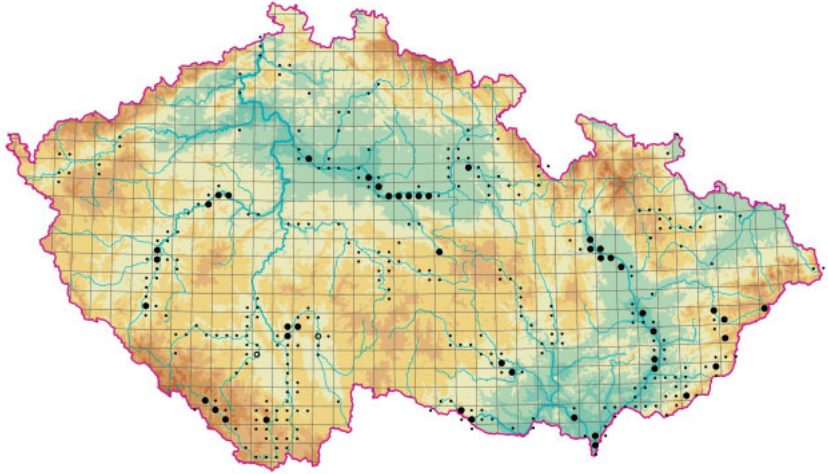
Rozšíření. Areál druhu *Carex buekii* zahrnuje Českou republiku, panonské nížiny Maďarska a přilehlá území, Podunají, oblast severně od Černého moře a Kavkaz (Meusel et al. 1965). Vzácně se vyskytuje v Německu a Polsku. Podobnou subkontinentální tendenci rozšíření má patrně i asociace *Caricetum buekii*. Tato asociace je v Německu udávána jen

z Horní Falce (Vollrath & Mergenthaler 1966), Bavorského lesa (Walentowski et al. 1992) a oblasti kolem středního toku Labe (Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267) a v Rakousku jen ze severní a východní části státu (Ellmauer & Mucina in Mucina et al. 1993: 297–401). Na Slovensku je hojnější (Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Vzácně byla doložena rovněž z Maďarska (Hrivnák et al. 2001, Lájér 2003) a Chorvatska (Stančić 2008). V České republice se *Caricetum buekii* vyskytuje roztroušeně podél středních i dolních toků řek. Fytopcenologickými snímky je doloženo například na horní Vltavě (Sádlo & Bufková 2002), v Blanském lese (Vydrová 1997), na Blanici pod Strunkovicemi (Kopecký & Hejný 1965, Hejný, nepubl.), Lužnici (Kopecký & Hejný 1965, Douda 2003), u Plzně (Sofron & Nesvadbová 1997), na Berounce (Blažková & T. Kučera in Kolbek et al. 1999: 112–207), ve středním Polabí (Kovář 1981, Černý 1999), Železných horách (Jirásek 1998), na střední Jihlavě (Chytrý & Vicherek 1996), Dyji (Chytrý & Vicherek 2003), v oblasti soutoku Moravy a Dyje (Vicherek et al. 2000), na Olomoucku (Jílek 1963a, Hanáková & Duchoslav 2003a), ve Vsetínských vrších (Derková 2001) a severní části Bílých Karpat (Hájek 1998).



Obr. 254. *Caricetum buekii*. Porost ostřice Buekovy (*Carex buekii*) na vltavské terase u Větřní na Českokrumlovsku. (M. Chytrý 2008.)

Fig. 254. A stand of *Carex buekii* on a terrace of the Vltava river near Větřní, Český Krumlov district, southern Bohemia.



Obr. 255. Rozšíření asociace MCD02 *Caricetum buekii*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex buekii* podle floristických databází.

Fig. 255. Distribution of the association MCD02 *Caricetum buekii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex buekii*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Hospodářský význam a ohrožení. V minulosti bylo toto společenstvo pravděpodobně místy sečeno na stelivové seno. Dnes nemá přímý hospodářský význam, zpevňuje však nivní sedimenty. Ohrožené druhy se v něm zpravidla nevyskytují.

Syntaxonomická poznámka. Příslušnost této asociace do svazů je v literatuře uváděna nejednotně. Kopecký & Hejný (1965) ji zařadili do svazu *Phalaridion arundinaceae*, ale Kopecký (1968) ji odtud vyřadil. Philippí (in Oberdorfer 1998: 119–165) ji klasifikoval do svazu *Magno-Caricion elatae* v širokém pojetí a Ellmauer & Mucina (in Mucina et al. 1993: 297–401) do svazu *Calthion palustris*. Svým druhovým složením a ekologií stojí *Caricetum buekii* na přechodu mezi svazy *Phalaridion arundinaceae* a *Magno-Caricion gracilis*, druhů svazu *Calthion palustris* se v něm však vyskytuje málo.

■ **Summary.** Vegetation dominated by the tall sedge *Carex buekii* occurs on the middle and lower courses of rivers. It is confined to loamy-sandy fluvial sediments on river banks, which are not directly exposed to the current. Usually this association occurs behind the zone of riverine reed vegetation dominated by *Phalaris arundinacea* (*Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* association),

which directly adjoins the stream. It is found on terraces and levees that are a few dozen centimetres above the mean annual water level. These habitats are occasionally flooded, but for a shorter period than the stands of *Phalaris arundinacea*. This vegetation type occurs along different rivers in lowland to submontane areas of the Czech Republic.

MCD03

Tussilagini farfarae- -Calamagrostietum pseudophragmitae **Pawłowski et Walas 1949** Vegetace štěrkových říčních náplavů s třtinou pobřežní

Tabulka 11, sloupec 3 (str. 496)

Orig. (Pawłowski & Walas 1949): *Tussilaginetum-Pseudophragmitetum* Pawł. et Wal., Association à *Tussilago farfara* – et *Calamagrostis pseudophragmites*

Syn.: *Calamagrostietum pseudophragmitae* Beldie 1967, *Calamagrostietum pseudophragmitae* Kopecký 1968

Diagnostické druhy: ***Calamagrostis pseudophragmites***, *Mentha longifolia*, ***Petasites kablikianus***, *Poa palustris*

Konstantní druhy: ***Calamagrostis pseudophragmites***, *Mentha longifolia*, *Myosotis palustris* agg., *Petasites kablikianus*, *Phalaris arundinacea*, *Poa palustris*, *Ranunculus repens*

Dominantní druhy: ***Calamagrostis pseudophragmites***, ***Phalaris arundinacea***

Formální definice: *Calamagrostis pseudophragmites* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. V porostech dominuje třtina pobřežní (*Calamagrostis pseudophragmites*), která tvoří husté, asi 1 m vysoké porosty. Jako kodominanta se může vyskytovat chraslice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*). Dále se v porostech vyskytují druhy rákosin a ostřicových porostů (např. *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris* agg., *Poa palustris* a *Scirpus sylvaticus*), mezofilní až vlhkomilné ruderalní druhy (např. *Aegopodium podagraria*, *Mentha longifolia*, *Ranunculus repens* a *Rumex obtusifolius*). Na Ostravici do porostů zasahuje také *Petasites kablikianus*. V porostech se vyskytuje zpravidla 5–15 druhů na ploše 16–25 m². Mechové patro zpravidla chybí, ale pokud se vyskytuje, má jen malou pokrývnost.

Stanoviště. *Tussilagini-Calamagrostietum pseudophragmitae* porůstá štěrkové a štěrkopískové náplavy v řečišti nebo na březích divočících podhorských řek na místech, která leží nad úrovní nebo v úrovni průměrné roční výšky vodní hladiny. Častější je v těch úsecích toků, kde se náhle zpomaluje spád toku a řeka vytéká z úzkého údolí do širokého rovinatého aluvia. Zde se rychle zpomaluje průtok a řeka ukládá hrubozrnné sedimenty v širokém aluviu, ve kterém volně meandruje a vytváří vícerašené koryto s četnými ostrůvky (Kopecký 1969b). Pro tato stanoviště jsou charakteristické záplavy doprovázené účinky silného vodního proudu, který způsobuje erozi existujících sedimentů a jejich akumulaci na jiných místech v řečišti. V širokém aluviu však není rozdíl mezi nejnižšími a nejvyššími vodními stavy tak velký jako v úzkých údolních aluviích. Řeka po většinu roku protéká korytem zaklesnutým hluboko do štěrkových náplavů, jejichž povrch je suchý a půda dobře provzdušněná. Porosty jsou rovněž méně

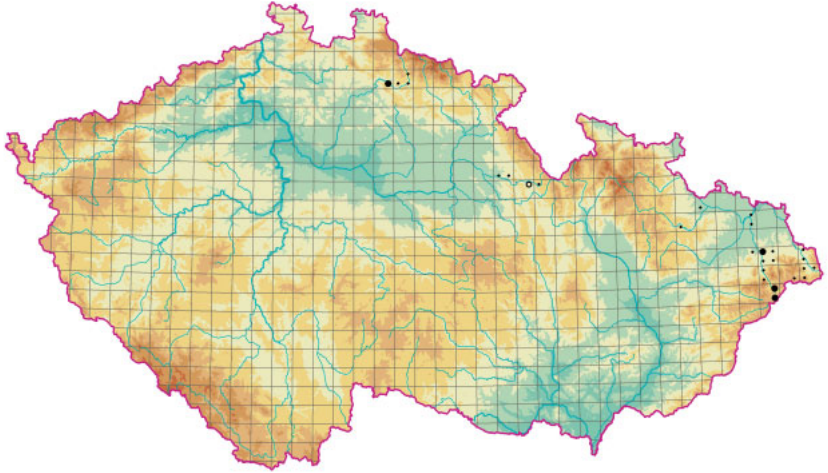
zastíněné než pobřežní porosty v úzkých údolích. Často se vyskytují v kontaktu s asociací *Roripho-Phalaridetum arundinaceae* a devětsilovými porosty svazu *Petasisation hybridi*.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci vyvíjející se na štěrkovitých říčních náplavech. Vznik zapojených porostů třtiny *Calamagrostis pseudophragmites* omezuje mechanické účinky vodního proudu a podporuje ukládání sedimentů. V sukcesi se z nich vyvíjejí nejčastěji křoviny se *Salix purpurea* a dalšími keřovými druhy vrb. Při silnějších povodních, jaké byly například na podbeskydských řekách v létě 1997 nebo na jaře 2010, může dojít k přemístění štěrkových lavic v aluviích a zániku celých porostů. Ty se však obnovují během krátké doby na nově vzniklých náplavech. Je-li kolísání průtoků omezeno, např. v důsledku výstavby přehrad, mohou být poros-



Obr. 256. *Tussilagini farfarae-Calamagrostietum pseudophragmitae*. Porost třtiny pobřežní (*Calamagrostis pseudophragmites*) na štěrkovém náplavu Ostravice u Frýdku-Místku. (M. Chytrý 2007.)

Fig. 256. A stand of *Calamagrostis pseudophragmites* on a gravel bar of the Ostravice river near Frýdek-Místek.



Obr. 257. Rozšíření asociace MCD03 *Tussilagini farfarae-Calamagrostietum pseudophragmitae*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Calamagrostis pseudophragmites* podle floristických databází.

Fig. 257. Distribution of the association MCD03 *Tussilagini farfarae-Calamagrostietum pseudophragmitae*; small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Calamagrostis pseudophragmites*, according to floristic databases.

ty *Calamagrostis pseudophragmites* nahrazeny porosty chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*). Z toho důvodu výrazně ustoupily porosty druhu *C. pseudophragmites* zejména na Divoké Orlici. Tento proces je pravděpodobně zčásti způsoben také eutrofizací říčních aluvií.

Rozšíření. *Calamagrostis pseudophragmites* je druh s rozsáhlým centrálně asijským areálem. V Evropě má jen dvě větší arely v Alpách a Karpatech, vyskytuje se však i v nížinách na náplavech řek tekoucích z těchto pohoří a na dalších izolovaných lokalitách (Meusel et al. 1965). Asociace *Tussilagini-Calamagrostietum pseudophragmitae* je doložena, zpravidla pod jménem *Calamagrostietum pseudophragmitae* Kopecký 1968, z Francie (Julve 1993), horního Porýní a podalpských toků jižního Německa (Seibert in Oberdorfer 1998: 42–66), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Slovenska (Otaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183), polských (Kornaš & Medwecka-Kornaš 1967), ukrajinských (Pawłowski & Walas 1949, Malinovsky & Kricsfalusy 2000) a rumunských Karpat (Beldie 1967, Dihoru 1975). Odlišná vegetace s *Calamagrostis pseudophragmites* byla zaznamenána ve Španělsku (Rivas-Martínez et al. 2001). V České republice se vyskytuje v oblastech ovlivněných karpatskou migrací, zejména na Ostravici

u Bílé a Frýdku-Místku (Adámková 1998, Chytrý, nepubl.). Porosty uváděné od Žamberka na Divoké Orlici (Kopecký 1969a) pravděpodobně zanikly, i když malé populace třtiny pobřežní zde stále přežívají. Tato vegetace se však místy vyskytuje na Jizeře mezi Poniklou a Železným Brodem (Sádlo, nepubl.). Druh *C. pseudophragmites* se dříve vzácně vyskytoval i na několika lokalitách na Labi (Kopecký 1969a), odkud však neexistují fytoocenologické snímky.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá žádný hospodářský význam. Je ohrožená regulacemi říčních toků. *Calamagrostis pseudophragmites* patří mezi kriticky ohrožené druhy české flóry (Holub & Procházka 2000). Několik jejich historických výskytů, zejména na Labi a Orlici, zaniklo.

■ **Summary.** Vegetation dominated by *Calamagrostis pseudophragmites* occurs on gravel bars of submontane fast flowing rivers. The gravel bars are situated above or at the mean annual water level. The vegetation can be disturbed by strong but brief floods that cause erosion and translocation of accumulated sediments to elsewhere in the floodplain. This vegetation occurs on the Ostravice river in north-eastern Moravia and the Jizera river in eastern Bohemia. In the past it also occurred along other eastern Bohemian rivers.

Tabulka 11. Synoptická tabulka asociací vegetace poříčních a potočních rákosin a bažinných rostlin na nezpevněných organických substrátech (třída *Phragmito-Magno-Caricetea*, část 3: *Phalaridion arundinaceae*, *Glycerio-Sparganion* a *Carici-Rumicion hydrolapathi*).

Table 11. Synoptic table of the associations of marshes along rivers and brooks and vegetation of wetland plants on organic muddy sediments (class *Phragmito-Magno-Caricetea*, part 3: *Phalaridion arundinaceae*, *Glycerio-Sparganion* and *Carici-Rumicion hydrolapathi*).

- 1 – MCD01. *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*
 2 – MCD02. *Caricetum buekii*
 3 – MCD03. *Tussilagini farfarae-Calamagrostietum pseudophragmitae*
 4 – MCE01. *Glycerietum fluitantis*
 5 – MCE02. *Glycerietum notatae*
 6 – MCE03. *Beruletum erectae*
 7 – MCE04. *Nasturtietum officinalis*
 8 – MCE05. *Leersietum oryzoidis*
 9 – MCF01. *Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperi*
 10 – MCF02. *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis*
 11 – MCF03. *Calletum palustris*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Počet snímků	92	66	8	308	85	75	16	68	48	8	34
Počet snímků s údaji o mechovém patře	45	49	8	249	77	64	14	59	42	8	24

Bylinné patro

Rorippo-Phalaridetum arundinaceae

<i>Phalaris arundinacea</i>	100	35	50	6	5	13	6	24	17	.	9
<i>Myosoton aquaticum</i>	41	5	.	1	.	.	.	4	.	.	3

Caricetum buekii

<i>Carex buekii</i>	2	100
---------------------	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tussilagini farfarae-Calamagrostietum pseudophragmitae

<i>Calamagrostis pseudophragmites</i>	1	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Petasites kablikianus</i>	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>	17	6	63	1	7	1	.	1	.	.	.
<i>Poa palustris</i>	41	11	75	4	7	1	.	3	2	.	6

Glycerietum fluitantis

<i>Glyceria fluitans</i>	4	.	13	100	6	.	.	7	4	.	18
--------------------------	---	---	----	-----	---	---	---	---	---	---	----

Glycerietum notatae

<i>Glyceria notata</i>	.	.	.	.	100	7	.	.	2	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	5	2	25	5	35	8	.	1	.	.	3

Beruletum erectae

<i>Berula erecta</i>	.	.	.	1	2	100	31	.	2	.	.
----------------------	---	---	---	---	---	-----	----	---	---	---	---

Nasturtietum officinalis

<i>Nasturtium officinale</i>	.	.	.	.	.	1	69	.	.	.	.
<i>Nasturtium xsterile</i>	.	.	.	.	.	3	25	.	.	.	.

Tabulka 11 (pokračování ze strany 496)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Leersietum oryzoidis											
<i>Leersia oryzoides</i>	1	.	.	.	.	.	.	100	4	.	.
<i>Bidens frondosa</i>	29	2	.	4	4	5	6	43	19	38	3
Thelypterido palustris-Phragmitetum australis											
<i>Thelypteris palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	3
<i>Phragmites australis</i>	5	6	.	2	2	4	6	3	21	100	15
<i>Humulus lupulus</i>	2	6	.	.	.	.	.	1	.	50	.
<i>Solanum dulcamara</i>	4	2	.	4	1	11	6	6	35	63	24
<i>Scutellaria galericulata</i>	3	3	.	1	2	.	.	1	15	63	6
<i>Lycopus europaeus</i>	16	5	38	13	20	16	6	22	50	75	15
Calletum palustris											
<i>Calla palustris</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	2	.	100
Diagnostické druhy pro dvě asociace											
<i>Carex pseudocyperus</i>	.	.	.	.	.	1	.	1	85	50	12
<i>Cicuta virosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	1	19	88	9
Ostatní druhy s vyšší frekvencí											
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	31	33	47	69	25	46	25	44
<i>Myosotis palustris</i> agg.	15	5	63	15	29	44	31	3	8	38	15
<i>Urtica dioica</i>	80	73	25	3	4	1	.	6	2	25	3
<i>Ranunculus repens</i>	34	8	63	15	41	11	.	7	.	.	6
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	7	.	.	20	9	15	.	29	17	13	9
<i>Galium palustre</i> agg.	14	9	13	15	7	15	.	3	29	50	26
<i>Lythrum salicaria</i>	22	11	.	5	8	8	.	26	35	13	21
<i>Persicaria hydropiper</i>	34	.	13	6	7	4	6	43	4	.	12
<i>Lysimachia vulgaris</i>	13	17	13	6	2	8	.	7	17	75	15
<i>Symphytum officinale</i>	47	32	25	1	1	5	.	1	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	29	38	.	.	1	.	.	15	13	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	9	8	3	.	18	19	13	21
<i>Galium aparine</i>	34	36	.	1	1	.	.	.	.	.	6
<i>Poa trivialis</i>	24	14	13	3	14	7	6	1	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	26	33	13	2	1	1	.	.	2	.	6
<i>Aegopodium podagraria</i>	35	24	25	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	12	5	25	6	14	.	.	1	.	.	9
<i>Rumex obtusifolius</i>	25	3	38	3	6	.	.	.	.	.	.
<i>Persicaria lapathifolia</i>	14	.	.	3	5	1	.	21	2	.	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	22	20	.	2	1	.	.	1	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	16	29	13	1	1	.	.	1	.	.	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	3	8	25	5	9	3	.	.	.	.	3
<i>Vicia cracca</i>	14	32	13	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	25	6	25	1	2	3	.	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	8	2	25	1	2	15	.	3	4	.	3
<i>Scrophularia nodosa</i>	22	9	13	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i> s. l.	21	11	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	23	5	13	1	.	.	.	.	.	.	.

Tabulka 11 (pokračování ze strany 497)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Equisetum arvense</i>	4	17	25	1	6	1	.	1	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	12	2	38	2	2	1	.	.	.	.	3
<i>Angelica sylvestris</i>	9	9	25	1	2	.	.	.	2	.	3
<i>Rumex acetosa</i>	4	8	25	2	4	.	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i> agg.	8	8	25	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla palustris</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	4	13	24
<i>Peucedanum palustre</i>	.	2	.	1	.	.	.	.	4	25	12
<i>Petasites hybridus</i>	3	2	25	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus mollis</i>	1	2	25	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum maculatum</i>	2	2	25	1	.	.	.	.	.	.	.

Svaz MCE

Glycerio-Sparganion

Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942*

Nízké potoční rákosiny a plaury

Orig. (Boer 1942): *Glycerieto-Sparganion*, Br. Bl. et Sissingh All. nov. (*Glyceria aquatica* = *G. maxima*, *G. fluitans*, *G. plicata* = *G. notata*, *Sparganium erectum*, *S. neglectum* = *S. erectum* subsp. *neglectum*, *S. simplex* = *S. emersum*)

Syn. *Nasturtio-Veronicion beccabungae* Borhidi 2001

Diagnostické druhy: *Berula erecta*, *Glyceria fluitans*, *G. notata*

Konstantní druhy: *Glyceria fluitans*

Svaz *Glycerio-Sparganion* zahrnuje vegetaci nízkých až středně vysokých travin a dvouděložných bylin, která má charakter krátkostébelných rákosin nebo hustých kobercovitých porostů, které někdy ploujou na vodní hladině a vytvářejí plaury. Diagnostické druhy svazu jsou trávy i dvouděložné byliny, které se vyznačují některými společnými morfologickými znaky, např. poléhavými stonky s velkými středovými dutinami, bohatou tvorbou adventivních kořenů a v závislosti na hloubce vody schopností zakořenit v substrátu, nebo naopak vytvářet ploující porosty. I průvodní druhy, které mají optimum výskytu v makrofytní vegetaci tříd *Lemnetea* a *Potametea* nebo ve vegetaci obnažených den třídy *Bidentetea tripartitae*, se vyznačují velkou ekomorfológickou proměnlivostí

a schopností růstu na střídavě zaplavovaném stanovišti. Patří k nim např. *Callitriche stagnalis*, *Lemna gibba*, *L. minor* a *Persicaria hydro Piper*.

Na rozdíl od většiny společenstev třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* se porosty svazu *Glycerio-Sparganion* vyvíjejí většinou maloplošně. Často jde o vegetaci konkurenčně slabých druhů, která je při nerušeném průběhu sukcese brzy nahrazena vysokými rákosinami svazu *Phragmition australis*, zatímco na periodicky narušovaných stanovištích není schopna více se rozrůst. Jejím přirozeným stanovištěm jsou zákruty a náplavy v potocích a menších řekách, jejichž koryto je tvořeno měkkými jemnozrnnými sedimenty. Druhotně se tato vegetace rozšířila i do melioračních příkopů, struh a kanálů. Některá společenstva se vyskytují i na pobřeží rybníků, v rybích sádkách a jiných mělkých stojatých vodách.

Společenstva tohoto svazu jsou oproti jiným typům rákosin konkurenčně slabá a na lokalitách se dlouhodobě udržují nebo cyklicky obnovují většinou jen díky přirozenému nebo člověkem vyvolanému narušování stanoviště, např. proudící vodou, střídavým obnažováním a zaplavováním substrátu, pastvou zvěře a dobytka nebo čištěním koryt toků. Převažující typ narušování je do jisté míry specifický pro každé společenstvo. Po narušení tato vegetace velmi rychle regeneruje a některé její typy rovněž rychle kolonizují zcela nová stanoviště, neboť vegetativní i generativní diaspory charakteristických druhů se ve velkém množství šíří vodou. Pravidelné narušování je důležitou součástí managementu.

Vegetace tohoto svazu má převážně evropské rozšíření, některá společenstva však zasahují i do Asie a druhotný výskyt je možný i na dalších kontinentech. V České republice se společenstva tohoto svazu vyskytují hlavně v nížinách a pahor-

*Charakteristiku svazu zpracovali K. Šumberová & M. Hájek

katinách, ale některá z nich zasahují až do hor. Většina společenstev projevuje výraznou vazbu jen na určité oblasti, což je dáno hlavně jejich vztahem k chemismu substrátu.

Oproti předchozímu vegetačnímu přehledu České republiky (Hejný in Moravec et al. 1995: 39–49) nerozlišujeme ve svazu *Glycerio-Sparganion* asociace *Catabrosetum aquaticae* Kaiser 1926 a *Glycerietum nemoralis-plicatae* Kopecký 1972. Všechny fytoocenologické snímky s druhem *Catabrosa aquatica* zaznamenané na území České republiky obsahují s relativně velkou pokryvností i druh *Glyceria notata* a jejich druhové složení více odpovídá asociaci *Glycerietum notatae* než originální diagnóze asociace *Catabrosetum aquaticae*. Asociace *Glycerietum nemoralis-plicatae* Kopecký 1972 zahrnuje porosty s dominantním druhem *Glyceria nemoralis* na mírně zastíněných stanovištích a je uváděna ze Slovenska (Kopecký 1972a), Polska (Herbich 1981) a karpatské části České republiky (Hájek 1998, Hájková 2000, Derková 2001). Nebyla však přijata ve vegetačních přehledech Slovenska ani Polska (Valachovič in Valachovič 2001: 128–147, Matuszkiewicz 2007), patrně z důvodu svého fragmentárního výskytu na plochách obvykle menších než 2 m² (Kopecký 1972a, Hájek 1998). Většinou se proto považuje za součást vegetace olšin nebo vrbín. Není ani floristicky dobře vymezena oproti ostatním mokřadním společenstvům, protože *Glyceria nemoralis* dosahuje velké pokryvnosti také v asociaci *Caricetum remotae* a vzácněji i v asociaci *Cirsietum rivularis*.

Hejný (in Moravec et al. 1995: 39–49) uvádí z České republiky rovněž asociaci *Helosciadietum* Br.-Bl. 1931 (nomen nudum), která je uváděna z jižní Francie (Braun-Blanquet et al. 1952) a zahrnuje vegetaci s dominantním *Apium* (= *Helosciadium*) *nodiflorum*. Tento druh se v České republice nikdy nevyskytoval a údaj asociace *Helosciadietum* z našeho území je zřejmý omyl.

Na mnoha místech zejména v západní polovině Čech byly zaznamenány porosty s dominantní *Glyceria declinata*, rovněž řazené ke svazu *Glycerio-Sparganion*. Tyto porosty jsou však floristicky velmi heterogenní a zahrnují jak disturbované a živinami velmi bohaté mokřady s velkým zastoupením ruderálních druhů (Jehlík 1963, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111, Douđa 2003), tak i jednodruhové porosty druhu *Glyceria declinata* (Rydlo 1995b, 2006a), případně porosty na živinami chudých a nevápnitých mokřadech s proudící vodou, které

jsou svým druhovým složením podobné svazu *Epilobio nutantis-Montion fontanae* (Jehlík 1963, Kubát 1975). Na heterogenitě existujícího fytoocenologického materiálu se však mohou podílet i časté záměny druhu *Glyceria declinata* za nízké vystoupavé formy *G. notata* v narušených mokřadech. Z těchto důvodů porosty s *G. declinata* nehodnotíme jako samostatnou asociaci.

■ **Summary.** The alliance *Glycerio-Sparganion* includes vegetation of short marshes or dense carpet-like stands, which may float on the water surface. Stand sizes tend to be small. This vegetation occurs on fluvial fine-grained accumulations of brooks or small rivers, in drainage ditches, fish storage ponds, and littoral zones of fishponds. The dominant species are weak competitors, and correspondingly occur on frequently disturbed sites; if undisturbed, they are usually outcompeted by tall reed vegetation. This alliance has a Eurasian distribution.

MCE01

Glycerietum fluitantis

Nowiński 1930*

Mokřadní vegetace se zblochanem vzplývavým

Tabulka 11, sloupec 4 (str. 496)

Orig. (Nowiński 1930): *Glycerietum fluitantis*

Syn.: *Glycerietum aquaticae-fluitantis* Nowiński 1927 p. p. (§ 36, nomen ambiguum), *Glycerietum fluitantis* Egger 1933, *Glycerietum fluitantis* Wilczek 1935

Diagnostické druhy: ***Glyceria fluitans***

Konstantní druhy: ***Glyceria fluitans***

Dominantní druhy: ***Glyceria fluitans***

Formální definice: *Glyceria fluitans* pokr. > 25 % NOT *Alisma plantago-aquatica* pokr. > 25 % NOT *Calla palustris* pokr. > 25 % NOT *Carex rostrata* pokr. > 25 % NOT *Eleocharis palustris* agg. pokr. > 25 % NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT *Juncus effusus* pokr. > 25 % NOT *Oenanthe aquatica* pokr. > 25 % NOT *Phalaris arundinacea* pokr. > 25 % NOT *Rorippa amphibia* pokr. > 25 % NOT *Scirpus sylvaticus* pokr. > 25 % NOT *Sparganium erectum* pokr. > 25 % NOT *Sparganium natans* pokr. > 25 %

*Zpracovala K. Šumberová

Struktura a druhové složení. V porostech převažuje vytrvalá mokřadní tráva zblochanu vzplývavý (*Glyceria fluitans*), který se vyznačuje velkou ekomorfologickou proměnlivostí. Fyziognomie porostů a jejich druhové složení se liší v závislosti na dynamice vodního režimu. V hlubokých tekoucích vodách nebo i ve stojatých vodách po náhlém zvýšení vodní hladiny vytváří *G. fluitans* sterilní formy s dlouhými, zčásti ponořenými, zčásti vzplývavými listy; tyto rostliny jsou zakořeněné ve dně. Ve stojatých vodách bez výraznějšího kolísání výšky vodního sloupce se může *G. fluitans* šířit od břehů do hlubší vody výběžky plovoucími na vodní hladině. Vznikají tak porosty, které mají charakter plaurů, jejich fyziognomie se však příliš neliší od porostů suchozemských. Rostliny zblochanu jsou v těchto porostech fertilní. Porosty z hlubších stojatých i tekoucích vod jsou zpravidla druhově velmi chudé; nezdědka jde o monocenózy *G. fluitans*. Z průvodních druhů se nejčastěji vyskytují

drobné pleustofyty (např. *Lemna minor* nebo *Riccia fluitans*), některé další vodní makrofyty (např. *Callitriche* spp. a *Persicaria amphibia*) a mokřadní druhy schopné růst v hlubší vodě (např. *Oenanthe aquatica*) nebo vytvářet plaury (např. *Alopecurus aequalis* a *Myosotis palustris* agg.). Většina jmenovaných druhů přetrvává i v porostech na mělce zaplavených nebo podmáčených stanovištích, kde k nim přistupují jednoleté druhy obnažených den (např. *Bidens cernua* a *Persicaria hydropiper*), vytrvalé mokřadní druhy a druhy vlhkých narušovaných luk (např. *Alisma plantago-aquatica*, *Juncus effusus* a *Ranunculus repens*). Počet druhů cévnatých rostlin v této vegetaci zpravidla kolísá mezi 3 a 7 na plochách o velikosti 9–25 m². Druhově bohatší jsou porosty vystavené občasným mechanickým disturbancím, např. na lesních cestách, kde se na srovnatelně velkých plochách vyskytuje 10–15 druhů, někdy i více. Mechové patro zpravidla chybí. Je-li vyvinuto, tvoří je většinou běžnější



Obr. 258. *Glycerietum fluitantis*. Porost zblochanu vzplývavého (*Glyceria fluitans*) v potoce v Boru na Tachovsku. (K. Šumberová 2008.)

Fig. 258. A stand of *Glyceria fluitans* in a brook in Bor, Tachov district, western Bohemia.

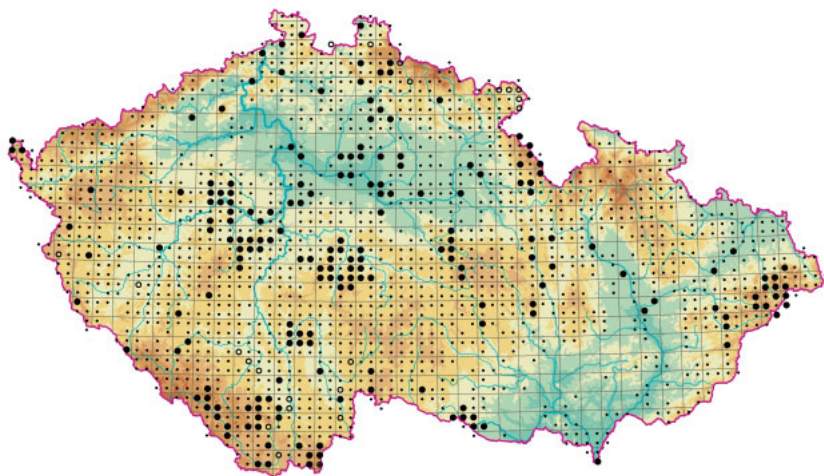
druhy mokřadů a vlhkých luk, např. *Brachytheticum rivulare*, *Marchantia polymorpha* a některé druhy rodu *Sphagnum*.

Stanoviště. *Glycerietum fluitantis* u nás osídluje především menší rybníky, rybí sádky s dřevnými břehy, stružky a potůčky, zamokřené lesní cesty, polozazemněná mrtvá ramena a tůně, periodicky zaplavované sníženiny uprostřed polí i klidné a mělké úseky řek. Stanoviště jsou nejčastěji zamokřená nebo zaplavená vodou hlubokou do 10 cm, vzácněji až 1 m i více (plauiry). Mohou být plně osluněná, ačkoli se společenstvo nezřídka vyskytuje i v mírně zastíněných lesních mokřadech. Půdy jsou jílovité nebo hlinité, často s vrstvou sapropelu nebo nerozložených rostlinných zbytků ve svrchní vrstvě, někdy i zrašelinělé. Ve vztahu k obsahu dusíku a fosforu ve vodě a v substrátu má společenstvo pravděpodobně širší ekologickou amplitudu, což potvrzují zahraniční práce: běžně roste na oligotrofních a mezotrofních stanovištích (Dawson & Szoszkiewicz 1999, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–26, Matuszkiewicz 2007), ale eutrofizace podporuje jeho šíření (Kočík et al. 2008). Upřednostňuje však kyselé substráty s malým obsahem bazí, které ani v létě zcela nevysychají (Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–26, Matuszkiewicz 2007). Proto se u nás vyskytuje hlavně v chladnějších srážkově bohatých oblastech s převahou kyselých hornin, zatímco v teplých oblastech a v územích tvořených bazickými horninami je obvykle nahrazuje *Glycerietum notatae*. Nehojné výskyty asociace *Glycerietum fluitantis* v teplých nížinách a pahorkatinách jsou obvykle vázány na toky, případně stojaté vody v místech s vlhčím mezoklimatem, např. ve velkých lesních celcích nebo v říčních nivách.

Dynamika a management. Jde o přirozenou mokřadní vegetaci, která se významně podílí na zameďňování mělkých vod, a to především v chladnějších oblastech a na stanovištích chudých živinami. *Glyceria fluitans* se uplatňuje již v iniciálním stadiu sukcese: může se šířit jak vegetativně, tak i semeny, která při obnažení dna masově klíčí. Menší nádrže tak může *Glycerietum fluitantis* zarůst v poměrně krátké době (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130) a při stabilní vlhkosti substrátu a absenci velkých disturbancí je zřejmě schopno přetrvávat na stanovišti dlouhodobě. Hustý zápoj porostů, kumulace stařiny a čas-

to též trvalé zamokření jsou faktory, které brání uchycení dalších druhů. Při vysychání mokřadu a jeho současném narušování se ve společenstvu nejčastěji rozrůstají druhy vlhkých narušovaných travníků, např. *Agrostis stolonifera*, *Juncus effusus* a *Ranunculus repens* (Dierßen 1996). Extenzivní narušování, zejména pastva, však může přispívat k dlouhodobému udržení společenstva na stanovišti a zabránit rozvoji konkurenčně silnějších rákosin o podobných vlhkostních nárocích, neboť *Glyceria fluitans* má velkou regenerační schopnost (Rodwell 1995, Dierßen 1996). Společenstvo vzhledem ke svému častému výskytu a schopnosti obsazovat nově vznikající antropogenní stanoviště nevyžaduje ochranný management. V některých vodách se speciálním využitím, např. v pstruhových rybníčcích, může být nutné jeho omezení. Vhodné je vytrhávání nebo sečení porostů, naopak střídavé napouštění a vypouštění nádrží je (alespoň v létě) vzhledem k přizpůsobivosti *Glyceria fluitans* neúčinné.

Rozšíření. *Glycerietum fluitantis* je běžné ve střední, západní a severozápadní Evropě, zatímco v ostatních oblastech Evropy je méně časté. Chybí v územích s výrazně kontinentálním klimatem. Zatím bylo fytoecologicky doloženo ze severní Evropy (Dierßen 1996, Lawesson 2004), Velké Británie (Rodwell 1995), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Německa (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Švýcarska (Koch 1926), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Slovenska (Ořahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183), Maďarska (Borhidi 2003), Chorvatska (Stančić et al. 2007), Srbska (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), Ukrajiny (Dubyna 2006) a Polska (Matuszkiewicz 2007). Mimo Evropu není *Glycerietum fluitantis* známo; druh *Glyceria fluitans* je na jiných kontinentech vzácný a jeho výskyt tam má často druhotný původ (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). V České republice se společenstvo vyskytuje na většině území, přičemž v chladnějších pahorkatinách až podhorském stupni jde o dosti hojnou vegetaci, zatímco v horách a nížinách je vzácnější. Větším počtem fytoecologických snímků je doloženo například



Obr. 259. Rozšíření asociace MCE01 *Glycerietum fluitantis*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Glyceria fluitans* podle floristických databází.

Fig. 259. Distribution of the association MCE01 *Glycerietum fluitantis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Glyceria fluitans*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

z Ašského výběžku (Rydlo 2007a), Českého lesa (Sofron 1990, Šumberová, nepubl.), Plzně (Kriesl 1952), Českého středohoří (Rydlo 2006c, e, h), Jizerských hor, Krkonoš a jejich podhůří (Jehlík 1986, Višňák 1992, Petřík 2002, Stránská 2007), Českého ráje (Rydlo 1999b), Broumovska (Kovář 1980), Polabí (Černý 1999, Rydlo 2005a, 2006b), Orlických hor a jejich podhůří (Prausová 2002, Dostálek & J. Kučera 2007, Bartošová & Rydlo 2008, Myšková 2009), Prahy (Hroudová & Hrouda 1992, Rydlo, nepubl.), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Vlašimska (Pešout 1994, 1996), Táborska (Douda 2003), Českobudějovické pánve (Sýkora 1937, Gazda 1958, Vydrová et al. 2009, Hejný, nepubl.), Šumavy a Pošumaví (Sýkora 1937, Rydlo 1994a, 1995c, 2006d, Matějková et al. 1996, Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo & Vydrová 2000, Bufková & Rydlo 2008), Novohradských hor (S. Kučera 1966, Boublík, nepubl.), Třeboňska (Hejný, nepubl., Husák, nepubl.), Železných hor (Jirásek 1998), Svitavska (Štefka 1977, Jirásek 1992), Znojemska (Rydlo 1995b, Rydlo, nepubl.), Hostýnských a Vsetínských vrchů (Novosadová 1999), Javorníků (Bartošová et al. 2008) a Moravskoslezských Beskyd (Adámková 1998, Chlapek 1998, Kočí, nepubl.). Ačkoli mapa rozšíření je dosti neúplná, je pravděpodobné, že v teplých oblastech jižní Mora-

vy a v Bílých Karpatech společenstvo většinou bude zcela chybět, nebo je vyvinuto jen fragmentárně.

Variabilita. Větší rozdíly v druhovém složení souvisí hlavně se zaplavením či obnažením stanoviště a typem substrátu. Lze rozoznat dvě varianty:

Varianta *Lemna minor* (MCE01a) s diagnostickými druhy *Lemna minor* a *Alisma plantago-aquatica* zahrnuje druhově chudší porosty na dlouhodobě zaplavovaných stanovištích, zejména v rybnících, rybích sádkách a na mělčinách řek, v nichž jsou výrazně zastoupeny vodní makrofyty tříd *Lemnetea* a *Potametea* a bažinné druhy svazu *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*. Do této varianty řadíme i monocenózy druhu *Glyceria fluitans*.

Varianta *Juncus effusus* (MCE01b) zahrnuje maloplošné porosty podél potoků, na zamokřených lesních cestách a ve sníženinách uprostřed luk. Skupina diagnostických druhů zahrnuje druhy různých typů vlhkých luk, prameništ a potočních niv, např. *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Deschampsia cespitosa*, *Galium palustre* agg., *Juncus effusus*, *Ranunculus flammula*, *R. repens*, *Stellaria alsina* a *Veronica beccabunga*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nemá přímé hospodářské využití a není příliš

významná ani pro ochrany biodiverzity, neboť v ní převažují běžné mokřadní druhy rostlin. V krajině má hlavně meliorační význam, který spočívá v zachycování živin, zejména v tocích, a ochraně narušovaných mokřadních stanovišť před erozí. V rybničním hospodaření mohou být rozvolněné porosty v hlubší vodě prospěšné jako úkryt pro rybí plůdek a třecí podložka.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Glyceria fluitans*, a wetland grass occurring in small fishponds, fish storage ponds, along brooks and ditches, in puddles on forest roads, oxbows and alluvial pools, periodically inundated depressions on arable land, and in shallow, lentic sections of rivers. *Glyceria fluitans*-dominated stands usually occur in wet or shallowly flooded sites, but they can also develop in deep water, where they are submerged or floating on the water surface, and rooted on the bottom or on the bank. The nutrient status of the water ranges from oligotrophic to eutrophic. In the Czech Republic this vegetation type is most common in cool and precipitation-rich colline and submontane areas with acidic bedrock.

MCE02

Glycerietum notatae

Kulczyński 1928*

Mokřadní vegetace se zblochanem řasnatým

Tabulka 11, sloupec 5 (str. 496)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Kulczyński 1928): *Glycerietum plicatae* (*Glyceria plicata* = *G. notata*)

Syn.: *Catabroso-Glycerietum plicatae* Br.-Bl. 1949, *Glycerietum plicatae* Oberdorfer 1957, *Catabrosetum aquaticae* sensu auct. non Kaiser 1926 (pseudonym), *Glycerio-Sparganietum neglecti* sensu auct. non Koch 1926 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Glyceria notata*, *Veronica beccabunga*

Konstantní druhy: *Glyceria notata*, *Ranunculus repens*

Dominantní druhy: *Glyceria notata*

Formální definice: *Glyceria notata* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje vysokostébelné porosty s dominantními travami s různě zapojeným bylinným patrem dosahujícím pokrývnosti 50–100 %. Dominuje *Glyceria notata*, jako subdominanty se místy uplatňují i další trávy, např. *Agrostis stolonifera*, *Catabrosa aquatica*, *Poa palustris* a *P. trivialis*. Z dvouděložných bylin se nejčastěji vyskytují *Myosotis palustris* subsp. *laxiflora*, *Ranunculus repens* a *Veronica beccabunga*, které také mohou dosahovat vysoké pokrývnosti. V některých porostech, zejména v karpatské oblasti, se hojněji vyskytují i sitiny *Juncus articulatus* a *J. inflexus*. V nížinách se místy uplatňuje *Berula erecta*. Společenstvo má proměnlivý počet druhů. Zatímco v porostech na březích rybníků se často nevyskytují více než tři druhy cévnatých rostlin (Rydlo 1995b, Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), na kontaktu s druhově bohatší mokřadní nebo luční vegetací bylo opakovaně zaznamenáno přes 25 druhů cévnatých rostlin na ploše 16 m² (Hájek 1998, Derková 2001). Mechové patro je s malou pokrývností vyvinuto zejména v okolí pramenišť a na potočních náplavech v lučních komplexech. Tvoří je běžné druhy mokřadních luk a potočních niv, např. *Brachythecium rivulare*, *Calliergonella cuspidata*, *Cratoneuron filicinum* a *Eurhynchium hians*.

Stanoviště. Společenstvo se vyvíjí na písčitych a jemnějších šterkových náplavech malých vodních toků a rozlivů prameništích stružek v lučních komplexech, na narušovaných lučních prameništích, podél polních a málo zastíněných lesních cest, na dlouhodobě obnažených rybničních dnech s proudící vodou a ve výtopách rybníků. Voda pomalu nebo rychle proudí, vzácněji stagnuje a dosahuje hloubky 3–8 cm (Valachovič in Valachovič 2001: 128–147). Většina fytoecologických snímků z České republiky pochází z území s vápničitým podložím, podobně jako je tomu na Slovensku (Valachovič in Valachovič 2001: 128–147) a v Polsku (Matuszkiewicz 2007).

Dynamika a management. Asociace vzniká jako iniciální sukcesní stadium na náplavech potoků nebo ze společenstev svazů *Calthion palustris* a *Caricion davallianae* po silné disturbanci nebo po zanesení šterkem. Při intenzivní pastvě vznikají přechody k asociaci *Junco inflexi-Menthetum longifoliae*.

Rozšíření. Asociace je uváděna z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Nizo-

*Zpracoval M. Hájek

zemská (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Německa (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165), Polska (Kulczyński 1928, Matuszkiewicz 2007), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Slovenska (Valachovič in Valachovič 2001: 128–147), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Maďarska (Borhidi 1996, 2003), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Sanda et al. 1999) a Srbska (Randelović & Blaženčić 1996). V České republice se vyskytuje roztroušeně ve vápnitých oblastech Českého masivu, v nížinách jižní Moravy a hojněji na vápnitém flyši moravských Karpat. Existující fytoocenologické snímky ale pravděpodobně nepodávají výstižný obraz skutečného rozšíření. V Českém masivu byla asociace zaznamenána na Karlovarsku (Šumberová, nepubl.), Horažďovicku (Chytrý, nepubl.), Českokrumlovsku (Šumberová, nepubl.), Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Vlašimsku (Pešout 1996), v Českém ráji (Rydlo 1999b), Českém středohoří (Rydlo 2006e), Českém krasu (Rydlo 2000a, Špryňar 2006), Polabí (Rydlo 2006b), na Liberecku a v Krkonoších (Jehlík 1986), na Broumovsku (Kovář 1980), v Železných horách (Jirásek 1998), na Kunštátsku (Šumberová,

nepubl.), Lanškrounsku (Jirásek 1992), v Orlických horách (Myšková 2009), Nízkém Jeseníku (Chytrý, nepubl.) a Podyjí (Rydlo 1995b). Jednotlivé údaje pocházejí z nížin na Znojemsku (Vymyslický, nepubl.) a Břeclavsku (Hejný, nepubl.). V karpatské části České republiky byla hojně zaznamenána zejména v Bílých Karpatech (Hájek 1998), Hostýnských vrších (Hájková 2000), Vsetínských vrších (Derková 2001) a Javorníkách (Kočí, nepubl.), vzácněji i ve Chřibech (Otýpková, nepubl.) a Moravskoslezských Beskydech (Kočí, nepubl.). Porosty s přítomností kriticky ohroženého druhu *Catabrosa aquatica* byly zaznamenány u Strání a Vápenic v Bílých Karpatech (Hájek 1998 a nepubl.) a u rybníka Nesyt na Břeclavsku (Hejný, nepubl.).

Variabilita. Lze rozlišit dvě varianty:

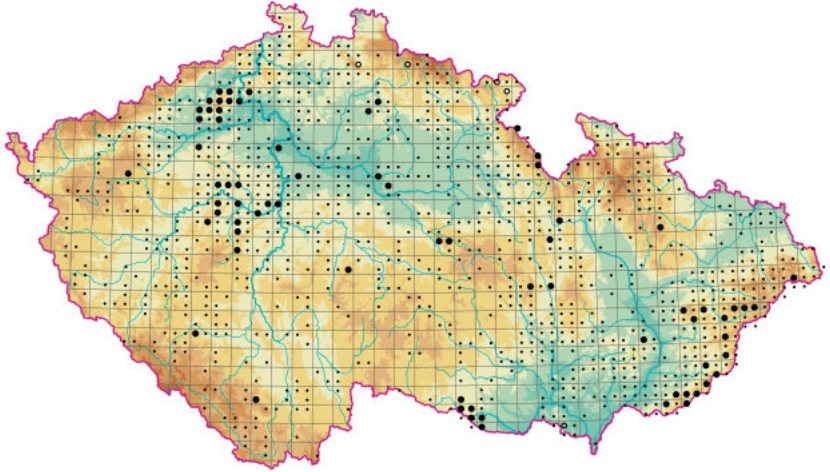
Varianta *Lemna minor* (MCE02a) s diferenciálním druhem *Lemna minor* zahrnuje druhově chudé porosty na pobřeží rybníků.

Varianta *Ranunculus repens* (MCE02b) se vyskytuje na náplavech potoků, u cest a na disturbovaných prameništích. Je druhově bohatší a obsahuje diagnostické druhy *Agrostis stolonifera*, *Juncus articulatus*, *Myosotis palustris* subsp.



Obr. 260. *Glycerietum notatae*. Porost zblochanu řasnatého (*Glyceria notata*) na podmáčené cestě na flyšových svazích u Lopeníku v Bílých Karpatech. (P. Hájková 2008.)

Fig. 260. A stand of *Glyceria notata* in a puddle on a path on flysch slopes near Lopeník in the Bílé Karpaty Mountains.



Obr. 261. Rozšíření asociace MCE02 *Glycerietum notatae*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Glyceria notata* podle floristických databází.

Fig. 261. Distribution of the association MCE02 *Glycerietum notatae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Glyceria notata*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

laxiflora, *Poa trivialis*, *Ranunculus repens* a *Veronica beccabunga*. Tato varianta zahrnuje i přechodné typy k asociaci *Junco inflexi-Menthetum longifoliae*, popsané jako subasociace *G. n. juncetosum inflexi* Hájek 1998, a porosty s kodominantním druhem *Catabrosa aquatica*.

Hospodářský význam a ohrožení. Hospodářský význam společenstva je zanedbatelný. Porosty se mohou podílet na stabilizaci půdy na březích potoků a v okolí svažitéch polních cest. Nejde o ohrožené společenstvo, v některých porostech na jihovýchodní Moravě se však vyskytuje kriticky ohrožená *Catabrosa aquatica*.

Syntaxonomická poznámka. Někteří autoři (např. Dengler et al. 2004) řadí tyto porosty do asociace *Glycerio-Sparganietum neglecti* Koch 1926. Ve snímčích originální diagnózy této asociace má však druh *Glyceria notata* jen malou pokryvnost. V souladu se syntaxonomickým pojetím jiných asociací třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*, které jsou vesměs založeny na dominanci jednotlivých druhů, řadíme porosty s dominantní *Glyceria notata* do samostatné asociace.

■ **Summary.** This vegetation type is dominated by *Glyceria notata*, usually accompanied by some other grasses.

It occurs on sandy sediment accumulations along small streams, disturbed springs in meadows, in puddles along dirt roads in forests or open landscape, and on exposed fishpond bottoms. It is most frequent in places flooded by up to 8 cm deep running water. In the Czech Republic this vegetation type occurs mainly in areas with base-rich bedrock.

MCE03

Beruletum erectae Roll 1938*

Mokřadní vegetace s potočnickem vzpřímeným

Tabulka 11, sloupec 6 (str. 496)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Roll 1938): *Beruletum angustifoliae submersae* nov. Ass. Roll (*Berula angustifolia submersa* = *B. erecta*, submerzní forma)

Syn: *Ranunculo trichophylli-Sietum erecti submersi* Müller 1962, *Veronico anagallidis-aquaticae-Beruletum erectae* Passarge 1982, *Cardamino-Beruletum erectae* Turoňová 1985, *Veronico beccabungae-Beruletum erectae* Passarge 1999,

*Zpracoval J. Sádlo

Mentha aquatica-*Beruletum erectae* (Nedelcu 1971) Sanda et Popescu 2001, *Mentha longifolia*-*Beruletum erectae* Kovács ex Borhidi 2001, *Berulo erectae*-*Menthetum aquaticae* Kovács ex Borhidi 2001

Diagnostické druhy: ***Berula erecta***

Konstantní druhy: ***Berula erecta***, *Lemna minor*, *Myosotis palustris* agg.

Dominantní druhy: ***Berula erecta***, *Lemna minor*

Formální definice: *Berula erecta* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Asociace *Beruletum erectae* zpravidla tvoří hustě a stejnoměrně zapojené porosty o ploše až přes 100 m². Jejich vzhled je určen dominantním druhem potočnickem vzpřímeným (*Berula erecta*), jehož klonální populace se místy mohou prolínat s populacemi dalších bazifilních druhů, jako jsou *Mentha aquatica*, *Nas-*

turtium officinale, *Scrophularia umbrosa* a *Veronica anagallis-aquatica*. Struktura těchto porostů je dána schopností potočnicku i většiny ostatních jmenovaných druhů citlivě reagovat na rychlost proudu tvorbou ponořených, vzplývavých nebo emerzních růstových forem. V závislosti na místních vlhkostních poměrech jsou porosty doplňovány dalšími druhy. V proudících vodách bývají přítomny některé druhy rodů *Callitriche* a *Potamogeton*. Pravidelnou součástí litorálních a suchozemských porostů jsou eutrofní druhy mokřadní a pobřežní vegetace (např. *Calystegia sepium*, *Glyceria maxima*, *Myosotis palustris* agg. a *Phalaris arundinacea*), vytrvalé ruderální druhy narušovaných půd (např. *Epilobium hirsutum*, *E. roseum*, *Poa trivialis*, *Ranunculus repens* a *Rumex conglomeratus*) a jednoleté nitrofilní byliny (např. *Bidens tripartita* a *Persicaria hydropiper*). Méně častý je výskyt bazifilních druhů *Carex paniculata*, *Epilobium parviflorum*, *Glyceria notata*, *Hypericum tetrapterum* a *Mentha longifolia*.



Obr. 262. *Beruletum erectae*. Porost potočnicku vzpřímeného (*Berula erecta*) v potoce Svodnice v Hruškách na Břeclavsku. (K. Šumberová 2009.)

Fig. 262. A stand of *Berula erecta* in Svodnice brook in Hrušky, Břeclav district, southern Moravia.

Vzácněji je vytvořeno i mechové patro, v němž se často uplatňují vápnomilné druhy, např. *Palustriella commutata* a *Pellia epiphylla*.

Stanoviště. *Beruletum erectae* je společenstvem potoků a mělkých mírně tekoucích až stojatých vod, např. odvodňovacích kanálů, příkopů a malých nádrží na tocích. Potočník vzpřímený vyžaduje substráty bohaté živinami, zejména vápníkem, s alespoň povrchoým provzdušněním, kdežto stagnujícím anaerobním vodám s tvorbou hnilokalů se vyhýbá. Jeho nadzemní části jsou křehké a bývají silně poškozovány turbulencí a nárazy vodního proudu. Proto v rychleji proudících, rozvodňujících se tocích tento druh chybí. Zato však dobře snáší sice silné, ale laminární proudění ve vodních tocích protékajících plochými nivami v měkkých sedimentech. Vznikající porosty silně tlumí rychlost proudu. Do spleti listů, adventivních kořenů a výběžků potočníku se rychle ukládá bahno a jemný písek a tok se zazemňuje. V rychle proudících vodách tvoří *Berula erecta*, *Mentha aquatica*, *Nasturtium officinale* a *Veronica anagallis-aquatica* ponořené, silně větvené a odnožující formy, naopak v hlubokých a klidných vodách vytvářejí tyto druhy vzplývavé formy, které koření prostřednictvím adventivních kořenů na lodyžních uzlinách a mají růžice listů položené při hladině. Nejčastější jsou však porosty mělkých vod a mokřých pobřeží s emerzními růstovými formami.

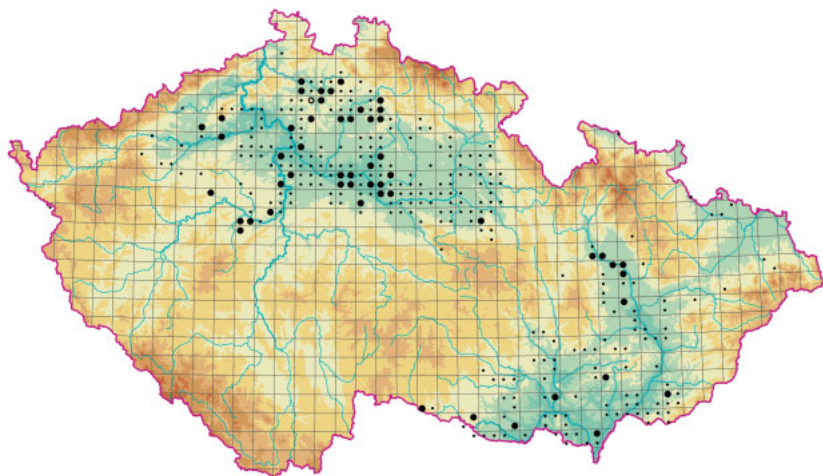
Dynamika a management. Porosty vznikají v závislosti na dynamice tvorby mělčin a náplavů v toku. Svou schopností zachycovat sediment však tuto dynamiku samy ovlivňují. V pomaleji plynoucích mělkých vodách s plochým dnem *Beruletum erectae* rychle kolonizuje celý tok. Voda pak zvolna protéká porostem, který omezuje její proudění a způsobuje postupné zanášení koryta, takže vzniká potřeba je periodicky čistit bagrováním. Podle pozorování na lokalitě u Přerova nad Labem (Šádlo, nepubl.) přibývá v porostech této asociace až 1 m sedimentu za 5 let. Po vyčištění koryta se porosty snadno obnovují. V rychleji tekoucích potocích je zazemňování omezeno a kromě emerzních porostů asociace tam mohou být přítomny i submerzní porosty udržované proudem.

Rozšíření. Celkové rozšíření asociace se shoduje s eurasijským areálem druhu *Berula erecta* (Meusel et al. 1978): hojnější je v teplých nížinných

oblastech s vápnitými sedimentárními horninami. Porosty potočníku byly pod různými jmény zaznamenány například v Irsku (White & Doyle 1982), temperátní a hemiboreální zóně Skandinávie (Dierßen 1996), Německu (Roll 1938, Pott 1995, Müller in Oberdorfer 1998: 89–118, Passarge 1999, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 225–238), Polsku (Brzeg 1990, Matuszkiewicz 2007), na Slovensku (Jasičová & Zahradníková 1960, Ofaheľová in Valachovič 2001: 53–183), v Rakousku (Schratt in Grabherr & Mucina 1993: 55–78), Maďarsku (Borhidi 2003), Rumunsku (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), Řecku (Bergmeier 1990) a Itálii (Prosser & Sarzo 2003). V České republice se tato asociace vyskytuje převážně v nížinách a pahorkatinách severní poloviny Čech, např. v Lounském středohoří (Rydlo 2006c), na Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), v okolí Prahy (Blažková 1995), na Kokořínsku (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1987a), v Ralské pahorkatině (Turoňová 1985, 1987, Rydlo 2007f), Českém ráji (Rydlo 1999b), na Poděbradsku, Nymbursku (Rydlo 2005a) a Kolínsku (Rydlo 1998c). Zaznamenána byla také v Litovelském Pomoraví (Juchelková 1994) a roztroušeně se vyskytuje i na dalších místech střední a jižní Moravy (Rydlo, nepubl., Šumberová, nepubl.).

Variabilita. Fytcenologické snímky, které jsou z České republiky k dispozici, pokrývají variabilitu asociace jen zčásti. Většina snímků je omezena na nejběžnější typ porostů s převahou emerzních rostlin, v nichž se vyskytují druhy ruderalizovaných stanovišť (např. *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens* a *Rumex conglomeratus*) nebo druhy mokřadů bohatých živinami (např. *Alisma plantago-aquatica*, *Phragmites australis*, *Rorippa amphibia* a *Spirodela polyrrhiza*). Ponořené porosty v tocích obsahují například druhy *Batrachium circinatum*, *Elodea canadensis* a *Potamogeton alpinus*. Porosty bahnitých pobřeží v olšinách zase obsahují druhy prameniště, např. *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, *Chrysosplenium alternifolium* a *Stellaria alsine*. Mnohé z těchto typů popsali různí autoři jako samostatné asociace, které však v předloženém zpracování řadíme do jediné široce pojaté asociace *Beruletum erectae*. Vzhledem k nedostatku snímkového materiálu nevyomezujeme ani varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo je v nížinných oblastech poměrně hojné. V za-



Obr. 263. Rozšíření asociace MCE03 *Beruletum erectae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Berula erecta* podle floristických databází.

Fig. 263. Distribution of the association MCE03 *Beruletum erectae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Berula erecta*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

zemňujících se tocích je periodicky odstraňováno bagrováním, ale snadno se obnovuje. Podobné zásahy sice jeho výskyt spíše stabilizují, mohou však ohrozit populace některých vzácnějších druhů tohoto společenstva.

■ **Summary.** This association is dominated by the umbellifer *Berula erecta* and occurs in brooks and shallow pools. It occurs in three different morphological forms: (1) upright, emergent stands in shallow water or on wet banks; (2) stands with leaves floating on the water surface in deep, slow streams; or (3) submerged stands with strongly branched stems in fast streams. The water in which this community is found tends to be rich in nutrients, calcium and dissolved oxygen. Submerged parts of *B. erecta* and other species intercept and accumulate organic material and mud, and significantly contribute to terrestrialization. This association is most common in lowlands in the northern part of Bohemia.

MCE04

Nasturtietum officinalis

Gilli 1971*

Mokřadní vegetace s potočnicemi

Tabulka 11, sloupec 7 (str. 496)

Orig. (Gilli 1971): *Nasturtietum officinalis*

Syn.: *Nasturtietum officinalis* Seibert 1962 (fantom), *Nasturtietum officinalis* Philippi 1973, *Nasturtietum microphylli* Philippi 1973 (fantom), *Nasturtietum microphylli* Philippi in Oberdorfer 1977, *Nasturtietum sterilis* Rydlo 2007

Diagnostické druhy: *Berula erecta*, ***Nasturtium officinale***, *N. xsterile*

Konstantní druhy: *Lemna minor*, *Nasturtium officinale*

Dominantní druhy: *Lemna gibba*, *Nasturtium microphyllum*, ***N. officinale***, ***N. xsterile***

Formální definice: (*Nasturtium microphyllum* pokr. > 25 % OR *Nasturtium officinale* pokr. > 25 % OR *Nasturtium xsterile* pokr. > 25 %) NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudé společenstvo s dominantní potočnicí lékařskou (*Nasturtium officinale*), vzácně také potočnicí drobnolistou (*N. microphyllum*) nebo potočnicí zkříženou (*N. xsterile*). V závislosti na charakteru stanoviště mají porosty charakter plaurů (v hlubších nebo proudících vodách) nebo nízkých porostů za-

*Zpracovala K. Šumberová

kořeněných v substrátu dna (ve velmi mělké stojaté vodě nebo na mokřím substrátu). Z ostatních druhů potočnických rákosin se s větší frekvencí vyskytuje *Berula erecta*, z vodních makrofytů *Lemna minor*. Ostatní druhy do společenstva pronikají nahodile: jde o běžnější vytrvalé i jednoleté mokřadní druhy, např. *Poa trivialis*, *Myosotis palustris* agg. a *Veronica anagallis-aquatica*. Na plochách o velikosti 16–20 m² se jen zřídka vyskytují více než 2–4 druhy cévnatých rostlin. Mechové patro chybí.

Stanoviště. Porosty s dominantními potočnicemi se vyskytují v mělkých, dosti rychle tekoucích i stojatých vodách. Společenstvo osídluje přirozená i antropogenní stanoviště. U nás zaznamenané výskyty pocházejí z potoků, napájecích struh, melioračních příkopů, tůní a menších rybníků. Hloubka vody se pohybuje zpravidla mezi 5 a 40 cm, možný je i krátkodobý pokles vody na úroveň substrátu, ne však jeho vyschnutí. Dno bývá tvořeno organominerálním nebo organickým bahnem, vzácněji je písčité až kamenité (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 2006b, 2007c). Stanoviště s výskytem této vegetace jsou zpravidla osluněná, společenstvo však dobře snáší i zástin. Údaje o chemismu vody a substrátu nejsou z České republiky k dispozici. V zahraničí se toto společenstvo většinou udává z vod na vápníkem bohatých substrátech (Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Matuszkiewicz 2007). Tomu odpovídá vazba společenstva na oblasti s bazickými substráty, která se projevuje i v České republice. Ohledně nároků na trofii vody se literární údaje různí: společenstvo je uváděno jak z čistých mezotrofních, tak i ze znečištěných, eutrofních vod (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130, Trémolières et al. 1994, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Matuszkiewicz 2007). *Nasturtium officinale* dokonce dobře snáší znečištění některými toxickými kovy (Chandra & Kulshreshtha 2004). Klíma v oblastech výskytu této asociace je mírně teplé až teplé s různým srážkovým úhrnem. V závislosti na množství srážek se liší stanovištní vazba společenstva v různých oblastech. Například ve Středomoří je společenstvo vázáno pouze na hlubší nevysychající vody, především na toky (Gradstein & Smittenberg 1977).

Dynamika a management. Potočnicové porosty pomocí dlouhých výběžků a tvorbou plovoucích

ostrůvků výrazně přispívají k zametňování vodní nádrže nebo části toku. Po přirozené nebo antropogenní disturbanci, např. povodni nebo odbagrování sedimentů, kdy na stanovišti zůstanou často jen malé zbytky původních rozsáhlých porostů, se porosty zpravidla rychle obnovují. *Nasturtium officinale* je schopno regenerovat i z malých úlomků olistěných lodyh. Pravidelné čištění koryt potoků, náhonů a melioračních struh tak přispívá k udržení této vegetace v krajině. Jinak totiž sukcese pokračuje ke konkurenčně silnějším rákosinám svazu *Phragmition australis* (např. asociací *Typhetum latifoliae* nebo *Glycerietum maximae*) nebo nitrofilním vysokobylinným nivám svazu *Senecionion fluviatilis* (zejména k asociaci *Calystegio sepium-Epilobietum hirsuti*), a *Nasturtietum officinalis* tak postupně mizí.

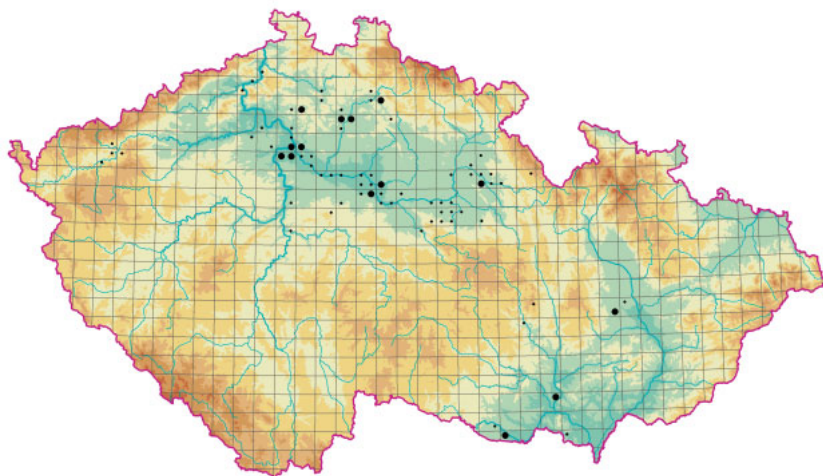
Variabilita. Jednotlivé porosty se odlišují hlavně dominantním druhem potočnice. *Nasturtium officinale*, *N. microphyllum* a jejich kříženec *N. xsterile* se u nás liší svým rozšířením a hojností výskytu, není však známo, do jaké míry to souvisí s přírodními rozdíly v autekologii. Vzhledem k malému počtu fytoocenologických snímků, v nichž většinou dominuje *N. officinale*, nerozlišujeme pro tuto asociaci varianty.

Rozšíření. Jelikož potočnice zpravidla vytvářejí souvislé porosty, je pravděpodobné, že výskyt asociace *Nasturtietum officinalis* se do značné míry překrývá s rozšířením jejích diagnostických druhů. Areál druhu *Nasturtium officinale* s příbuznými taxony zahrnuje celou Evropu s výjimkou její severovýchodní části a zasahuje i do západní Asie (Hultén & Fries 1986). Druhotné výskyty jsou známy i z dalších částí světa (Hultén & Fries 1986), přičemž v některých oblastech je taxon považován za invazní (Les & Mehrhoff 1999). *Nasturtietum officinalis* bylo pod různými jmény doloženo z Velké Británie (Rodwell 1995, Dawson & Szoszkiwicz 1999), Španělska (Lorite et al. 2003), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Francie (Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Koska in Berg et al. 2004: 196–224), Polska (Matuszkiewicz 2007), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Maďarska (Borhidi 2003), Chorvatska (Stančić 2007), Řecka (Gradstein & Smitten-



Obr. 264. *Nasturtietum officinalis*. Porost potočnice lékařské (*Nasturtium officinale*) ve strouze ve Slupi na Znojmsku. (K. Žáková 2007.)

Fig. 264. A stand of *Nasturtium officinale* in a channel in Slup, Znojmo district, southern Moravia.



Obr. 265. Rozšíření asociace MCE04 *Nasturtietum officinalis*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Nasturtium officinale* podle floristických databází.

Fig. 265. Distribution of the association MCE04 *Nasturtietum officinalis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Nasturtium officinale*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

berg 1977), Afghánistánu (Gilli 1971) a Japonska (Miyawaki et al. 1980). V některých zemích není *Nasturtium officinalis* hodnoceno jako samostatná asociace, ale bývá zahrnováno do jiných společenstev svazu *Glycerio-Sparganion* (Gradstein & Smittenberg 1977, Lorite et al. 2003). V České republice byla tato asociace doložena fytoocenologickými snímky jen z několika lokalit na Mělnicku (Rydlo 1987a, 2006b), Mladoboleslavsku (Rydlo 2007f) a Kolínsku (Husák & Rydlo 1985), vzácně i z Kokořínska (Rydlo 1995f), Českého ráje (Rydlo 1999b), dolního Poorličí (Rydlo jun. 2008), Prostějovska (Krátký, nepubl.), Znojemska (Rydlo, nepubl.) a Břeclavska (Rydlo, nepubl.). Je pravděpodobné, že především v České tabuli je toto společenstvo mnohem častější, než ukazují existující fytoocenologické snímky.

Hospodářský význam a ohrožení. Listy potočnic byly v minulosti sbírány a jako bohatý zdroj vitamínu C používány k přípravě salátů i v lidovém léčitelství. Potočnice se za tímto účelem i pěstovaly, takže některé dnešní výskyty mohou být pozůstatkem dřívějších kultur (Tomšovic in Hejný et al. 1992: 89–91). Sběr těchto druhů v přírodě pro kulinářské účely není v současné době vhodný kvůli možné kontaminaci rostlin a vzácnosti potočnic, které patří mezi ohrožené druhy české flóry. Ohrožení této vegetace souvisí především s úpravami vodních toků, vysycháním mělkých mokřadů, přímým ničením stanovišť a sukcesí konkurenčně silnějších rákosin.

Syntaxonomická poznámka. Ačkoli porosty s dominancí *Nasturtium microphyllum*, *N. officinale* a jejich křížence *N. xsterile* někdy bývají rozlišovány jako samostatné asociace (např. Rennwald 2000), ve většině vegetačních přehledů (např. Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Koska in Berg et al. 2004: 196–224, Matuszkiewicz 2007), stejně jako v našem zpracování, je pro vegetaci potočnic vymezena pouze jediná asociace, jejíž nejstarší platné jméno je *Nasturtium officinalis* Gilli 1971. Důvodem je obtížná determinace sterilních jedinců obou druhů i jejich křížence, překrývající se stanovištní nároky a celosvětové rozšíření (Hultén & Fries 1986, Schultze-Motel 1986, Tomšovic in Hejný et al. 1992: 89–91). Vzhledem k nejednotnému taxonomickému pojetí rodu *Nasturtium* není dobře známo ani evropské rozšíření jednotlivých druhů, které mohlo být navíc v minulosti silně ovlivněno

záměrným pěstováním potočnic (Hultén & Fries 1986, Schultze-Motel 1986).

■ **Summary.** This association is dominated by *Nasturtium officinale*, rarely also by *N. microphyllum* or *N. xsterile*. It occurs in brooks, channels, ditches, pools and small fishponds. The water is usually 5–40 cm deep, but the water table can recede to expose the bottom for short periods, provided that the substrate remains wet. In deep moving water *Nasturtium* stands can float freely on the water surface. This association occurs in lowland areas with base-rich bedrock, most frequently in central Bohemia, and also in eastern Bohemia and southern Moravia.

MCE05

Leersietum oryzoidis

Eggler 1933*

Nízké rákosiny s tajničkou rýžovitou

Tabulka 11, sloupec 8 (str. 496)

Orig. (Eggler 1933): *Leersietum oryzoidis*
Syn.: *Leersietum oryzoidis* Krause in Tüxen 1955,
Leersio-Bidentetum Poli et J. Tüxen 1960

Diagnostické druhy: *Bidens frondosa*, ***Leersia oryzoides***

Konstantní druhy: *Bidens frondosa*, ***Leersia oryzoides***, *Persicaria hydropiper*

Dominantní druhy: ***Leersia oryzoides***

Formální definice: *Leersia oryzoides* pokr. > 25 % NOT
Cicuta virosa pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje 30–80 cm vysoké rákosiny o pokryvnosti nejčastěji kolem 70–100 %, v nichž dominuje nápadně živě zelená až žlutozelená tráva tajnička rýžovitá (*Leersia oryzoides*). Listy tajničky jsou kvůli zoubkům na okrajích listů draslavé a zachycují se za oděv nebo kůži. Porosty jsou druhově chudé a vedle dominanty se v nich vyskytují hlavně pleustofyty, např. *Lemna minor*. S malou pokryvností se často objevují i některé další vytrvalé i jednoleté mokřadní byliny, např. *Bidens frondosa*, *Lycopus europaeus* a *Persicaria hydropiper*, které však vlivem silného

*Zpracovala K. Šumberová

zástinu obvykle zůstávají sterilní. V těchto porostech bylo obvykle zaznamenáno 5–9 druhů cévnatých rostlin na ploše 8–16 m². Nižší, rozvolněné porosty bývají druhově bohatší a je pro ně typické zejména hojné zastoupení druhů obnažených den, např. *Alopecurus aequalis*, *Cyperus fuscus* a *Persicaria minor*, a dále druhů charakteristických pro různé typy rákosin, např. *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris* agg., *Myosotis palustris* agg., *Phalaris arundinacea* a *Veronica anagallis-aquatica*. Vyskytuje se v nich i 15–20, vzácně i více druhů na plochách o velikosti 1–4 m². Mechové patro většinou chybí, ale pokud je vyvinuto, tvoří je nejčastěji mokřadní mechy s širší ekologickou amplitudou, např. *Amblystegium humile*.

Stanoviště. *Leersietum oryzoidis* osídluje okraje a obnažená dna mělkých vodních nádrží a střídavě zaplavovaná stanoviště v nivách řek a potoků. U nás je doloženo nejčastěji z rybníků, rybích sádek, mrtvých ramen, aluviálních tůní a břehů řek, vzácněji i ze zamokřených pískoven, příkopů a pobřeží přehradních nádrží. Stanoviště jsou zpravidla

plně osluněná. Společenstvo snáší i mírný zástin, který však snižuje vitalitu dominantní *Leersia oryzoides*. Substrát může být různého charakteru, od písčitého po jílovitý, často s vrstvou sapropelového bahna nebo nerozložených organických zbytků v povrchové vrstvě. Rovněž ve vztahu k obsahu živin, pH a obsahu bazí v půdě i ve vodě má společenstvo širší ekologickou amplitudu, přičemž dobře toleruje i silné znečištění vod (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–167, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Ofaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Vyhýbá se pouze extrémně kyselým, živinami chudým substrátům. Důležité je však trvalé nasycení substrátu vodou (Hejný 1960), proto například ve vypuštěných rybnících toto společenstvo osídluje místa tvořená hlubšími sedimenty, kde se dlouho udržuje vlhkost. V rybích sádkách s písčitým dnem se *Leersietum oryzoidis* vyskytuje často jen v úzkém pruhu podél středové stružky a směrem k okrajům sádky na ně navazují porosty asociací *Eleocharitetum palustris* (svaz *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae*)



Obr. 266. *Leersietum oryzoidis*. Porost tajničky rýžovité (*Leersia oryzoides*) v sádce u Hluboké nad Vltavou. (Z. Lososová 2004.)
Fig. 266. A stand of *Leersia oryzoides* in a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.

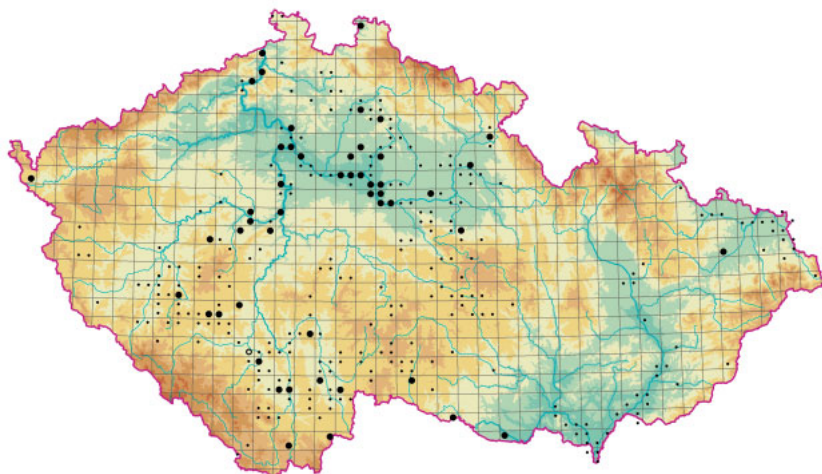
nebo *Caricetum gracilis* (svaz *Magno-Caricion gracilis*), které jsou odolnější k vyschnutí substrátu. *Leersietum oryzoidis* nesnáší ani dlouhodobé zaplavení substrátu vodou hlubokou přes 5 cm. Výjimkou je záplava mimo vegetační období, která může trvat i 2–4 měsíce a dochází k ní pravidelně například v rybních sádkách. Dominantní *Leersia oryzoides* přečkává záplavu na dně sádek pomocí oddenků a kořenů, z nichž často již pod vodou vyrážejí nová zelená stébla (Šumberová et al. 2005). *Leersietum oryzoidis* je výrazně teplomilné společenstvo, jehož výskyt je soustředěn do nížin a teplých pahorkatin. Výskyty v sádkách zasahují díky specifickému teplotnímu režimu (Šumberová et al. 2006) i do chladnějších pahorkatin, ne však do podhorských poloh s pstruhovými rybníčky, kde je *Leersietum oryzoidis* nahrazeno asociací *Glycerietum fluitantis*.

Dynamika a management. *Leersietum oryzoidis* je přirozenou vegetací pobřeží stojatých a tekoucích vod. Tato stanoviště jsou při maximálních stavech vody na jaře přeplována hlubokou vodou, jejíž hladina postupně klesá těsně nad povrch nebo na úroveň povrchu půdy. Jestliže se vlivem změn v dynamice vodního režimu nebo pokračujícího zaměňování délka zaplavení zkrátí, případně substrát v létě vysychá, bývá *Leersietum oryzoidis* nahrazeno společenstvy rákosin svazu *Phragmition australis* nebo ostřicovými porosty svazu *Magno-Caricion gracilis*, jejichž dominanty jsou v těchto podmínkách konkurenčně zdatnější. Toto společenstvo je citlivé také na zaplavení při povodních ve vegetačním období, neboť jemný povodňový sediment ulpívá na drsných listech dominanty a znemožňuje fotosyntézu (Šumberová et al. 2005). Extenzivní pastva dobytka, který přispívá i k šíření obilke *Leersia oryzoides* (Hejný 1960), nebo záměrná manipulace s vodou v rybnících a rybních sádkách mohou rozvoj tajničkových rákosin podpořit. V sádkách se tato vegetace může při dostatečné vlhkosti substrátu a současně vysokých letních teplotách expanzivně rozrůstat. Ustupuje však při zkrácení doby pravidelného letnění sádek přibližně na čtyři měsíce a méně nebo při ponechání nádrží na vodě po celé vegetační období v několikaletých intervalech. Při takovém režimu bývá společenstvo nahrazováno porosty jednoletých mokřadních druhů. Při aplikaci herbicidů *Leersia oryzoides* rychle ustupuje ve prospěch odolnějších druhů, např. *Alisma plantago-aquatica* nebo *Equisetum palustre*.

Rozšíření. Dominantní a diagnostický druh této asociace, *Leersia oryzoides*, je souvisle rozšířen v temperátní zóně Evropy a Severní Ameriky, roztroušeně se však vyskytuje i v Asii a Jižní Americe (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). V oblastech s mediteránním nebo silně kontinentálním klimatem je velmi vzácný nebo chybí. Asociace *Leersietum oryzoidis* je doložena z Francie (Schäfer-Guignier 1994, Ferrez et al. 2009), Německa (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–167, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Slovenska (Ofaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183), Maďarska (Borhidi 2003), Chorvatska (Stančić 2007, 2010), Srbska (Lakušić et al. 2005), Bulharska (Tzonev & Šumberová, nepubl.), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), Ukrajiny (Čynkina 2006), Polska (Matuszkiewicz 2007) a Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006). Vegetace s dominantní *Leersia oryzoides* je známa i mimo Evropu, např. z USA (Sluis & Tandarich 2004). V České republice je *Leersietum oryzoidis* větším počtem fytoecologických snímků doloženo z okolí Ústí nad Labem (Rydlo 2006f), dolního toku Vltavy na Mělnicku a v okolí Prahy (Rydlo 2000c, 2006a, b), Berounska (Rydlo 2000a, 2006a), Nymburska, Poděbradska a Kolínska (Rydlo 2005a, 2007b), Blatenska (Šumberová, nepubl.) a Českobudějovické (Šumberová, nepubl.) a Třeboňské pánve (Filípková 2001, Douda 2003, Šumberová, nepubl.). Jednotlivé výskyty byly zaznamenány i v dalších částech Čech, na Českomoravské vrchovině, ve středním Podyjí a Ostravské pánvi; zde se jedná většinou o porosty v rybních sádkách (Rydlo 1995b, Šumberová, nepubl.).

Variabilita. Rozdílné druhové složení je patrné zejména při srovnání porostů ze stanovišť s různým vlhkostním režimem a rozdílnou výškou a pokryvností dominantní *Leersia oryzoides*. Lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Spirodela polyrhiza* (MCE05a) zahrnuje vysoké porosty s výraznou dominancí *Leersia oryzoides*, které jsou trvale mělce zaplaveny nebo podmáčeny. K diagnostickým druhům patří drobné pleustofyty (zejména *Lemna minor* a *Spirodela polyrhiza*) a některé vytrvalé mokřadní byliny (např. *Phragmites australis* a *Solanum dulcamara*), které však nikdy nedosahují vyšší pokryvnosti.



Obř. 267. Rozšířeni asociace MCE05 *Leersietum oryzoidis*; existující fytoecnologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšířeni této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytlem diagnostického druhu *Leersia oryzoides* podle floristických databází.

Fig. 267. Distribution of the association MCE05 *Leersietum oryzoidis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Leersia oryzoides*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

Varianta *Echinochloa crus-galli* (MCE05b)

se vyskytuje na méně vlhkých místech, kde *Leersia oryzoides* vytváří rozvolněnější a nižší porosty s účastí světlomilných druhů. Diagnostickými druhy jsou zejména jednoleté nitrofilní (např. *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria lapathifolia* a *Rumex maritimus*) a vytrvalé bažinné druhy (např. *Alisma plantago-aquatica*, *Lythrum salicaria* a *Rorippa amphibia*). Tyto porosty lze ztotožnit s asociací *Leersio-Bidentetum* Polí et J. Tüxen 1960.

Hospodářský význam a ohrožení. V teplých oblastech s častějším výskytlem společenstva bývají porosty spásány ovce. U nás tato vegetace nemá přímé hospodářské využití, její význam spočívá hlavně v ochraně biodiverzity mokřadů. Na některých lokalitách je na ni vázán výskyt kriticky ohroženého druhu *Pulicaria vulgaris*. V rybích sádkách jsou posečené a zaplavené porosty tajničky vhodnou prevencí proti odřeninám ryb při zimním sádkování, neboť hustý kořenový systém vytváří tzv. měkké dno. Pravidelná údržba porostů je však pracná. Silné zarůstání mělce zaplavených nádrží sloužících ke třeni ryb nebo odchovu rybiho plůdku v létě je spíše nežádoucí. V teplých oblastech mimo Českou republiku je *Leersia oryzoides* nepřijemným plevem rýžových polí (Shibayama 2001, Young Son & Rutto 2002). Její porosty lze

však využít k odstranění nadbytku živin a některých toxických látek z vod a půdy (Deaver et al. 2005, Ampiah-Bonney et al. 2007, Pierce et al. 2010).

■ **Summary.** This is a wet grassland community dominated by *Leersia oryzoides*. It occurs in the littoral zones and on exposed bottoms of shallow water bodies such as fishponds and fish storage ponds, as well as in intermittently flooded habitats in floodplains. It does not tolerate substrate desiccation, or long-term flooding in a growing season by water deeper than 5 cm. Water is mesotrophic to eutrophic. This thermophilous community occurs mainly in lowlands and warm colline areas.

Svaz MCF

Carici-Rumicion hydrolapathi* Passarge 1964

Vegetace bažinných bylin
na nezpevněných
organických substrátech

Orig. (Passarge 1964): *Carici-Rumicion hydrolapathi*
all. nov. (*Carex acutiformis*, *C. elata*, *C. inflata* =

*Charakteristiku svazu a podřízených asociací zpracovala K. Šumberová

C. rostrata, *C. lasiocarpa*, *C. paniculata*, *C. pseudocyperus*, *C. riparia*)

Syn.: *Oenanthion aquaticae* Hejný ex Neuhäusl 1959 (§ 36, nomen ambiguum), *Cicution virosae* Hejný ex Segal in Westhoff et den Held 1969

Diagnostické druhy: ***Calla palustris***, ***Carex pseudocyperus***, *Cicuta virosa*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Thelypteris palustris*

Konstantní druhy: *Carex pseudocyperus*, *Lemna minor*

Svaz *Carici-Rumicion hydrolopathi* zahrnuje jednak společenstva mohutných travin (např. *Carex pseudocyperus*, *C. rostrata* a *Phragmites australis*), dvouděložných bylin (např. *Cicuta virosa* a *Rumex hydrolopathum*) a kapradin (např. *Thelypteris palustris*), jednak porosty s převahou nízkých plazivých dvouděložných bylin (*Calla palustris*, *Meyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris*). Charakteristické druhy tohoto svazu se vyznačují některými společnými vlastnostmi. Patří k nim zejména tvorba plazivých výběžků, oddenků a adventivních kořenů, které rostlinám zajišťují stabilitu v substrátech tvořených neuzpevněnými organickými sedimenty. Mnohé druhy jsou díky tomu schopny vytvářet plovoucí ostrůvky (plaury) i na volné vodní hladině. Ty vznikají vzájemným propletením kořenů, oddenků a plazivých výběžků, přičemž se do této spleti živých rostlinných orgánů uchycuje i stařina a opad ze stromů (Rydlo 2007e). Jednotlivé druhy tohoto svazu se vyznačují dobrou regenerační schopností, takže mohou osídlit nová stanoviště z vegetativních diaspor tvořených například úlomkem lodyhy s listy. Druhy svazu *Carici-Rumicion hydrolopathi* běžně vytvářejí i květy, opylované nejčastěji větrem nebo hmyzem, a semena, případně spory. Šíření semen, plodů nebo spor probíhá hlavně působením větru nebo vody. Klíčení semen a uchycení semenáčků však patrně vyžaduje značně specifické podmínky, a proto je rozmnožování většiny druhů semeny spíše vzácné.

U nás se tato vegetace vyskytuje hlavně na okrajích rybníků, především na rašelinných substrátech. Některá společenstva jsou doložena i z mrtvých ramen a tůní v aluviích a z melioračních kanálů. Porosty druhů *Meyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris* jsou hojné na rašeliníštích. Mimo naše území je tato vegetace doložena i z jezer a říčních delt. Vždy však jde o mokřady s nepřilíhající rozkolísanou vodní hladinou. Tato vegetace netoleruje záplavy, při nichž dochází

k sedimentaci bahna. Většina společenstev snáší krátkodobý pokles vodní hladiny na úroveň substrátu, ne však jeho vyschnutí. Hloubka vody na stanovištích této vegetace se u nás obvykle pohybuje do 50 cm, přičemž vrstva organogenního sedimentu bývá několikanásobně mocnější. Hloubka vody pod plovoucími ostrůvky pak může dosahovat i několika metrů. Stanoviště jsou většinou mezotrofní nebo dystrofní, v současnosti však až eutrofní. Mohou být plně osluněná, avšak *Calla palustris* a některé další druhy dobře snášejí i zástin. Reakce substrátu je většinou kyselá až neutrální, vzácněji až mírně bazická. Typický je velký obsah organického uhlíku a naopak malý obsah fosforu; jeho zvýšené množství ukazuje na eutrofizaci stanoviště. Obsah dusíku, hlavně v amonné formě, může být značný (Pott & Remy 2000, Klosowski & Jabłońska 2009).

Dobře vyvinuté porosty svazu *Carici-Rumicion hydrolopathi* se vyskytují na stanovištích v pokročilém stadiu sukcese. Mohou navazovat na některá společenstva třídy *Potametea* (např. *Potametum natantis*, *Nupharetum pumilae* a *Nymphaeetum candidae*) nebo porosty bublinek svazu *Utricularion minoris*. Stadium s vodními makrofyty však může v sukcesní sérii chybět a stanoviště může být osídleno přímo druhy svazu *Carici-Rumicion hydrolopathi*, šířícími se od okrajů vodní nádrže dále do vody. Tento proces vede k postupnému zazemnění nádrže. Rychlost zazemňování závisí nejen na rozloze a hloubce nádrže, ale i na dominantě společenstva, klimatu oblasti a úživnosti stanoviště. Zatímco v boreální zóně Evropy, kde je tato vegetace dosti hojná, jde o dlouhodobý proces, trvající pravděpodobně stovky let, u nás lze předpokládat výrazné změny již po několika málo desetiletích. Ochranný management na našich lokalitách musí umožnit rozvoj této vegetace, avšak zároveň zabránit jejímu zániku v důsledku sukcese. Při absenci jakýchkoli zásahů totiž dochází k postupnému snižování výšky vodního sloupce a šíření olši a křovitých vrb, případně místo postupně zaroste rákosem. V zemích, kde je tato vegetace hojná, bývá sukcese do jisté míry blokována hospodářským využitím porostů, např. průmyslovým zpracováním rákosu, extenzivní pasivou nebo sběrem léčivých bylin. U nás je nutné mechanické odstraňování části rozsáhlých porostů tak, aby byl zachován vhodný poměr mezi volnou vodní hladinou a litorální vegetací. Pro omezení sukcese a zazemňování by rozloha porostů sva-

zu *Carici-Rumicion hydrolapathi* neměla převýšit 50 % rozlohy vodní nádrže. V porovnání s rákosinami svazu *Phragmition australis* nebo *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* tato vegetace po narušení regeneruje pomalu. Nutné zásahy by proto měly probíhat s odstupem několika let a na malých plochách. U nás patří společenstva tohoto svazu k ohroženým typům vegetace, což souvisí hlavně s ničením mělkých mokřadů a celkovou eutrofizací prostředí. Porosty s převahou mohutných a esteticky méně atraktivních bylin jsou vnímány negativně v rybničním hospodaření a vyhrnovány podobně jako běžné a snadno regenerující typy rákosin.

Společenstva svazu *Carici-Rumicion hydrolapathi* jsou nejhojnější a nejvíce rozrůzněná v boreální zóně Evropy, běžná jsou i v oceánické západní Evropě. Naším územím probíhá jihovýchodní hranice evropského rozšíření některých diagnostických druhů tohoto svazu, jejichž areál však směrem na východ pokračuje přes Ukrajinu a Rusko až na Sibiř, případně i Dálný východ. V jižní a jihovýchodní Evropě je proto tato vegetace zastoupena jen fragmentárně a často se mísí s jinými typy ostřicových porostů (Pavrides 1997, Tomaselli et al. 2006), naproti tomu na Uralu a Sibiři je poměrně hojná (Chytrý et al. 1993, Kiprijanova 2000, Jamalov et al. 2004, Taran & Tjurin 2006).

V předchozím přehledu vegetace České republiky (Hejný in Moravec et al. 1995: 39–49) byly do svazu *Carici-Rumicion hydrolapathi* zahrnuty dvě asociace, které přebíráme i v tomto zpracování. Nově do tohoto svazu zahrnujeme asociaci *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis*, která byla zjištěna v Dokeské a Třeboňské pánvi. Někteří autoři (např. Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Kiprijanova 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Borhidi 2003, Taran & Tjurin 2006, Rydlo 2007a, g) rozlišují samostatné asociace i pro porosty s dominantními druhy *Menyanthes trifoliata* nebo *Potentilla palustris*. Tyto asociace jsou uváděny pod různými jmény, např. *Carici pseudocyperi-Menyanthetum* Soó 1955, *Lemno minoris-Menyanthetum trifoliatae* Rydlo 2007, *Lemno minoris-Comaretum palustris* Rydlo 2007 a *Carici aquatilis-Comaretum palustris* Taran 1995. Rydlo (2007b) do svazu *Carici-Rumicion hydrolapathi* dále řadí asociaci *Lemno minoris-Solanetum dulcamarae* Rydlo 2007, která zahrnuje porosty s dominantním *Solanum dulcamara*, porůstajícím odumřelé větve stromů spadlé do vody, případně

vytvářejícím porosty přímo ve vodě rozrůstáním ze břehu. Jejich výskyt lze předpokládat i v sousedních zemích, jak dokládá údaj ze Slovenska (Hrivnák 2009b). Většinou fytoocenologů jsou však tyto porosty považovány jen za sukcesní stadia vývoje rašelinišť nebo mezotrofních až přirozeně eutrofních rákosin, neboť v nich převažují pionýrské druhy zarůstající vodní hladinu, které později tvoří nižší vrstvu ostřicových nebo rákosinových porostů. Ze stejných důvodů tyto porosty nerozlišujeme jako samostatné asociace. Někteří autoři (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007) nerozlišují ani samostatný svaz *Carici-Rumicion hydrolapathi* a jeho společenstva řadí do široce vymezeného svazu *Magno-Caricion elatae* Koch 1926.

■ **Summary.** This alliance includes vegetation of tall to short wetland graminoids or broad-leaved herbs occurring on wet, organic muddy sediments. They produce creeping stolons, rhizomes and adventitious roots, which ensure their stability in the unstable substrate, and also allow formation of carpet-like stands floating on the water surface. The vegetation types treated within this alliance occur in mesotrophic or dystrophic, rarely also eutrophic habitats, in an advanced stage of terrestrialization. They are typical of fishpond littoral zones, especially on peat accumulations, oxbows, alluvial pools, ditches and peatlands. These habitats have a relatively stable water level, without floods that bring in mineral sediment accumulation. The water table is usually up to 50 cm high though it can recede far enough to expose the bottom, but the substrate never dries up. *Carici-Rumicion hydrolapathi* is typical of the boreal zone of Eurasia and of oceanic north-western Europe, and has scattered occurrences in the temperate zone.

MCF01

Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperi Boer et Sissingh in Boer 1942

Mokřadní vegetace s rozpuštěm jízlivým a ostřicí nedošáchořem

Tabulka 11, sloupec 9 (str. 496)

Orig. (Boer 1942): *Cicuteto-Caricetum pseudocyperus*,
Boer et Sissingh ass. nov. (*Cicuta virosa*)
Syn.: *Caricetum pseudocyperi* Boer 1942 (fantom)

Diagnostické druhy: *Carex pseudocyperus*, *Cicuta virosa*

Konstantní druhy: *Carex pseudocyperus*, *Lemna minor*, *Lycopus europaeus*

Dominantní druhy: *Carex pseudocyperus*, *Cicuta virosa*, *Lemna minor*

Formální definice: (*Carex pseudocyperus* pokr. > 25 % OR *Cicuta virosa* pokr. > 25 %) NOT *Carex elata* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Typha angustifolia* pokr. > 25 % NOT *Urtica dioica* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Strukturu společenstva určuje nejčastěji vysoká ostřice nedošáchor (*Carex pseudocyperus*), která vytváří světle zelené porosty o pokrývnosti zpravidla 50–90 %. Vzácněji může dominovat rozpuk jízlivý (*Cicuta virosa*), statná miříkovitá bylina dosahující v době květu výšky až 1,5 m. Kvůli nestabilitě bahnitého substrátu se v porostech vytvářejí mezery vhodné pro kolonizaci druhy, které v hustě zapojené vytrvalé vegetaci nejsou schopny klíčit. Většinou jde o mokřadní druhy s širokou ekologickou amplitudou, např. *Lycopus*

europaeus, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis* a *Solanum dulcamara*. Vzácněji se vyskytují i druhy oligotrofních až mezotrofních porostů rákosin a vysokých ostřic, např. *Calla palustris*, *Equisetum fluviatile* a *Peucedanum palustre*. Z vodních makrofytů se objevují většinou jen okřešky, zejména *Lemna minor*, případně bublinatky (*Utricularia* spp.). V močálech s touto vegetací jsou nezdědky přítomny spadané větve nebo zbytky odumřelých stromů. Tato mikrostanoviště přispívají k větší druhové bohatosti společenstva, neboť se na nich uchycují epifytické mechory i cévnaté rostliny vázané na místa bez trvalého přelavení, např. *Carex canescens*, *C. elongata* a *Scutellaria galericulata*. V porostech se zpravidla vyskytuje 5–10 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 9–16 m².

Stanoviště. Společenstvo osídluje polozazemněné okraje rybníků, mrtvá ramena a tůně v aluviích a bažiny v komplexech mokřadních olšin. Ze zahraničí je doloženo i z jezer (Kiprijanova 2000, Petechaty & Kařuska 2003, Balevičienė & Balevičius 2006) a porosty s dominantní *Carex pseudo-*



Obr. 268. *Cicuta virosae-Caricetum pseudocyperi*. Porost ostřice nedošáchoru (*Carex pseudocyperus*) v rybníčku u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2009.)

Fig. 268. A stand of *Carex pseudocyperus* in a small fishpond near Hluboká nad Vltavou, České Budějovice district, southern Bohemia.

cyperus se vyskytují rovněž v pískovných (Philippi 1973). Hloubka vody většinou nepřesahuje 30 cm. V létě může voda poklesnout pod povrch substrátu, který se udržuje mokry nebo alespoň vlhký. Porosty s dominantním rozpučkem jsou vůči vyschnutí stanoviště citlivější než porosty ostřice nedošáchoru. Primárně jde o mezotrofní až mírně dystrofní stanoviště, mnohá z nich však byla eutrofizována, takže v současnosti lze toto společenstvo najít v mezotrofních i eutrofních mokřadech (Ořáheřová et al. in Valachovič 2001: 51–153). Stanoviště jsou většinou plně osluněná až mírně zastíněná. Substrátem je zpravidla tekuté organické bahno s nerozloženými zbytky rostlin a úlomky dřeva. Prokořeněním tohoto substrátu mohou vzniknout ostrůvky plovoucí na volné vodní hladině. Zejména *C. pseudocyperus* může vytvořit porosty i na písčítých, jílovitých nebo jílovito-štěrkovitých substrátech (Philippi 1973), kde však přispívá k hromadění organické hmoty a postupně změně půdních poměrů. K chemismu vody a substrátu na stanovištích této vegetace v České republice nejsou k dispozici žádné údaje. Půdní pH se pravděpodobně pohybuje v mírně kyselé až mírně bazické oblasti, což je

zřejmé z výskytu asociace v oblastech s kyselými i bazickými horninami. Ze zahraničí jsou uváděny hodnoty pH 5,0–8,5 (Tomaszewicz 1979, Štefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94). Z jihozápadního Německa uvádí Philippi (1973) výskyt typických porostů asociace *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* ze substrátů s malým obsahem vápníku, vegetace s *Carex pseudocyperus* však podle něj proniká i na vápňité substráty. Společenstvo se nejčastěji vyskytuje ve srážkově bohatých nížinách a pahorkatinách. Nejvyšší u nás zjištěný výskyt byl doložen z Hornovltavské kotliny na Šumavě v nadmořské výšce 725 m (Bufková & Rydlo 2008). V sušších oblastech se výskyt společenstva váže na větší lesní celky a říční nivy.

Dynamika a management. Společenstvo je charakteristické pro mezotrofní a dystrofní mokřady v pokročilém stadiu sukcese. Většinou navazuje na společenstva vodních makrofytů třídy *Potametea*. Při nerušeném vývoji dochází postupně k úbytku vody na stanovišti a letnímu vysychání substrátu, přičemž ustupují druhy vyžadující vyrovnaný vodní režim, např. *Cicuta virosa*. Postupně převládne



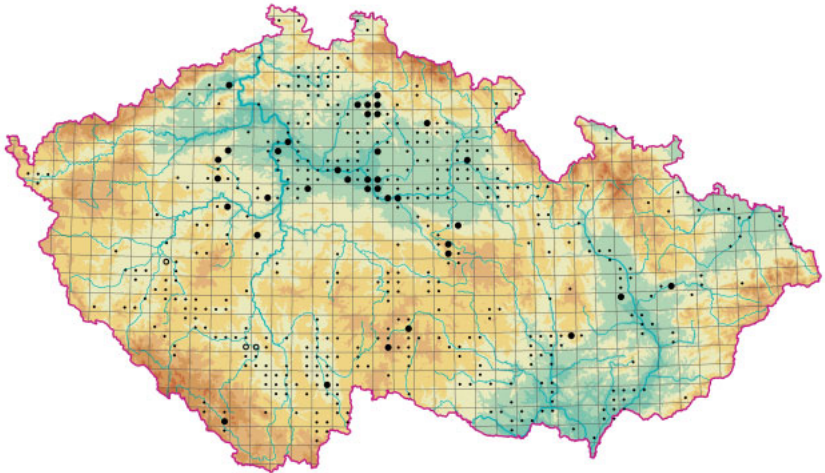
Obr. 269. *Cicuta virosae-Caricetum pseudocyperi*. Porost s rozpučkem jízlivým (*Cicuta virosa*) u Jezdovic na Jihlavsku. (L. Ekr 2009.)

Fig. 269. A stand of *Cicuta virosa* near Jezdovice, Jihlava district, Bohemian-Moravian Uplands.

Carex pseudocyperus, případně i některé jiné vysoké ostřice. Sukcese pokračuje směrem k olšinám, vrbovým křovinám, anebo k porostům rákosu, které mohou být dlouhodobě stabilním sukcesním stadiem. Při vyrovnaném vodním režimu, ale silnější eutrofizaci může být *Cicuto-Caricetum pseudocyperis* nahrazeno některými typy rákosin, které upřednostňují hluboké organické substráty, zejména porosty asociace *Glycerietum maximae*. Management této vegetace je v ideálním případě bezzásahový. Při pronikání konkurenčně silnějších druhů travin a dřevin je nutná občasná seč nebo prořezávka. U mokřadů v pokročilém stadiu zazemnění však tato opatření nedostačují. Zde je možné pokusit se obnovit část mokřadu s hlubší vodou, kde by se společenstvo mohlo rozrůst z existujících porostů. Podmínkou je dostatečné sycení lokality vodou a absence nebo nízký stupeň eutrofizace. Jelikož obnova cílové vegetace může trvat několik let, je třeba odstraňovat porosty rychleji rostoucích druhů.

Rozšíření. V Evropě je toto společenstvo nejčastější v její západní, severní, střední a severovýchodní části, dále na jih a jihovýchod se stává vzácným a omezuje se jen na horské mokřady. Zatím bylo doloženo ze Skandinávie (Dierßen 1996), Velké Británie (Rodwell 1995), Francie (Julve

1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Německa (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267, Koska in Berg et al. 2004: 196–224), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Slovenska (Ofahelová et al. in Valachovič 2001: 51–153), Maďarska (Borhidi 2003), střední Itálie (Venanzoni & Gigante 2000), Řecka (Pavlidis 1997), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), Ukrajiny (Solomaha 2008), Polska (Matuszkiewicz 2007), Lotyšska (Jermacne & Laiviņš 2001), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Jižního Uralu (Korotkov et al. 1991, Jamalov et al. 2004) a západní Sibiře (Kiprijanova 2000). Tomaselli et al. (2006) řadí do této asociace i porosty s dominantní *Carex paniculata* a větší pokryvností *C. pseudocyperus* a *Cicuta virosa* ze severní Itálie. V České republice je *Cicuto-Caricetum pseudocyperis* roztroušeno hlavně na území České tabule, v minulosti bylo zřejmě častější i v dalších oblastech s výskytem mokřadů (Hejný in Moravec et al. 1995: 39–49). Fytcenologické snímky této asociace jsou k dispozici z Českého středohoří (Rydlo, nepubl.), Mělnicka (Rydlo 2006b), Prahy (Rydlo, nepubl.), Džbánů (Rydlo, nepubl.), Dobříšska (Rydlo 2006a), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111),



Obr. 270. Rozšíření asociace MCF01 *Cicuta virosae-Caricetum pseudocyperis*; existující fytcenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem druhu *Carex pseudocyperus* nebo *Cicuta virosa* podle floristických databází.

Fig. 270. Distribution of the association MCF01 *Cicuta virosae-Caricetum pseudocyperis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex pseudocyperus* or *Cicuta virosa*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

okolí Plzně (Červená et al. 1978), Protivínska (Hejný, nepubl.), Šumavy (Bufková & Rydlo 2008), Třeboňska (Husák, nepubl.), Nymburska, Poděbradska a Kolínska (Rydlo 2002, 2005a, 2007b), Českého ráje (Rydlo 1999b), Jičínska (Rydlo 1979), dolního Poorličí (Rydlo jun. 2008), Železných hor (Jirásek 1998) a Jihlavska (Ekrt, nepubl., Rydlo, nepubl.). Z nížinných úvalů moravských řek a okolních pahorkatin jsou velmi vzácně doloženy jen porosty s dominantní *Carex pseudocyperus*, a to z Olomoucka (Rydlo, nepubl.), od Lipníka nad Bečvou (Filippovová, nepubl.) a z Dražanské vrchoviny (Rydlo 2007c).

Variabilita. Hlavní rozdíl v druhovém složení je dán převahou jedné ze dvou dominant, *Carex pseudocyperus* nebo *Cicuta virosa*, které mají poněkud odlišné ekologické nároky. Porosty *Cicuta virosa* jsou citlivější k vyschnutí substrátu, a proto častěji vystupují i do vyšších poloh s většími srážkovými úhrny. Naproti tomu porosty s *Carex pseudocyperus* se díky větší odolnosti k suchému klimatu vyskytují i v nížinách. Mimo naše území, především v oblastech, kde neroste *Cicuta virosa*, jsou tyto porosty uváděny pod jménem asociace *Caricetum pseudocyperis* Boer 1942 (např. Pavlides 1997, Čynkina 2006), toto jméno však Boer (1942) nepoužil. Pro velmi malý počet fytoecologických snímků s dominantní *Cicuta virosa* nerozlišujeme žádné varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá a zřejmě ani v minulosti neměla hospodářské využití. Její ochrana je důležitá pro zachování biodiverzity mokřadů. *Cicuta-Caricetum pseudocyperis* u nás patří k ohroženým typům vegetace (Hejný in Moravec et al. 1995: 39–49) a podobně je hodnoceno i v dalších zemích Evropy (např. Ořáhelová et al. in Valachovič 2001: 51–153, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267). Mohou se v něm vyskytovat některé ohrožené druhy rostlin, např. *Cicuta virosa*, *Lysimachia thyrsoflora* a *Ranunculus lingua* (Holub & Procházka 2000).

Syntaxonomická poznámka. Původní popis této asociace zahrnuje poměrně heterogenní skupinu snímků, z nichž část odpovídá i jiným asociacím. Pro jednoznačnost tuto asociaci typifikujeme snímkem 4 v tabulce IV v práci Boer (1942) – lectotypus hoc loco designatus.

■ **Summary.** This marsh type is dominated by *Carex pseudocyperus* and, less frequently, by the umbellifer *Cicuta virosa*. It occurs in mesotrophic to dystrophic, in some cases secondarily eutrophic habitats in an advanced stage of terrestrialization, e.g. fishpond littoral zones with accumulated organic sediment, oxbows, alluvial pools and pools in canopy openings of alder carrs. Water depth is usually less than 30 cm, but the water table can recede during the summer to expose the bottom; even when this happens, however, the substrate does not dry out. The association occurs from lowland to submontane areas of the Czech Republic, being more common in precipitation-rich areas.

MCF02 *Thelypterido palustris- -Phragmitetum australis* Kuiper ex van Donselaar et al. 1961 Plovoucí rákosinové ostrůvky s kapradiníkem bažinným

Tabulka 11, sloupec 10 (str. 496)

Orig. (van Donselaar et al. 1961): *Thelypteridetum-Phragmitetum* Kuiper 1957 (*Dryopteris thelypteris* = *Thelypteris palustris*, *Phragmites communis* = *P. australis*)

Syn.: *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis* Kuiper 1957 (2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: ***Carex pseudocyperus***, ***Cicuta virosa***, *Humulus lupulus*, *Lycopus europaeus*, *Phragmites australis*, *Scutellaria galericulata*, *Solanum dulcamara*, ***Thelypteris palustris***

Konstantní druhy: *Carex pseudocyperus*, ***Cicuta virosa***, *Galium palustre* agg., *Humulus lupulus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, ***Phragmites australis***, *Scutellaria galericulata*, *Solanum dulcamara*, ***Thelypteris palustris***

Dominantní druhy: ***Carex acuta***, ***Phragmites australis***, ***Thelypteris palustris***

Formální definice: *Phragmites australis* pokr. > 25 % AND *Thelypteris palustris* pokr. > 25 % AND (skup. ***Cicuta virosa*** OR skup. ***Lysimachia vulgaris***) NOT skup. ***Carex elongata*** NOT skup. ***Carex rostrata***

Struktura a druhové složení. Tato asociace zahrnuje porosty s převahou rákosu (*Phragmites*)

australis) a velkou pokryvností kapradiníku bažinného (*Thelypteris palustris*). Dále bývají přimíšeny bažinné byliny vázané na mezotrofní stanoviště, např. *Carex lasiocarpa*, *C. pseudocyperus*, *Cicuta virosa* a *Potentilla palustris*, a druhy s širší ekologickou amplitudou, zejména *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata* a *Solanum dulcamara*. Z vodních makrofytů se mohou vyskytnout drobné pleustofyty, nejčastěji *Lemna minor*. Porosty mají charakter plaurů, což jsou v tomto případě buď volně plovoucí ostrůvky uprostřed vodní hladiny, nebo porosty zčásti zakořeněné ve dně nebo na březích vodní nádrže a zčásti plovoucí na hladině (Rydlo 2007e). Kořeny rostlin jsou v trvalém styku s vodou. Proto se v těchto porostech nevyskytují druhy, které vyžadují střídání větší a menší vlhkosti. Jednoleté byliny s velkými nároky na vlhkost a plovatelnými diasporami (např. *Bidens frondosa*, *Oenanthe aquatica* a *Rumex maritimus*) se naopak na místech s rozvolněnou vyšší vrstvou bylinného patra mohou snadno uchytit. V porostech bylo zaznamenáno většinou 9–13 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 9–16 m². Mechové patro se vyskytovalo pouze na Břežňanském rybníce u Doks a převažovalo v něm druhy rodu *Sphagnum*.

Stanoviště. U nás byla tato vegetace zjištěna jen v mezotrofních až slabě eutrofních rybnících, ale ze zahraničí je známa i z okrajů jezer a mokřadů v říčních aluviích (van Donselaar et al. 1961, Tomaszewicz 1979). Hloubka vody pod plovoucími ostrůvky na našich lokalitách se pohybuje mezi 30 a 100 cm (Rydlo 2007e). Stanoviště jsou většinou plně osluněná, ale společenstvo snáší i mírný zástín. Substrát je tvořen hlubokým organickým sedimentem (Tomaszewicz 1979, Rydlo 2007e). Údaje o chemismu vody a substrátu nejsou z našeho území k dispozici. Z Polska se uvádějí hodnoty pH vody 6–8 (Tomaszewicz 1979). U nás se tato vegetace vyskytuje v mírně teplých a mírně vlhkých pahorkatinách.

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci, která vzniká zazemňováním mezotrofních jezer a rybníků s omezeným kolísáním vodní hladiny, tedy především v chladnějších oblastech bohatých srážkami nebo na místech s trvalým přítokem říční vody. Sukcesně navazuje na společenstva vodních makrofytů tříd *Potametea* a *Littorelletea uniflorae*. Tomaszewicz (1977) popisuje vznik

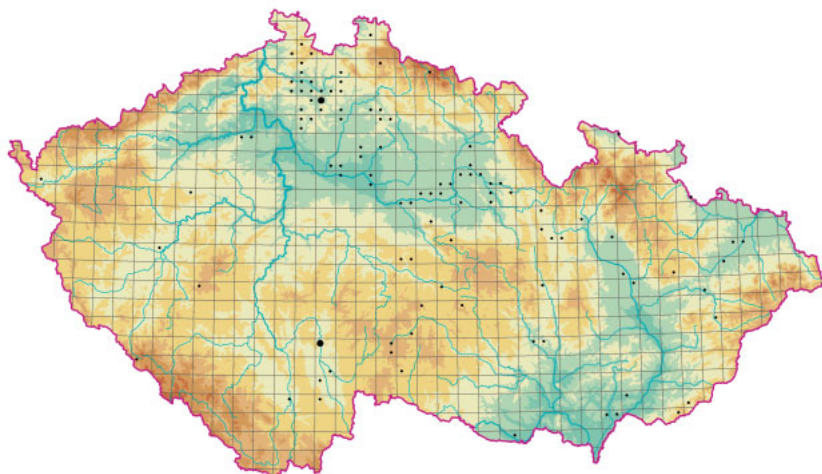
asociace *Thelypterido-Phragmitetum* v polských jezerech: při postupujícím zazemňování a snižování hloubky vody se nejprve šíří rákos, který však není schopen zakořenit v hlubokém organogenním humolitu. Jeho porosty se postupně odpoutávají ode dna a vytvářejí plovoucí ostrůvky. S dalším zazemňováním do porostů proniká *Thelypteris palustris* a některé další rákosinné druhy. Později se objevují i další mokřadní druhy s menšími nároky na vlhkost včetně mechorostů. Tomaszewicz (1977, 1979) považuje asociaci *Thelypterido-Phragmitetum* za závěrečné stadium sukcese rákosin. Další vývoj vegetace závisí na úživnosti stanoviště: na eutrofních stanovištích se vyvíjejí olšiny, na mezotrofních stanovištích ostrícovo-mechová společenstva třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* a v bezodtokých vodních nádržích vegetace třídy *Oxycocco-Sphagnetetea* (Tomaszewicz 1977, 1979). U nás je nejpravděpodobnější vývoj směrem k olšinám, případně jiným porostům mokřadních dřevin. Vznik asociace *Thelypterido-Phragmitetum* je ovšem v našich podmínkách vzácný. V silně eutrofním prostředí a na místech s kolísající vodní hladinou (např. na běžně obhospodařovaných rybnících) charakteristické druhy svazu *Carici-Rumicion hydrolapathi* neprosívají. Také je zde omezeno hromadění organického humolitu, a tím i možnost vzniku plaurů, a vytvářejí se sapropeľové půdy s velkým obsahem živin; proto se vyvíjejí pouze rákosiny asociace *Phragmitetum australis*, případně *Typhetum latifoliae* nebo *Typhetum angustifoliae*. Krátkodobě vyhovuje asociaci *Thelypterido-Phragmitetum* bezzásahový režim. Chceme-li však tuto vegetaci zachovat dlouhodobě, je nezbytné předejít úplnému zazemnění vodní nádrže. Toho lze docílit například střídavým podzimním sečením různých částí porostů v několikaletých intervalech a odstraňováním biomasy. V pokročilejším stadiu sukcese může být nezbytné i odstranění části organických sedimentů. Možné je extenzivní rybářské využití lokalit. Rybníky by však neměly být letněny ani ponechávány na suchu přes zimu.

Rozšíření. Lze předpokládat, že tato vegetace je rozšířena všude tam, kde se vedle rákosu vyskytují i další diagnostické druhy asociace, zejména *Thelypteris palustris* a některé další druhy nezpevněných mezotrofních substrátů, např. *Carex pseudocyperus* a *Cicuta virosa*, tj. ve větší části Evropy s výjimkou jejích teplých a suchých oblastí a v boreální zóně Asie. Zatím však tuto asociaci



Obr. 271. *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis*. Rákosina s kapradiníkem bažinným (*Thelypteris palustris*) u Soběslavi na Táborsku. (J. Rydlo jun. 2007.)

Fig. 271. A *Phragmites australis* marsh with *Thelypteris palustris* near Soběslav, Tábor district, southern Bohemia.



Obr. 272. Rozšíření asociace MCF02 *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Thelypteris palustris* podle floristických databází, výskyt asociace je však mnohem vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 272. Distribution of the association MCF02 *Thelypterido palustris-Phragmitetum australis*; the sites with occurrence of its diagnostic species, *Thelypteris palustris*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is not much more widespread than indicated by the available relevés.

uvádí jen málo autorů a její porosty jsou zřejmě zahrnovány do asociace *Phragmitetum australis*. Asociace je doložena z Nizozemska (van Donselaar et al. 1961, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Polska (Tomaszewicz 1979, Matuszkiewicz 2007), Litvy (Balevičienė & Balevičius 2006), Ukrajiny (Čynkina 2006) a Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94). Koroljuk & Kiprijanova (2005) uvádějí ze západní Sibíře společenstvo s *Thelypteris palustris*, ale kvůli absenci snímků nelze rozhodnout, zda jde o asociaci *Thelypterido-Phragmitetum*. V České republice byly fytoecologické snímky této asociace zaznamenány na Břežňanském rybníce u Doks (Stančík 1995) a na Novém rybníce u Soběslavi (Rydlo 2007e).

Hospodářský význam a ohrožení. U nás tato vegetace vzhledem ke své vzácnosti nemá a zřejmě ani neměla větší hospodářský význam. V zemích, kde se vyskytuje na velkých rozlohách, se dominantní rákos sklízela a někde dosud sklízí pro průmyslové zpracování. Společenstvo je vzhledem k celoevropskému ohrožení mokřadů eutrofizací a odvodňováním nutno považovat za ohrožené, i když v zemích východní Evropy je jeho výskyt dosud častý. V porostech se vyskytují i některé ohrožené druhy rostlin, u nás zejména *Cicuta virosa* a *Thelypteris palustris* (Holub & Procházka 2000). Obě známé lokality této vegetace u nás jsou územně chráněny a okolní vegetaci dostatečně izolovány vůči splachům z okolí, takže společenstvo není bezprostředně ohroženo. Z dlouhodobého hlediska může být ohroženo hlavně silným zameňováním stanoviště.

■ **Summary.** This marsh type is dominated by *Phragmites australis*, with participation of the wetland fern *Thelypteris palustris*. It is a rare vegetation type of mesotrophic fishponds, where it occurs as floating islets in 30–100 cm deep water. It has been recorded near Doks in northern Bohemia and near Soběslav in southern Bohemia.

MCF03

Callium palustris Vanden Berghen 1952 Mokřadní vegetace s ďáblíkem bahenním

Tabulka 11, sloupec 11 (str. 496)

Orig. (Vanden Berghen 1952): *Callium palustris* Vanden Berghen ass. nov.

Syn.: *Callium palustris* Osvald 1923 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Callium palustris* (Vanden Berghen 1952) Segal et Westhoff et den Held 1969

Diagnostické druhy: ***Callium palustris***

Konstantní druhy: ***Callium palustris***, *Lemna minor*

Dominantní druhy: ***Callium palustris***

Formální definice: *Callium palustris* pokr. > 25 % NOT
skup. *Fragula alnus* NOT *Acorus calamus* pokr.
> 25 % NOT *Carex lasiocarpa* pokr. > 25 % NOT
Chaerophyllum hirsutum pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech dominuje ďáblík bahenní (*Callium palustris*), již zdálky nápadný velkými lesklými srdčitými listy a v době květu bíle zbarvenými toulci podpírajícími palice drobných žlutavých květů. V optimálních podmínkách jsou tyto porosty často jednodruhové, většinou však kvůli špatné přístupnosti nebývají doloženy fytoecologickými snímky. V analyzovaných snímcích této vegetace bylo zaznamenáno nejčastěji 5–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m². Průvodní druhy do těchto porostů obvykle pronikají z kontaktní vegetace rostoucí blíže ke břehu, zejména z porostů rákosin a vysokých ostřic (např. *Carex acuta*, *C. rostrata*, *Lycopus europaeus* a *Solanum dulcamara*), ale i z vlhkých ruderalních trávníků (např. *Agrostis stolonifera*). Vždy jde o druhy, jejichž plazivé výběžky jsou schopny se šířit po vodní hladině, případně ve vodou prosyceném bahnitěm substrátu. Z vodních makrofytů se v ďáblíkových močálech nacházejí většinou jen druhy kořenící ve vodě, např. *Utricularia* spp. nebo *Lemna* spp.; okřehky však často indikují eutrofizaci stanoviště a nepatří k druhům typickým pro tuto vegetaci. Mechové patro se vyvíjí jen vzácně, avšak může dosahovat i velké pokrývnosti. Vyskytují se v něm běžnější mokřadní mechrosty, např. *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella cuspidata* a druhy rodu *Sphagnum*.

Stanoviště. *Callium palustris* bývá považováno za typickou vegetaci mezotrofních až dystrofních stanovišť, především tůňek v mokřadních olšinách, rašelinných okrajích rybníků, příkopů a melioračních kanálů v mokřadech, vzácněji na zameňujících se meandrech menších říček. Ze zahraničí je tato

vegetace známa i z polozazemněných okrajů jezer (Kłosowski & Jabłońska 2009). Někdy lze však vitální porosty *Calla palustris* zaznamenat i na silně eutrofních stanovištích, jako jsou návesní rybníčky, kde se v nich vyskytují i druhy náročné na živiny, jako je *Lemna gibba* (Juříček 2009, Šumberová, nepubl.). Výskyt porostů s dominantní *Calla palustris* na eutrofních stanovištích je doložen i z Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), kde je tato vegetace oddělována do samostatné asociace *Cicuto virosae-Callatum palustris* Schaminée et Weeda in Schaminée et al. 1995. Stanoviště asociace *Callatum palustris* mohou být plně osluněná, častěji jsou však alespoň zčásti přistíněna dřevinami. Měření chemismu vody a substrátu z typických stanovišť tohoto společenstva nejsou od nás k dispozici. Podle údajů z Polska (Kłosowski & Jabłońska 2009) se pH substrátu pohybuje v kyselé oblasti, pH vody v kyselé až neutrální oblasti; obsah bazických iontů, zejména vápníku, je malý, stejně tak i obsah fosforu. Obsah dusíku v substrátu byl však větší než v porostech asociace *Typhetum latifoliae*, která se na zkoumaných lokalitách vyskytovala na

substrátech s menším obsahem organické hmoty. V návesním rybníčku na Boskovicku byly zjištěny hodnoty pH 8,4 pro vodu a 7,6 pro substrát (Juříček 2009), tedy výrazně vyšší než na typických stanovištích této vegetace. *Callatum palustris* se vyskytuje především v oblastech bohatých srážkami s mírně teplým až chladným klimatem. V kontinentálně laděných oblastech je vázáno na stanoviště s velkou vzdušnou vlhkostí, např. v říčních nivách a lesních celcích.

Dynamika a management. Porosty druhu *Calla palustris* jsou sice charakteristické pro vodní nádrže v pokročilém stadiu zazemnění, zároveň však pomoci plazivých, na hladině plovoucích výběžků rychle kolonizují dosud volnou vodní hladinu. Tím přispívají k další tvorbě organických sedimentů. Jakmile zazemňování pokročí do té míry, že je možná sukcese rákosin, porostů vysokých ostřic a mokřadních olšin, *Callatum palustris* rychle ustupuje. Tam, kde je sukcese litorální vegetace omezena strmými břehy nebo dřevinami zastiňujícími vodní hladinu, se tato vegetace může udržet dlouhodobě. Zvláštním případem jsou yv-



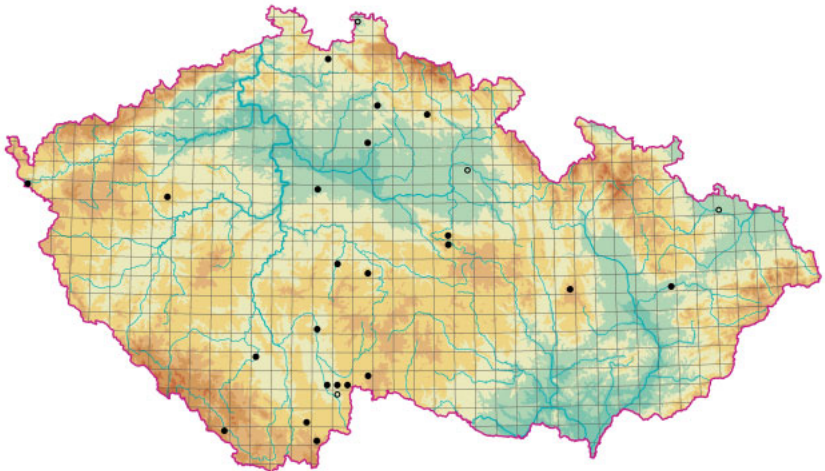
Obr. 273. *Callatum palustris*. Porost dáblíku bahenního (*Calla palustris*) v litorálu Hradčanského rybníka u Hradčan na Dokesku. (L. Ekrt 2008.)

Fig. 273. A stand of *Calla palustris* in a littoral zone of Hradčanský fishponds near Doksy, Česká Lípa district, northern Bohemia.

skyty na silně eutrofních, člověkem ovlivňovaných stanovištích, kde se *Callietum palustris* udržuje zřejmě díky vysekávání břehových porostů, které znemožňuje sukcesí vyšších druhů vázaných na eutrofní mokřady. Mnohé porosty v návesních rybníčcích mohly vzniknout záměrným vysazením nebo zplaněním dominantního druhu *Calla palustris*. Často je tento druh vysazován i do volné přírody, například do rybníků u chatových osad. Rostliny lze v posledních letech zakoupit i ve specializovaných zahradnictvích. Management této vegetace je v ideálním případě bezzásahový. Dochází-li k vysychání stanoviště v souvislosti s pokročilým stupněm zazemnění, je nezbytné odstranit část sedimentů, a vytvořit tak plochy s volnou vodou, na které se *C. palustris* může šířit. Zničení části porostů přitom neohrožuje výskyt této asociace, neboť porosty dobře regenerují. Je však třeba předejít narušení vodního režimu a eutrofizaci. Managementové zásahy mají smysl jen na lokalitách s přirozeným výskytem *C. palustris*.

Rozšíření. Asociace *Callietum palustris* je rozšířena v temperátní a boreální zóně Eurasie, přičemž je hojná hlavně v oblastech se suboceánickým klimatem, zatímco v kontinentálních oblastech Asie se váže hlavně na lesnatá území. Zatím byla doložena z Belgie (Vanden Berghen 1952), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220),

Německa (Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Polska (Kłosowski & Jabłońska 2009), Slovenska (Hrivnák et al. 2011), Ukrajiny (Jakušenko 2005), Jižního Uralu (Jamalov et al. 2004), Sibiře (Chytrý et al. 1993, Taran 2000, Taran & Tjurin 2006) a Japonska (Tachibana & Ito 1980). Možný je i výskyt v Severní Americe, kde je druh *Calla palustris* rozšířen od severovýchodu USA až po Aljašku (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). V České republice se tato asociace vyskytuje hlavně v chladnějších pahorkatinách a místy vystupuje až do podhorského stupně. Větším počtem fytoocenologických snímků je doložena z podhůří Novohradských hor (Černý & Husák 2004, Rydlo, nepubl., Šumberová, nepubl.), Třeboňské pánve (Neuhäusl 1959, Albrecht & Urban 1986, Husák & Rydlo 1992), Vlašimska (Pešout 1991, 1996), Českého ráje (Rydlo 1999b) a Železných hor (Jirásek 1998). Dále existují údaje z Chebska (Pivoňková 1997), Rakovnicka (Rydlo 2007d), okolí Prahy (Rydlo, nepubl.), Vodňanska (Šumberová, nepubl.), Šumavy (Šumberová, nepubl.), Liberecka (Chytrý, nepubl.), Frýdlantského výběžku (Jehlík & Rydlo 2008), Podkrkonoší (Stránská 2007), dolního Poorličí (Klika 1940), Nymburska (Rydlo 2005a), Blanenska (Rydlo 2007c), od Lipníka nad Bečvou (Filippová, nepubl.) a z Opavska (Balátová-Tuláčková 1965). Mnoho existujících lokalit není



Obr. 274. Rozšíření asociace MCF03 *Callietum palustris*. Existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, část lokalit zachycených na mapě se však vztahuje k výsadbám druhu *Calla palustris*.

Fig. 274. Distribution of the association MCF03 *Callietum palustris*. Available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, however, some sites shown on the map are related to deliberate introductions of *Calla palustris*.

fytocenologicky dokumentováno, mimo jiné i kvůli obtížné přístupnosti porostů. V moravských úvalech a Karpatech je však *Callietum palustris* velmi vzácné a převážně jde o druhotné výskyty.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo *Callietum palustris* u nás nemá přímé hospodářské využití. Je významné hlavně pro ochranu biodiverzity mokřadů. Druh *Calla palustris* i jeho společenstvo jsou ve střední Evropě považovány za ohrožené (Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267). Přirozené výskyty společenstva jsou indikátorem malého ovlivnění stanovišť člověkem. *Calla palustris* je pro svůj dekorativní vzhled oblíbenou rostlinou v zahradních jezírkách. S tím je však spojeno i nebezpečí úniku geneticky nepůvodních rostlin do volné přírody. Data o genetické struktuře přirozených a vysazených populací dřábliku však chybějí, a proto nelze odhadnout možný vliv populací z kultury na populace původní. Ohrožení přirozených výskytů této vegetace souvisí zejména s eutrofizací vod a sukcesí konkurenčně silnější vegetace. V rybnících může být *Callietum palustris* ohroženo i necitlivým vyhrnutím porostů. Jelikož je však dřáblik bahenní dobře rozeznatelný a mezi rybáři známý, většinou bývá ponecháván bez zásahu.

■ **Summary.** This is a species-poor vegetation type dominated by *Calla palustris*. It occurs in mesotrophic to dystrophic habitats such as pools in alder carrs, fishpond littoral zones with peat accumulation and ditches. Occasional records are also from eutrophic habitats such as ponds in the centres of village squares. It is typical of advanced stages of terrestrialization, but *C. palustris* stands can also float on the water surface in littoral zones, which significantly contribute to accumulation of organic sediment. This community is distributed in precipitation-rich, moderately warm to cool colline and submontane areas of the Czech Republic.

Svaz MCG

Magno-Caricion elatae Koch 1926*

Vegetace vysokých ostřic v litorálu oligotrofních a mezotrofních vod

*Charakteristiku svazu zpracovala P. Hájková

Orig. (Koch 1926): Assoziationsverband *Magnocaricion elatae*

Syn.: *Caricion gracilis* Neuhäusl 1959, *Caricion rostratae* Neuhäusl 1959, *Caricion appropinquatae* Balátová-Tuláčková 1960, *Caricion rostratae* Balátová-Tuláčková 1963

Diagnostické druhy: *Calamagrostis canescens*, *Carex elata*, *C. rostrata*

Konstantní druhy: *Carex rostrata*, *Galium palustre* agg.

Vegetace svazu *Magno-Caricion elatae* se vyznačuje dominancí výběžkatých nebo trsnatých vysokých ostřic a malou druhovou bohatostí. Dominují *Carex cespitosa*, *C. diandra*, *C. elata*, *C. lasiocarpa* nebo *C. rostrata*. Výběžkaté druhy vytvářejí homogenní dvouvrstevné až vícevrstevné porosty, zatímco trsnaté ostřice tvoří mozaiku ostřicových bultů a zaplavených sníženin mezi nimi. Taková struktura porostů umožňuje koexistenci druhů s různými nároky na vlhkost. Některé druhy osídľují zaplavený prostor mezi trsy ostřic, zatímco jiné využívají trsy ostřic vyčnívajících nad vodní hladinu. Na druhovém složení porostů se podílejí kromě druhů třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* také druhy třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*, které indikují proces rašelinění. Slatiništní společenstva také často sukcesně i prostorově navazují na společenstva svazu *Magno-Caricion elatae*. Ze slatiništních druhů se někdy uplatňují jako dominanty nižší vrstvy bylinného patra *Menyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris*. Kromě nich se mohou vyskytovat také *Carex canescens*, *C. nigra* a *Eriophorum angustifolium*. Porosty se slatiništními druhy bývají vždy o něco bohatší než porosty bez nich, které mohou být někdy tvořeny jen dvěma až třemi druhy nebo pouze dominantní ostřicí. Méně často vstupují do vegetace svazu *Magno-Caricion elatae* druhy mokřadních luk, kterým nevyhovuje vysoká hladina vody a její malé kolísání během roku. Z nich se někdy objevují například *Caltha palustris*, *Juncus effusus*, *Myosotis palustris* agg. a *Scirpus sylvaticus*. Více lučních druhů se může vyskytovat v porostech trsnatých ostřic, na jejichž vyvýšených trsech nacházejí vhodné podmínky bez trvalého přepravení.

Společenstva svazu se podílejí na zarůstání oligotrofních až mezotrofních vod, kde sukcesně navazují na porosty svazu *Phragmition australis*. Nejčastějšími stanovišti u nás jsou litorály ryb-

niků nebo terénní sníženiny uprostřed rašelinišť, a to v kolinním až montánním stupni. Půdním typem je zpravidla organozem (Ambrož & Balátová-Tuláčková 1968), jejíž pH, jakož i pH podzemní vody, se liší mezi jednotlivými asociacemi a může dosahovat jak nízkých, tak vysokých hodnot. Kolísání vodní hladiny je ve srovnání se společenstvy svazu *Magno-Caricion gracilis* menší a hladina podzemní vody se po celý rok udržuje mírně nad povrchem půdy nebo v horních vrstvách půdního profilu. Obsah fosforu a dusičnanového dusíku v podzemní vodě je u svazu *Magno-Caricion elatae* menší než u svazu *Magno-Caricion gracilis*, naopak větší je obsah draslíku, železa a amoniakálního dusíku (Balátová-Tuláčková 1978). Na železo jsou vázány železité bakterie, které často způsobují rezavé zabarvení vodní hladiny nebo povrchu půdy (Balátová-Tuláčková 1963).

S výjimkou asociace *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*, jejíž porosty jsou ještě relativně hojné v litorálech oligotrofních rybníků, je u nás vegetace svazu *Magno-Caricion elatae* vzácná. Také dominantní ostřice *Carex appropinquata*, *C. diandra* a *C. lasiocarpa* patří mezi silně ohrožené druhy (Holub & Procházka 2000). Tuto vegetaci ohrožuje odvodňování a eutrofizace rašelinišť, které způsobily zánik výskytů například na Opavsku. Také nešetrné a příliš intenzivní hospodaření na rybnících ničí oligotrofní a mezotrofní ostřicové porosty v litorálech, které jsou případně nahrazovány na živiny náročnější vegetací svazů *Phragmition australis* nebo *Magno-Caricion gracilis*. Velká část existujících fytoocenologických snímků pochází z minulosti a mnoho někdejších výskytů již v současnosti patrně neexistuje. Tato přirozeně druhově chudá vegetace nehostí tolik vzácných a ohrožených druhů jako vegetace navazujících slatinišť a rašelinišť.

Vegetace svazu *Magno-Caricion elatae* se vyskytuje téměř po celé Evropě. Na severu se nachází už v malých nadmořských výškách, zatímco na jihu Evropy je její výskyt posunut do hor a celkově je tam tato vegetace vzácnější. Nejlépe jsou společenstva svazu dokumentována ze západní a střední Evropy (Pott 1995, Rodwell 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Sanda et al. 1999, Otáhelová et al. in Valachovič 2001: 53–183, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007). Hojná je tato vegetace také ve Skandinávii (Osvald 1923, Persson 1961, Mörsjö 1969, Dierßen 1996). Z jižní Evropy je svaz *Magno-Caricion elatae* udá-

ván z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001) a ze severu Apeninského poloostrova (Balátová-Tuláčková & Venanzoni 1990, Gerdol & Bragazza 2001). Vyskytuje se, i když vzácně, také na Balkáně (Hájek et al. 2006b, Redžić 2007). Zasahuje také na Sibiř, odkud je však dosud málo údajů (Chytrý et al. 1993).

■ **Summary.** This alliance encompasses marsh vegetation dominated by tall sedges, which form high tussocks in some cases. Tussocky stands tend to be species-richer than those in which stoloniferous sedges dominate. Communities of the *Magno-Caricion elatae* occupy fishpond littoral zones and depressions in mire complexes supplied with nutrient-poor water. Water table is more stable than in the alliance *Magno-Caricion gracilis*; it is above the soil surface over the most of the growing season. Because of their sensitivity to eutrophication, all associations of this alliance have become rare, except the association *Equiseto-Caricetum rostratae*, which is still rather common.

MCG01

Caricetum elatae Koch 1926*

Vegetace mezotrofních stojatých vod s ostřicí vyvýšenou

Tabulka 12, sloupec 1 (str. 549)

Orig. (Koch 1926): *Caricetum elatae*

Syn.: *Scutellario-Caricetum elatae* Passarge 1964

Diagnostické druhy: ***Carex elata***

Konstantní druhy: ***Carex elata***, *Galium palustre* agg.,

Lysimachia vulgaris, *Lythrum salicaria*

Dominantní druhy: ***Carex elata***, *Phragmites australis*

Formální definice: *Carex elata* pokr. > 25 % NOT *Carex*

vesicaria pokr. > 50 %

Struktura a druhové složení. Společenstvu dominuje ostřice vyvýšená (*Carex elata*), která vytváří nápadné, až 50 cm široké a 20–50 cm vysoké trsy, a to především při silnějším přeplavení povrchu půdy. Porosty jsou částečně rozvolněné a většina ostatních druhů se uplatňuje v prostorech mezi trsy ostřice. S velkou stálostí se vyskytují *Galium palustre* agg., *Lysimachia vulgaris* a *Lythrum salicaria*. Na rozdíl od ostatních asociací svazu

*Zpracovaly P. Hájková, J. Navrátilová & P. Hanáková

Magno-Caricion elatae se méně uplatňují slatinné druhy (např. *Carex canescens*, *Menyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris*) a více jsou zastoupeny druhy rákosin a vysoké ostřice (např. *Carex acuta*, *C. riparia*, *Glyceria maxima* a *Iris pseudacorus*). Na Třeboňsku někdy dochází k vývoji porostů asociace *Caricetum elatae* přeplavením rašelinišť, a proto jsou zde rašeliništní druhy častější než jinde. Ve většině našich porostů bývají přítomny také *Peucedanum palustre* a *Scutellaria galericulata*. U některých hlouběji přeplavených porostů osídlují vodní hladinu mezi trsy ostřic okřešky *Lemna minor* a *L. trisulca*. Mechové patro většinou zcela chybí. Pokud je přítomno, dosahuje malé pokryvnosti a tvoří je nejčastěji *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella cuspidata* nebo *Drepanocladus aduncus*, které se mohou uchytit při proschnutí stanoviště v sušších obdobích roku. Zpravidla se v porostech této asociace vyskytuje 5–15 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m².

Stanoviště. Společenstvo osídluje litorály mezotrofních až slabě eutrofních stojatých vod. U nás jsou to nejčastěji rybníky, někdy také slepá ramena a tůň v aluviích řek a jen vzácně břehy potoků

(Balátová-Tuláčková 1978, Hanáková & Duchoslav 2003b). Předpokladem vzniku a existence tohoto společenstva je dlouhodobé zaplavení stanoviště vodou. V rámci svazu *Magno-Caricion elatae* jsou porosty této asociace vázány na místa s nejhlubší vodou, u nichž je však silně rozkolísaná výška hladiny (Ambrož & Balátová-Tuláčková 1968). Krátkodobé zaplavení může dosahovat až 1 m a dlouhodobější zaplavení 40–50 cm nad povrch půdy (Hanáková & Duchoslav 2003b). V suchých obdobích roku, většinou na konci léta, bývá zaplavení vystřídáno poklesem hladiny vody pod rhizosféru (Otaheřlová et al. in Valachovič 2001: 53–183). Nové zavodnění nastává většinou v období podzimních dešťů (Ružičková 1971). Vzhledem k většímu kolísání hladiny vody během roku stojí porosty asociace *Caricetum elatae* na přechodu ke svazu *Magno-Caricion gracilis*. Převládajícím půdním typem u nás je organozem, jejíž reakce se liší v jednotlivých oblastech. V hercynské oblasti je reakce půdy spíše kyselá: například v západních Čechách bylo zjištěno pH 4,0–5,6 (Balátová-Tuláčková 1978). V jiných oblastech však může být reakce půdy i vyšší: například na slovenském Záhoří bylo naměřeno pH 7,6 (Ambrož & Balátová-Tuláčková 1968)



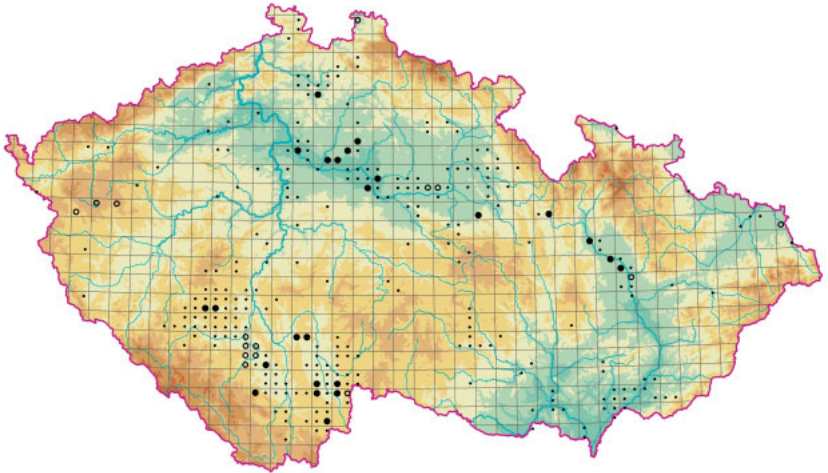
Obř. 275. *Caricetum elatae*. Mohutné buly ostřice vyvýšené (*Carex elata*) v tůni u rybníka Rožmberk u Třeboň. (Z. Hroudová 2008.)
Fig. 275. Large hummocks of *Carex elata* in a pool near Rožmberk fishpond near Třeboň, southern Bohemia.

a ve Švýcarsku kolem 6,5 (Koch 1926). V severní Evropě se může *Caricetum elatae* vyvíjet i na jiných substrátech než na slatině, například na jezerní křídě nebo vápnatých píscích (Dierßen 1996). Obsah přístupných živin je u této asociace největší v rámci svazu *Magno-Caricion elatae*. U nás se *Caricetum elatae* vyskytuje od planárního po submontánní stupeň v nadmořských výškách 220–650 m.

Dynamika a management. V sukcesní řadě navazuje *Caricetum elatae* na společenstva vodních makrofytů a rákosin. Je důležitým článkem zazemňovacího procesu (Koch 1926, Hrivnák 2005). Kromě sukcesního vývoje při zazemňování může toto společenstvo vznikat také z rašeliništní vegetace po jejím zaplavení eutrofní rybníční vodou (např. na Třeboňsku). Vlivem zvýšené hladiny vody odumírají rašeliničky, nízké ostřice (např. *Carex canescens* a *C. nigra*), rosnatky (*Drosera* spp.) nebo hrotnosemenka bílá (*Rhynchospora alba*). Na jejich místo se šíří vysoké bultové druhy ostřic doprovázené odolnějšími druhy přetrvávajícími z rašeliništní vegetace (např. *Agrostis canina*, *Lysimachia thyrsiflora* a *Potentilla palustris*; J. Navrátilová & Navrátil 2005a, c). Z Litovelského Pomoraví jsou známy i případy vzniku asociace *Caricetum elatae* z mokřadní olšiny po vzestupu hladiny vody (Hanáková & Duchoslav 2003b). Od asociace *Caricetum elatae* může při zazemňování

nebo poklesu hladiny vody směřovat sukcese buď ke svazu *Magno-Caricion gracilis* (např. v eutrofních tůních v Litovelském Pomoraví), nebo ke třídě *Scheuchzeria palustris-Caricetea nigrae* (např. na okrajích živinami chudších rybníků). Pravidelnou seč tato vegetace nevyžaduje.

Rozšíření. *Caricetum elatae* je rozšířeno v celé temperátní zóně Evropy, např. ve Velké Británii (Rodwell 1995), na Pyrenejském poloostrově (Rivas-Martínez et al. 2001), v Nizozemsku (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Německu (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Rakousku (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), na Slovensku (Ořaheřová et al. in Valachovič 2001: 53–183), v Polsku (Matuszkiewicz 2007), Litvě (Korotkov et al. 1991), na Ukrajině (Solomaha 2008), v Maďarsku (Borhidi 1996), Bosně a Hercegovině (Redžić 2007), Srbsku (Kojić et al. 1998), Chorvatsku (Stančić 2007) a Rumunsku (Coldea 1991, Sanda et al. 1999). Ve Skandinávii se vyskytuje v kontinentálních oblastech s teplým létem, např. v jižním a východním Dánsku, jižním a středním Švédsku a středním Finsku (Dierßen 1996). U nás je *Caricetum elatae* nejhojnější v rybníčních oblastech jižních Čech, kde se vyskytuje např. na Blatensku (Balátová-Tuláčková 1993), v Českobu-



Obr. 276. Rozšíření asociace MCG01 *Caricetum elatae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex elata* podle floristických databází.

Fig. 276. Distribution of the association MCG01 *Caricetum elatae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex elata*, according to floristic databases, are indicated by small dots.

dějovické pánvi (Nekvasilová 1973, Albrechtová 1992, Hejný, nepubl.), Blanském lese (Albrecht 1983), na Třeboňsku (Albrecht & Urban 1986, Hejný, nepubl.) a Táborsku (Douda 2003). Dále se vyskytuje v Tepelské vrchovině (Balátová-Tuláčková 1978), Litovelském Pomoraví (Balátová-Tuláčková 1977, Hanáková & Duchoslav 2003b), Polabí (např. Rydlo 1996, 1997), na Pardubicku (Fiedler & Černohous 1972), Chrudimsku (Duchoslav 2001) a v Lanškrounské kotlině (Jirásek 1992). Ojedinelé údaje pocházejí z Dokeska (Stančík 1995), Frýdlantska (Jehlík & Rydlo 2008), Novohradských hor (Šumberová, nepubl.) a Slezska (Vicherek, nepubl.).

Variabilita. Variabilita této vegetace u nás není tak velká, aby bylo možné vyčlenit varianty s vlastními diagnostickými druhy. Některé porosty však jsou více přeplavovány a objevují se v nich, i když jen s menšími stálostmi, vodní a bažinné rostliny, jako jsou okřešky, *Hottonia palustris*, *Iris pseudacorus*, *Oenanthe aquatica* a *Rumex hydrolapathum*. Naopak v porostech s vyrovnanějším vodním režimem se vyskytuje více slatiništních druhů, jako jsou *Agrostis canina*, *Carex canescens*, *Epilobium palustre* a *Potentilla palustris*.

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá hospodářský význam, jako ostatní rákosiny a ostřicové porosty je však hnízdištěm vodního ptactva. Ohrožena je pokračující eutrofizací stanovišť. Zvýšený přísun dusíku a fosforu do vodních ekosystémů konkurenčně zvýhodňuje rychleji rostoucí vysoké trávy, zejména *Glyceria maxima* a *Phalaris arundinacea*, které se šíří na úkor ostřicových porostů. Nežádoucí je vyhrnování rybníků, při němž není ponechán mírně se svažující břeh. Porosty asociace *Caricetum elatae* jsou pak omezeny jen na úzký příbřežní pruh a nemohou se dále rozrůstat a vytvářet typickou bultovou strukturu. Velká část lokalit zanikla v důsledku odvodňování, regulací vodních toků a zasypávání slepých ramen. Stabilizace vodního režimu a kontinuální zaplavení vede k přeměně v porosty rákosin. Naopak dlouhodobější pokles hladiny vody pod půdní povrch může vést k expanzi *Calamagrostis canescens* (Hanáková & Duchoslav 2003b).

■ **Summary.** This association includes marshes dominated by the conspicuous tussocks of *Carex elata*, occurring in mesotrophic to slightly eutrophic, still water. The habitat

is richer in nutrients than in the other associations of the alliance, and consequently fen species are less frequent. Water regime is characterized by deep flooding in spring with fluctuations during the rest of year. This vegetation type occurs in river floodplains and fishpond basins.

MCG02

Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae Zumpfe 1929*

Vegetace oligotrofních stojatých vod s ostřicí zobánkatou

Tabulka 12, sloupec 2 (str. 549)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Zumpfe 1929): *Equisetum limosum-Carex rostrata*-Ass. (*Equisetum limosum* = *E. fluviatile*)

Syn.: *Caricetum rostratae* Rüb. 1912 (§ 36, nomen ambiguum), *Caricetum ampullaceae* Chouard 1924 (§ 31, mladší homonymum, non: *Caricetum rostratae* Rüb. 1912), *Caricetum inflato-vesicariae* Koch 1926 (§ 2b, nomen nudum), *Potentillo-Caricetum rostratae* Wheeler 1980 p. p., *Gallio palustris-Caricetum rostratae* Martiničič et Seliškar 2004

Diagnostické druhy: *Carex rostrata*

Konstantní druhy: ***Carex rostrata***

Dominantní druhy: ***Carex rostrata***

Formální definice: *Carex rostrata* pokr. > 50 % NOT skup. ***Caltha palustris*** NOT skup. ***Carex canescens*** NOT skup. ***Viola palustris*** NOT *Sphagnum* sp. pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. V bylinném patře dominuje ostřice zobánkatá (*Carex rostrata*) a v některých porostech se jako subdominanty uplatňují *Carex vesicaria*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris* a *Typha latifolia*. Pokud je přítomná volná vodní hladina, může být pokryta porosty *Lemna minor*. Často přistupují *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria* a někdy také *Peucedanum palustre*. Porosty obsahují zpravidla pouze 5–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m². Vzácností nejsou ani porosty tvořené dvěma až třemi druhy, případně pouze ostřicí zobánkatou. Porosty nacházející se

*Zpracovala P. Hájková

dále od vodní plochy, které navazují na rašeliniště, bývají druhově bohatší a obsahují větší počet rašelinných druhů (varianta *Potentilla palustris*). Na rozdíl od přechodových rašelinišť s dominantní *Carex rostrata* (asociace *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae*) mají porosty této asociace kvůli vysoké hladině vody silně potlačené mechové patro. Jeho pokryvnost je zpravidla menší než 10 % a často chybějí mechorosty úplně. Vzácně a s malou pokryvností se vyskytují druhy rašelinišť a rašelinných luk, jako jsou *Brachythecium rivulare*, *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella cuspidata*, *Plagiomnium affine* s. l., *Sphagnum palustre* a *S. recurvum* s. l.

Stanoviště. Tato vegetace osídluje nejčastěji litorály mezotrofních až oligotrofních rybníků, vzácněji se může vyskytovat i v terénních sníženinách rašelinných komplexů, v odvodňovacích kanálech nebo zaplavených jamách po těžbě rašeliny (Balátová-Tuláčková 1994). Zaznamenána byla i ve slepých říčních ramenech, například v nivě horního toku Vltavy na Šumavě (Bufková et al. 2005). Voda je

kyselá: její pH se pohybuje většinou mezi 3,5 a 5,5. Obsah vápníku a hořčíku je velmi malý, obsah iontů vodíku a hliníku naopak velký (Balátová-Tuláčková 1978). V kombinaci s trvalým zamokřením a s tím souvisejícím nedostatkem kyslíku jsou tyto podmínky pro růst rostlin nepříznivé. To se také, spolu se silnou konkurencí dominanty, odráží v malé druhové bohatosti porostů. Vodní hladina poklesá pod povrch půdy jen v suchých letech, naopak časté je přepravení (Balátová-Tuláčková 1968). V literatuře se udává průměrná výška hladiny vody ve vegetačním období kolem 20–50 cm nad povrchem půdy (Géhu et al. 1972, Podbielkowski & Tomaszewicz 1977). Méně vyrovnaný vodní režim byl zaznamenán na Šumavě v nivě Vltavy, kde docházelo k mírnému periodickému přepřevování vodou z řeky a v suchých obdobích roku (nejčastěji v srpnu a září) klesala hladina vody až 40 cm pod povrch substrátu (Bufková et al. 2005). Půdní profil bývá tvořen šedým až šedohnědým jílem, někdy je přítomna polorozložená rašelina. Nápadné jsou také rezavé povlaky železitých bakterií (Balátová-Tuláčková 1978).



Obr. 277. *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*. Typicky sivě zelené porosty ostřice zobánkaté (*Carex rostrata*) v oligotrofním litorálu rybníka Vizír u Majdaleny v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 277. Greyish green stands of *Carex rostrata* in the oligotrophic littoral zone of Vizír fishpond near Majdalena in the Třeboň Basin, southern Bohemia.

Dynamika a management. Porosty asociace *Equiseto-Caricetum rostratae* mohou představovat iniciační stadium sukcese na zaplavených místech a v litorálech rybníků. Sukcesně navazují na společenstva makrofytů, případně rákosin svazu *Phragmition australis*. Dalším postupným zazenňováním a rašeliněním mohou přecházet v rašelinná společenstva svazů *Caricion canescenti-nigrae* a *Sphagno-Caricion canescentis*. Společenstvo tedy není sukcesně stabilní a vyžaduje vytváření nových stanovišť, která by mohlo osidlovat, např. mělké nezarostlé litorály rybníků. Pro ochranu biodiverzity jsou však cennější rašelinná společenstva, která na porosty této asociace sukcesně navazují.

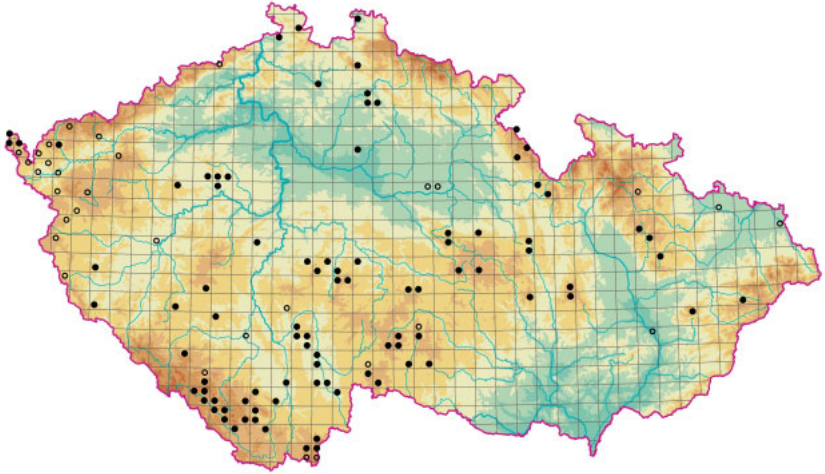
Rozšíření. *Equiseto-Caricetum rostratae* je hojně po celé temperátní a boreální zóně Evropy a zasahuje i do Asie. Udáváno je z Velké Británie (Rodwell 1995), Švédska (Osvald 1923, Mörsjö 1969), Německa (Jeschke 1959, Pott 1995, Philipp in Oberdorfer 1998: 119–165, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b:

251–267), Švýcarska (Koch 1926), Rakouska (Balátová-Tuláčková & Hübl 1985), Itálie (Balátová-Tuláčková & Venanzoni 1990, Gerdol & Bragazza 2001), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 53–183), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Coldea 1991), Ukrajiny (Malinovsky & Kricsfalusy 2000) i Ruska (Korotkov et al. 1991, Chytrý et al. 1993, 1995, Sineľ'nikova 2009). Vzácná je tato vegetace pouze na jihu Evropy: chybějí údaje například z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001) a jen vzácný výskyt byl zaznamenán na Balkáně (Redžić 2007). V České republice je tato asociace hojná zejména v hercynské oblasti, kde doprovází rybníky na kyselém podloží. Vyskytuje se v nadmořských výškách 400–800 m. Nejhojnější je v západních a severozápadních Čechách (Balátová-Tuláčková 1978, Sofron 1990, Rydlo 2007a), na Šumavě (Rydlo 1998f, Vydrová & Pavlíčko 1999, Buřková et al. 2005, Rydlo 2006d), v Novohradských horách (S. Kučera 1966, Boublík, nepubl.), na Novobystřické (Balátová-Tuláčková 1984)



Obr. 278. *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*. Detail porostu ostřice zobánkaté (*Carex rostrata*) u Albeře na Jindřichohradecku. (K. Šumberová 2010.)

Fig. 278. Detail of a *Carex rostrata* stand near Albeř, Jindřichův Hradec district, southern Bohemia.



Obr. 279. Rozšíření asociace MCG02 *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 279. Distribution of the association MCG02 *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

a Českomoravské vrchovině (Neuhäusl 1972b), Třeboňsku (J. Navrátilová, nepubl.) a v Železných horách (Jirásek 1998). Roztroušeně se vyskytuje i jinde, například na Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Vlašimsku (Pešout 1996), Tábořsku (Douda 2003), Soběslavsku (Hájková et al. 2001) a v Orlických horách (Prašusová 2002, Bartošová & Rydlo 2008). Vzácná je v moravských úvalech a Karpatech, kde chybějí vhodná stanoviště. Jednotlivé údaje pocházejí z Hostýnských (Hájková 2000) a Vsetínských vrchů (Derková 2001), Jeseníků a Oderských vrchů (Šeda 1972, Slunský 1981, Malý 1984), Opavska a Karvinska (Šmarda 1953) a Hornomoravského úvalu (Bednář & Velíšek, nepubl.). Přestože je tato asociace bohatě dokumentována, existující fytoecologické snímky zřejmě nepodávají úplný obraz o jejím rozšíření.

Variabilita. Hlavním faktorem ovlivňujícím variabilitu této vegetace u nás je intenzita zaplavení vodou a stupeň zrašelinění. V závislosti na těchto faktorech rozlišujeme dvě varianty:

Varianta *Potentilla palustris* (MCG02a) se vyznačuje diagnostickými druhy *Carex canescens*, *C. nigra*, *Cirsium palustre*, *Epilobium palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, *Galium palustre* agg., *Lysimachia vulgaris*, *Peucedanum palustre* a *Potentilla palustris*. Tyto druhy, jinak typické pro rašelinné louky, zde rostou s menšími

pokryvnostmi než na rašeliništích. Stanoviště této varianty se vyznačují větším podílem organického materiálu v půdě a varianta představuje přechod ke společenstvům třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*. Porosty této varianty jsou druhově bohatší než porosty následující varianty; roste zde průměrně asi 12 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m².

Varianta *Lemna minor* (MCG02b) s diagnostickými druhy *Glyceria fluitans*, *Lemna minor*, *Potamogeton natans* a *Utricularia australis* se vyznačuje vysokým stupněm zamokření, který umožňuje výskyt některých druhů vodních makrofytů. Porosty jsou extrémně chudé, v některých případech tvořené pouze druhem *Carex rostrata*. Průměrně obsahují asi 4 druhy cévnatých rostlin na ploše 4–25 m². Tato varianta představuje iniciační stadium sukcese v litorálech rybníků.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá přímý hospodářský význam, v litorálu rybníků však může být útočištěm ryb a napomáhat přirozenému čištění vody. Ohroženo může být nešetrným odbahňováním. Pokud však zůstane zachována nějaká populace *Carex rostrata* v okolí, může společenstvo obnažené břehy rybníků během procesu zameřování opět osídlit. Ústup společenstva může být způsoben také intenzivním hospodařením na rybnících, jejich vápněním a hnojením. Porosty asociace většinou neobsahují vzácné

a ohrožené druhy. Vzácně a s malou pokryvností se mohou vyskytovat druhy navazujících slatinných a rašelinných biotopů, např. *Carex limosa*.

Syntaxonomická poznámka. V některých vegetačních přehledech je přijato odlišné pojetí, ve kterém široce pojatá asociace *Caricetum rostratae* zahrnuje jak porosty vysokých ostřic s rákosinovými druhy, tak porosty acidofilních i bazofilních slatinišť se suchopýry, nízkými ostřicemi a s výrazně vyvinutým mechovým patrem (Dierssen 1982, Steiner 1992, Gerdol & Bragazza 2001). Jméno *Caricetum rostratae* je tak používáno pro různá společenstva, často odlišně od originálního popisu, a proto je považujeme za nomen ambiguum. Někteří starší autoři (Koch 1926, Tüxen 1937, Schwickerath 1944) řadili odpovídající vegetaci do širěji pojaté asociace *Caricetum inflato-vesicariae*, která zahrnuje i vegetaci řazenou dnes do samostatné asociace *Caricetum vesicariae* ze svazu *Magno-Caricion gracilis*.

■ **Summary.** This association includes species-poor marshes dominated by the tall sedge *Carex rostrata*. Fen species *Menyanthes trifoliata* and *Potentilla palustris* often co-dominate. Moss layer is absent or sparse. This vegetation type is common on acidic substrates in fishpond littoral zones. The water regime is relatively stable with slight overflooding for most of the year. The association occurs in moderately cool colline and submontane areas of the Czech Republic, especially in the Bohemian Massif.

MCG03

Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae Tüxen ex Balátová-Tuláčková 1972*

Vegetace oligotrofních stojatých vod s ostřicí plstnatoplodou

Tabulka 12, sloupec 3 (str. 549)

Orig. (Balátová-Tuláčková 1972): *Peucedano-Caricetum lasiocarpae* Tx. 1937 (*Peucedanum palustre*)

Syn.: *Peucedano-Caricetum lasiocarpae* Tüxen 1937 prov. (§ 3b), *Comaro-Caricetum lasiocarpae* Balá-

tová-Tuláčková & Hübl 1985, *Caricetum lasiocarpae* sensu auct. non Koch 1926 (pseudonym)

Diagnostické druhy: ***Carex lasiocarpa***, *Eriophorum gracile*, *Menyanthes trifoliata*, *Phragmites australis*, *Rhynchospora alba*, *Utricularia minor*, *Calliergon cordifolium*

Konstantní druhy: *Carex acuta*, ***C. lasiocarpa***, *C. rostrata*, *Phragmites australis*

Dominantní druhy: ***Carex lasiocarpa***, ***Equisetum fluviatile***, ***Eriophorum angustifolium***, ***Oxycoccus palustris* s. l.**

Formální definice: *Carex lasiocarpa* pokr. > 25 % NOT skup. ***Caltha palustris*** NOT skup. ***Carex canescens*** NOT skup. ***Carex elongata*** NOT skup. ***Carex panicea*** NOT skup. ***Eriophorum latifolium*** NOT skup. ***Viola palustris*** NOT *Polytrichum commune* pokr. > 5 % NOT *Sphagnum* sp. pokr. > 5 % NOT *Tomentypnum nitens* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Tato asociace je definována dominancí ostřice plstnatoplodé (*Carex lasiocarpa*) a zároveň absencí slatinných a rašelinných druhů. Úzkolistá *C. lasiocarpa* udává vzhled porostů, které jsou až 150 cm vysoké. Jako subdominanty se mohou uplatňovat *Calla palustris*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium* a submerzně rostoucí bublinatky *Utricularia australis* a *U. intermedia*. Pravidelně zde rostou druhy rákosin a vysokých ostřic, například *Carex acuta*, *Lysimachia vulgaris* a *Phragmites australis*. Typický je výskyt druhu *Potentilla palustris*, podobně jako u předchozí asociace. Porosty jsou druhově chudé: většinou obsahují kolem 10 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 4–50 m². Mechové patro dosahuje nízkých pokryvností nebo úplně chybí. Pokud je přítomno, tvoří je buď druhy navazujících slatinišť, např. *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum* a *Scorpidium cossonii*, nebo druhy typické pro rákosiny a obnažená dna, jako jsou *Drepanocladus aduncus* a *Leptodictyum riparium*.

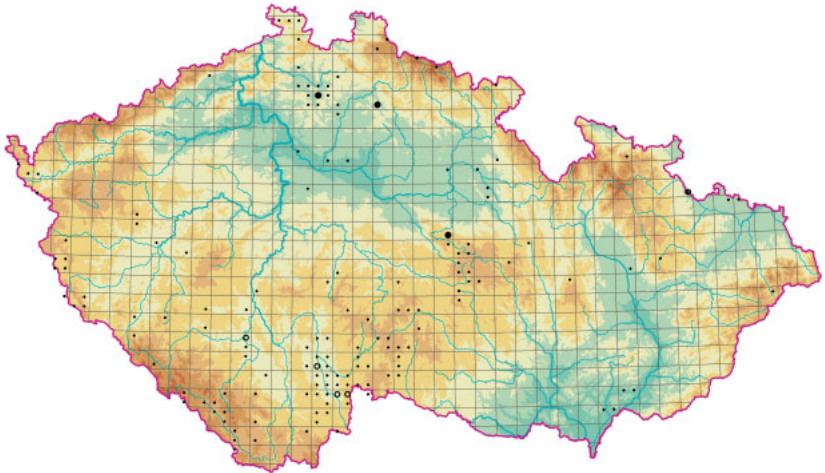
Stanoviště. U nás tato vegetace osídluje litorály rybníků s rašelinnými břehy a terénní sníženiny nebo odvodňovací kanály v rašelinných komplexech (Balátová-Tuláčková 1972). V severní Evropě nachází vhodné podmínky také v laggu vrchovišť a na březích jezer (Osvald 1923). Na rozdíl od slatiništní vegetace s *Carex lasiocarpa* (asociace *Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae*) osídluje

*Zpracovala P. Hájková



Obr. 280. *Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae*. Porost s ostřicí plstnatoplodou (*Carex lasiocarpa*) v litorální zóně Příbrazského rybníka u Příbraze v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 280. *Carex lasiocarpa* marsh in the littoral zone of Příbrazský fishpond near Příbraz, Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 281. Rozšíření asociace MCG03 *Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae*; malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex lasiocarpa* podle floristických databází, asociace však dnes není o moc hojnější, než ukazují fytoecologické snímky.

Fig. 281. Distribution of the association MCG03 *Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae*; small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Carex lasiocarpa*, according to floristic databases. However, the association is not much more widespread than indicated by the available relevés.

je *Peucedano-Caricetum lasiocarpae* stanoviště s vyšší hladinou vody, která je po většinu roku nad půdním povrchem, a potlačuje tak mechové patro. S trvale vysokou hladinou vody souvisí intenzivní rašelinění. Obsah živin ve vodě bývá malý, ale obsah minerálů může být různý, což souvisí s širokou ekologickou amplitudou druhu *Carex lasiocarpa*. Například na slovenském Záhoří byl zjištěn vysoký obsah vápníku a fosforu v podzemní vodě a mírně kyselá až neutrální reakce (Balátová-Tuláčková 1976). Naopak o velmi malém obsahu minerálů ve vodě svědčí konduktivita okolo 30 $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ naměřená v tomto společenstvu v Bulharsku (Hájková & Hájek, nepubl.).

Dynamika a management. Společenstvo nevyžaduje žádné managementové zásahy a je udržováno vysokou hladinou vody. Jeho sukcese směřuje ke slatinné vegetaci. Na minerálně bohatých stanovištích se vyvíjí směrem ke svazu *Caricion davallianae* (asociace *Campylo stellati-Caricetum lasiocarpae*), na minerálně chudých stanovištích ke svazu *Caricion canescenti-nigrae* nebo *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* (asociace *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis* nebo *Agrostio caninae-Caricetum diandrae*). Porosty asociace *Peucedano-Caricetum lasiocarpae* často navazují také na jiná společenstva svazu *Magno-Caricion elatae* a na vegetaci svazu *Magno-Caricion gracilis*.

Rozšíření. Asociace se vyskytuje hojněji a na větších plochách v severní Evropě (Osvald 1923) a na Sibiři (Chytrý et al. 1993, 1995). Ve střední Evropě je *Carex lasiocarpa* vzácná a je považována za glaciální relik. Proto se i tato asociace vyskytuje vzácně, podobně jako společenstva s *Carex lasiocarpa* ze třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*. Uváděna je, někdy jako součást široce pojaté asociace *Caricetum lasiocarpae*, z Německa (Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165), Rakouska (Balátová-Tuláčková & Hübl 1985) a Slovenska (Otaheřová et al. in Valachovič 2001: 53–183). Zaznamenána byla i v bulharských Rodopech (Hájková & Hájek, nepubl.). Vyskytuje se pravděpodobně i jinde v Evropě, avšak celkové rozšíření je těžké posoudit vzhledem k tomu, že často nebyla odlišována od slatinné vegetace s *Carex lasiocarpa*. U nás asociaci *Peucedano-Caricetum lasiocarpae* zachycují fytoocenologické snímky z Dokeska (Stančík 1995), Českého ráje (Rydl

1999b), Železných hor (Jirásek 1998), Písecka (Nekvasilová 1973), Třeboňska (Neuhäusl 1959, Rybníček 1970a) a Úvalenských luk ve Slezsku (Balátová-Tuláčková 1972). V minulosti se mohla vyskytovat všude tam, kde rostla *Carex lasiocarpa*. Jelikož fytoocenologové věnovali větší pozornost druhově bohatým porostům s *C. lasiocarpa* se vzácnými slatinnými druhy, nebyly patrně některé porosty této asociace dokumentovány. V současnosti je však velké množství lokalit *C. lasiocarpa* zničeno, a proto rozšíření asociace *Peucedano-Caricetum lasiocarpae* není pravděpodobně výrazně větší, než ukazují fytoocenologické snímky.

Variabilita. Vzhledem ke vzácnosti a malé druhové bohatosti není variabilita této vegetace u nás velká. Do porostů v terénních sníženinách vstupují některé druhy z navazujících slatinných porostů. Porosty u rybníků naopak obsahují některé další druhy vysokých ostřic (např. *Carex acuta*, *C. acutiformis* a *C. elata*) a někdy i vodní makrofyty.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá hospodářský význam. U nás je doloženo jen z několika lokalit, přičemž není jisté, zda se všechny výskyty zachovaly do současnosti. Proto je tato vegetace velmi ohrožena. Kromě *Carex lasiocarpa*, která je hodnocena jako silně ohrožený druh (Holub & Procházka 2000), byly v této vegetaci zaznamenány i další vzácné druhy. Na Úvalenských loukách to bylo *Eriophorum gracile*, na Vidláku v Českém ráji *Carex diandra* a na Třeboňsku *Rhynchospora alba*. Tato vegetace může obsahovat i některé vzácné druhy bublinatky (např. *Utricularia intermedia*).

Syntaxonomická poznámka. Originální diagnóza asociace *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926 popisuje vegetaci patřící do třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*. Nelze tedy toto jméno používat pro vegetaci třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* s dominantní *Carex lasiocarpa*, i když je tak někteří autoři používají. Právě pro rozdílnou interpretaci tohoto jména v literatuře, která často nebyla ve shodě s originálním popisem, považujeme jméno *Caricetum lasiocarpae* za nomen ambiguum.

■ **Summary.** These marshes are dominated by *Carex lasiocarpa*, which reaches a height of up to 150 cm and forms species-poor stands along the shores of fishponds and in depressions on peaty soils. Water table is slightly above the soil surface for most of the year. Nutrient con-

tent is extremely low, whereas mineral content can vary. Currently this vegetation type is rare and endangered, occurring at a few sites in moderately warm to moderately cool areas of the Czech Republic.

MCG04

Comaro palustris-Caricetum cespitosae (Dagys 1932)

Balátová-Tuláčková 1978*

Vegetace oligotrofních a mezotrofních stojatých vod s ostřicí trsnatou

Tabulka 12, sloupec 4 (str. 549)

Orig. (Balátová-Tuláčková 1978): *Comaro-Caricetum caespitosae* (Dagys 1932) Bal.-Tul. nom. nov. (*Comarum palustre* = *Potentilla palustris*)

Syn.: *Caricetum cespitosae* sensu Dagys 1932 non Steffen 1931 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Agrostis stolonifera*, *Cardamine pratensis*, ***Carex canescens***, ***C. cespitosa***, ***C. diandra***, *C. rostrata*, *Epilobium palustre*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, *Galium palustre* agg., ***Menyanthes trifoliata***, ***Potentilla palustris***, ***Stellaria palustris***, *Veronica scutellata*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *A. stolonifera*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, ***Carex canescens***, ***C. cespitosa***, *C. diandra*, *C. nigra*, ***C. rostrata***, *Epilobium palustre*, ***Equisetum fluviatile***, ***Eriophorum angustifolium***, *Festuca rubra* agg., ***Galium palustre* agg.**, *G. uliginosum*, *Juncus filiformis*, *Lycopus europaeus*, *Menyanthes trifoliata*, *Poa trivialis*, ***Potentilla palustris***, *Ranunculus repens*, *Scutellaria galericulata*, *Stellaria palustris*, *Valeriana dioica*, *Veronica scutellata*; *Climacium dendroides*

Dominantní druhy: ***Carex cespitosa***, ***Menyanthes trifoliata***, ***Potentilla palustris***

Formální definice: *Carex cespitosa* pokr. > 50 % AND (skup. ***Carex acuta*** OR skup. ***Carex rostrata***) NOT skup. *Caltha palustris* NOT skup. ***Lychnis flos-cuculi***

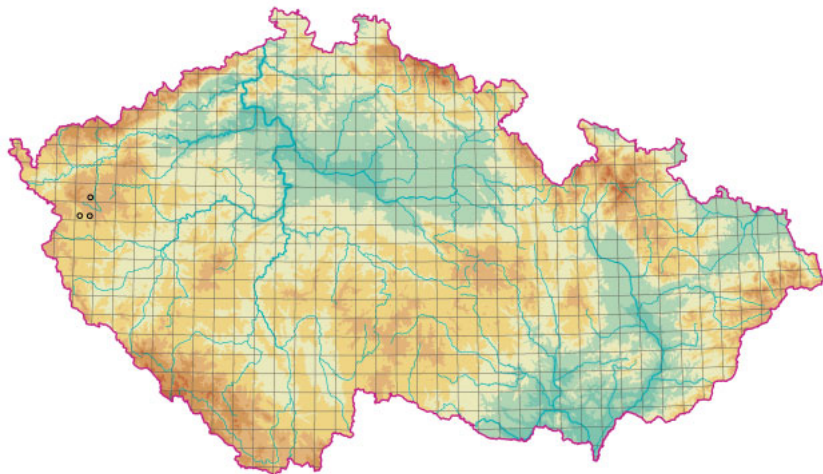
Struktura a druhové složení. Ostřice trsnatá (*Carex cespitosa*) udává vzhled a strukturu porostů. Mezi jejími vysokými trsy většinou vytvářejí nižší vrstvu bylinného patra *Menyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris*. Pravidelně se vyskytují také *Carex canescens*, *C. rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium* a *Galium palustre* agg. Luční i některé slatinné druhy, kterým vadí zaplavení, nacházejí útočiště na vyvýšených trsech ostřice trsnaté (např. *Agrostis canina*, *Cardamine pratensis*, *Epilobium palustre*, *Poa trivialis* a *Valeriana dioica*). Porosty této asociace mohou být proto o něco bohatší než u předchozích asociací a zpravidla obsahují 15–25 druhů cévnatých rostlin na ploše 10–16 m². Mechové patro je podobně jako u ostatních asociací svazu *Magno-Caricion elatae* vyvinuto slabě nebo chybí.

Stanoviště. Společenstvo osídluje zaplavená stanoviště, nejčastěji litorály oligotrofních rybníků. Hladina vody mezi buly *Carex cespitosa* bývá ve vegetačním období 3–16 cm nad povrchem půdy (Balátová-Tuláčková 1978). Tím se také *Comaro-Caricetum cespitosae* liší od asociace *Caricetum cespitosae* ze svazu *Calthion palustris*, kde voda během vegetačního období výrazně poklesá. Půdy jsou jílovité, ale Balátová-Tuláčková (1978) uvádí relativně velký podíl organické složky (okolo 50 %) v horních 10 cm půdního profilu, což je typické i pro ostatní asociace svazu *Magno-Caricion elatae*. Půdní reakce je slabě kyselá až neutrální. Lokality této asociace u nás leží v suprakolinním až submontánním stupni v nadmořských výškách 500–700 m.

Dynamika a management. Společenstvo nevyžaduje žádný management. Během sukcese může přecházet ve společenstva svazu *Calthion palustris* nebo *Caricion canescenti-nigrae*. Také odvodnění může vést k obohacení druhy vlhkých luk a vývoji směrem k asociaci *Caricetum cespitosae* ze svazu *Calthion palustris*. Kontaktními společenstvy jsou ostatní asociace svazu *Magno-Caricion elatae*, případně i svazu *Magno-Caricion gracilis*.

Rozšíření. Vegetace odpovídající této asociaci je známa z Polska (Pałczyński 1975), Litvy (Dagys 1932) a Ruska (Korotkov et al. 1991). Celkové rozšíření asociace je obtížné zhodnotit, protože tato vegetace nebyla často rozlišována od vlhkých luk s *Carex cespitosa*, tj. od asociace *Caricetum*

*Zpracovala P. Hájková



Obr. 282. Rozšíření asociace MCG04 *Comaro palustris-Caricetum cespitosae*.

Fig. 282. Distribution of the association MCG04 *Comaro palustris-Caricetum cespitosae*.

cespitosae Steffen 1931. U nás bylo *Comaro-Caricetum cespitosae* zaznamenáno pouze v západních Čechách (Balátová-Tuláčková 1978).

Variabilita. Variabilita této vegetace u nás je velmi malá. Porosty mohou být buď druhově velmi chudé, nebo obohacené druhy navazujících slatinových luk svazu *Caricion canescenti-nigrae*, které však dosahují jen velmi malých pokryvností. Tyto druhově bohatší porosty odpovídají subasociaci *Comaro-Caricetum cespitosae violetosum palustris* Balátová-Tuláčková 1978.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty asociace nemají hospodářský význam. U nás je doloženo pouze několik výskytů v západních Čechách, přičemž není jisté, zda se všechny zachovaly do současnosti. Proto lze tuto vegetaci hodnotit jako vzácnou a pravděpodobně i ohroženou.

Syntaxonomická poznámka. Asociaci původně popsal Dagys (1932) jako *Caricetum cespitosae*. Stejně jméno však použil už o rok dřív Steffen (1931) pro vegetaci vlhkých luk s dominantní *Carex cespitosa*. Balátová-Tuláčková (1978) proto vybrala pro porosty s *Carex cespitosa* v litorálech rybníků, které svým druhovým složením odpovídají svazu *Magno-Caricion elatae* a Dagysově popisu, nové jméno *Comaro-Caricetum cespitosae*.

■ **Summary.** This marsh type is dominated by compact tussocks of *Carex cespitosa*, which are slightly inundated

over most of the growing season. The moss layer is poorly developed or absent. The high water level and the absence of a moss layer differentiate *Comaro-Caricetum cespitosae* from the wet meadow association *Caricetum cespitosae*. *Comaro-Caricetum* is rather rich in species compared to the other associations of the alliance, especially owing to meadow and fen species occurring on the elevated tussocks of the dominant sedge. This vegetation occurs on acidic and neutral substrates with high peat content in the upper soil layer. It has been recorded only in western Bohemia.

MCG05

Caricetum diandrae

Jonas 1933*

Vegetace oligotrofních stojatých vod s ostřicí přioblou

Tabulka 12, sloupec 5 (str. 549)

Orig. (Jonas 1933): *Caricetum diandrae* (= *Caricetum teretiusculae*)

Syn.: *Carex diandra*-„kärr“ Almqvist 1929 (§ 3c)

Diagnostické druhy: *Carex acuta*, **C. diandra**, *C. elata*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum latifolium*, *Lythrum salicaria*, *Pedicularis palustris*, *Peucedanum palustre*, *Ranunculus flammula*, *Veronica scutellata*

*Zpracovala P. Hájková

Konstantní druhy: *Caltha palustris*, *Carex acuta*, ***C. diandra***, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum latifolium*, *Galium palustre* agg., *Lycopus europaeus*, ***Lythrum salicaria***, *Peucedanum palustre*, *Phragmites australis*, *Ranunculus flammula*

Dominantní druhy: ***Carex diandra***, ***Equisetum fluviatile***, ***Lysimachia thyrsoiflora***, ***Menyanthes trifoliata***, ***Utricularia minor***

Formální definice: *Carex diandra* pokr. > 5 % AND (skup. *Carex acuta* OR skup. *Lysimachia vulgaris*) NOT *Calliergonella cuspidata* pokr. > 5 % NOT *Hamatocaulis vernicosus* pokr. > 5 % NOT *Sphagnum* sp. pokr. > 5 %

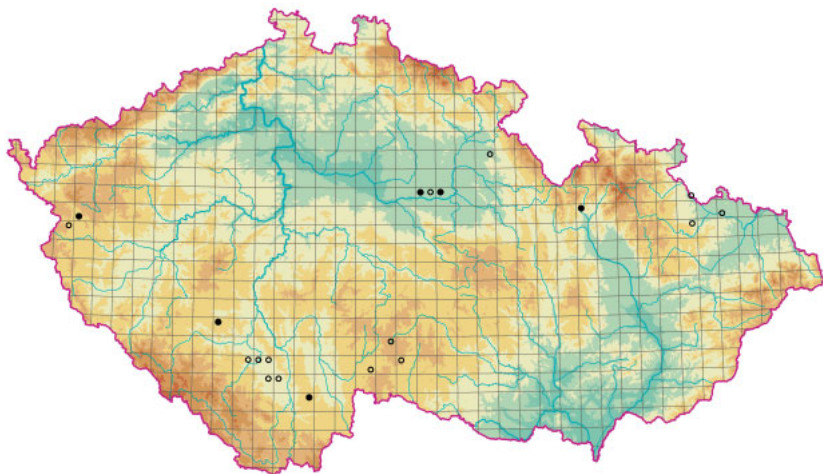
Struktura a druhové složení. Společenstvo vytváří porosty s nápadně dvouvrstevnou strukturou. Výběžkatá a úzkolistá ostrice přióblá (*Carex diandra*) tvoří vyšší vrstvu s pokryvností zpravidla 50–75 %. V porostech této ostrice se mohou jako subdominanty uplatňovat také *Acorus calamus*, *Carex*

acuta, *C. rostrata* a *Equisetum fluviatile*. Výrazná je také nižší vrstva bylinného patra, tvořená souvislými porosty *Menyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris*. Pravidelně se vyskytují *Galium palustre* agg., *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria* a *Peucedanum palustre*. Mezi dominantní druhy patří také *Lysimachia thyrsoiflora*. Místy byly zaznamenány i další druhy rákosin a vysokých ostřic, jako jsou *Cicuta virosa*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Oenanthe aquatica*, *Phalaris arundinacea* a *Typha latifolia*. Ve srovnání s ostatními společenstvy svazu *Magno-Caricion elatae* je tato asociace středně druhově bohatá: zpravidla obsahuje 10–20 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–40 m². Mechové patro je vyvinuto jen slabě a často chybí zcela. Jen vzácně dosahuje větších pokryvností (kolem 40 %), a v tom případě je zpravidla tvoří druhy *Calliergonella cuspidata* a *Drepanocladus aduncus*. S nízkými pokryvnostmi mohou do porostů vstupovat i mechy navazujících slatinišť, z nichž nejčastější je *Calliergon giganteum*.



Obr. 283. *Caricetum diandrae*. Porost ostrice přióblé (*Carex diandra*) v litorálu Horusického rybníka u Veselí nad Lužnicí na Třeboňsku. (J. Navrátil 2008.)

Fig. 283. *Carex diandra* marsh in the littoral zone of Horusický fishpond near Veselí nad Lužnicí, Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 284. Rozšíření asociace MCG05 *Caricetum diandrae*.

Fig. 284. Distribution of the association MCG05 *Caricetum diandrae*.

Stanoviště. U nás tato vegetace osídluje litorály mezotrofních až oligotrofních rybníků (Balátová-Tuláčková 1978) nebo terénní sníženiny a odvodňovací kanály na slatinách (Balátová-Tuláčková 1972). Hladina vody se většinou udržuje při povrchu půdy nebo nad ním; Balátová-Tuláčková (1978) naměřila v měsících červnu a červenci hladinu vody až 24 cm nad půdním povrchem. Hladinu často pokrývají rezavé povlaky vysráženého železa. Anaerobní prostředí způsobuje ukládání organické hmoty a rašelinění. Obsah organického podílu v půdě proto bývá velký (40–50 %), naopak obsah živin ve srovnání s ostatními společenstvy svazu *Magno-Caricion elatae* je malý. Půdní reakce (měřená ve vodním výluhu) se na lokalitách v severozápadních Čechách pohybovala od 4,5 do 6,0 (Balátová-Tuláčková 1978), na Slovensku na Záhoří bylo naměřeno pH 4,8 (Ambrož & Balátová-Tuláčková 1968). Půdní profil bývá v horních vrstvách silně prokořeněný. U nás se tato vegetace vyskytuje v kolinním až submontánním stupni.

Dynamika a management. Porosty této asociace sukcesně navazují na porosty svazů *Phragmiton australis* a *Magno-Caricion elatae* (Balátová-Tuláčková 1978). Postupným zazemňováním litorálů a terénních sníženin přechází tato vegetace v slatinou vegetaci třídy *Scheuchzeria palustris-Caricetea nigrae*, kde *Carex diandra* většinou dosahuje pouze nižších pokryvností. Při výrazném poklesu nebo rozkolísání hladiny podzemní vody může dojít

k vývoji ve společenstva svazu *Calthion palustris*. Na rozdíl od slatinné a luční vegetace nevyžadují porosty této asociace pro svou dlouhodobou existenci žádný management.

Rozšíření. Celkové rozšíření není známé, protože tato vegetace nebyla vždy rozlišována od slatinné vegetace s *Carex diandra*. Udávána je z Rakouska (Balátová-Tuláčková & Hübl 1985, Balátová-Tuláčková 1994), Slovenska (Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 53–183) a bajkalské Sibiře (Chytrý et al. 1993). Jako součást široce pojaté asociace *Caricetum diandrae*, zahrnující i slatinnou vegetaci, je známa z Německa (Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165) a jako součást asociace *Scorpidio-Caricetum diandrae* z italských Dolomitů (Gerdol & Tomaselli 1997) a ze Skandinávie (Dierßen 1996). Pravděpodobně chybí v západní a jihovýchodní Evropě. Ve střední Evropě je tato vegetace vzácná a na ústupu. U nás byla zaznamenána v Tepelské vrchovině a Českém lese (Balátová-Tuláčková 1978), na Blatensku (Albrechtová 1996), v Česko-budějovické pánvi (Blažková 1973, 1997) a okolních pahorkatinách (Husák, nepubl., J. Navrátilová, nepubl.), na Českomoravské vrchovině (Rybníček 1974, Růžička 1991), Pardubicku (Fiedler & Černohous 1972), v podhůří Orlických hor (Kopecký 1960), na Šumpersku (Balátová-Tuláčková 1977) a Opavsku (Balátová-Tuláčková 1956, 1972, 1974). Výskyt na Třeboňsku není doložen fytoocenologickými snímky.

Hospodářský význam a ohrožení. Většina fyto-cenologických snímků této vegetace je staršího data a je pravděpodobné, že mnohé ze zaznamenaných porostů se do současnosti nezachovaly. Proto je třeba *Caricetum diandrae* považovat u nás za silně ohrožený typ vegetace, podobně jako je samotný druh *Carex diandra* hodnocen jako silně ohrožený (Holub & Procházka 2000). Jinak tato vegetace nehostí mnoho chráněných nebo ohrožených druhů.

Syntaxonomická poznámka. Jelikož se ve fyto-cenologických snímcích originální diagnózy (Jonas 1933) vyskytují i porosty s dominantními rašeliníky, které v tomto přehledu řadíme k asociaci *Agrostio caninae-Caricetum diandrae* třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*, vybíráme jako nomenklorický typ snímek 1 v tabulce na straně 60–61 (Jonas 1933; lectotypus hoc loco designatus), který představuje vegetaci odpovídající třídě *Phragmito-Magno-Caricetea*.

■ **Summary.** This marsh type is dominated by *Carex diandra*, and often contains *Menyanthes trifoliata* and *Potentilla palustris*. It occupies fishpond littoral zones and depressions in mires with water slightly inundating the soil surface over most of the growing season. Soils are characterized by their high carbon content and extremely low concentration of nutrients compared to the other associations of the alliance *Magno-Caricion elatae*. In the Czech Republic this association is very rare; it has probably disappeared at some sites from where there are historical records.

MCG06

Caricetum appropinquatae

Aszód 1935*

Vegetace oligotrofních
a mezotrofních stojatých
vod s ostřicí odchylnou

Tabulka 12, sloupec 6 (str. 549)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Aszód 1935): *Caricetum paradoxae drepanocladusum* (*Carex paradoxa* = *C. appropinquata*)

Syn.: *Caricetum diandro-appropinquatae* Klika 1958 p. p.

Diagnostické druhy: *Carex acutiformis*, **C. appropinquata**, *C. rostrata*, *Galium palustre* agg., *G. uliginosum*, *Menyanthes trifoliata*, *Salix repens* s. l., *Valeriana dioica*; *Bryum pseudotriquetrum*

Konstantní druhy: *Caltha palustris*, **Carex appropinquata**, *C. nigra*, *C. rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *E. palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Galium palustre* agg., *G. uliginosum*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Valeriana dioica*; *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Plagiomnium affine* s. l.

Dominantní druhy: *Caltha palustris*, **Carex appropinquata**, *C. rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*; **Climacium dendroides**

Formální definice: *Carex appropinquata* pokr. > 25 %
NOT skup. *Eriophorum latifolium* NOT skup.
Lychnis flos-cuculi NOT skup. *Succisa pratensis* NOT skup. *Viola palustris* NOT *Calliergonella cuspidata* pokr. > 25 % NOT *Sphagnum* sp. pokr.
> 5 % NOT *Tomentypnum nitens* pokr. > 25 %

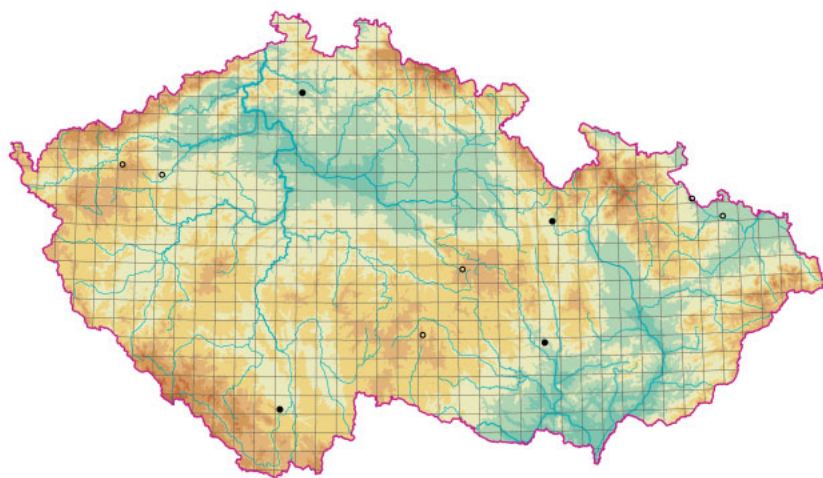
Struktura a druhové složení. Porosty této asociace mají nápadnou strukturu tvořenou velkými trsy ostřice odchylné (*Carex appropinquata*), které mohou být až 35 cm vysoké (Balátová-Tuláčková 1978). Mezi nimi nacházejí prostor i jiné druhy vysokých ostřic (např. *Carex acutiformis*, *C. diandra* a *C. rostrata*, vzácněji i *C. acuta*) a další druhy rákosin a ostřicových porostů. Někdy bývá přítomna i nižší vrstva bylinného patra tvořená druhy *Menyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris*. V rámci svazu *Magno-Caricion elatae* jsou porosty této asociace poměrně druhově bohaté. Jednotlivé porosty se však značně liší druhovou bohatostí, která kolísá od 15 do 25 druhů na ploše 12–30 m². Podobně jako v porostech ostatních asociací svazu *Magno-Caricion elatae* se zde pravidelně vyskytují *Equisetum fluviatile*, *Galium palustre* agg., *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria* a *Phragmites australis*. Z mechorostů může dominovat *Drepanocladus aduncus* (Aszód 1935), který je typický pro zaplavovaná stanoviště. Slatiništní druhy a druhy vlhkých luk rostou především na bultech *Carex appropinquata* (Balátová-Tuláčková 1972); jsou to např. *Caltha palustris*, *Carex nigra*, *Valeriana dioica* a z mechorostů *Bryum pseudotriquetrum* a *Calliergonella cuspidata*.

*Zpracovala P. Hájková



Obr. 285. *Caricetum appropinquatae*. Porost ostřice odchylné (*Carex appropinquata*) v komplexu vlhkých luk u Uherčic na Znojemsku. (L. Ekrt 2009.)

Fig. 285. *Carex appropinquata* marsh in a complex of wet meadows near Uherčice, Znojmo district, south-western Moravia.



Obr. 286. Rozšíření asociace MCG06 *Caricetum appropinquatae*.

Fig. 286. Distribution of the association MCG06 *Caricetum appropinquatae*.

Stanoviště. Asociace se u nás vyskytuje v litorálech mezotrofních rybníků, odvodňovacích kanálech a mělkých terénních sníženinách ve slatiništích (Balátová-Tuláčková 1978). Charakteristický je vyrovnaný vodní režim: záplavy jsou vzácné a po většinu roku je vodní hladina blízko povrchu půdy. Balátová-Tuláčková (1968) zaznamenala v letech 1964–1966 na slovenském Záhoří kolísání vodní hladiny od -14,5 cm do +14,5 cm. Díky vysoké hladině podzemní vody převládají redukční pochody a často dochází i k rašelinění. Půdním typem je organozem kyselé až neutrální reakce (Ambrož & Balátová-Tuláčková 1968, Balátová-Tuláčková 1978). U nás byla tato asociace zaznamenána v kolinním až submontánním stupni.

Dynamika a management. Pro existenci této vegetace není nutný pravidelný management. Dynamiku porostů určuje především výška hladiny podzemní vody a její kolísání během roku. *Carex appropinquata* může převládat nejen v asociaci *Caricetum appropinquatae*, ale i ve společenstvech svazu *Calthion palustris*, kde dochází k letnímu prosychání a obohacení o živiny, a ve společenstvech třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*, kde nedochází k přepravení a hromadí se více organického materiálu. V procesu zameňování litorálu navazuje *Caricetum appropinquatae* na společenstva rákosin, ale někdy může být také iniciálním stadiem sukcese. Dále pak vývoj směřuje k vegetaci třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*, která na *Caricetum appropinquatae* navazuje často také prostorově.

Rozšíření. Výskyt této asociace je bohatě doložen především ze střední Evropy, např. z Německa (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Oťaheľová et al. in Valachovič 2001: 53–183), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Maďarska (Borhidi 1996), Rumunska (Coldea 1991, Sanda et al. 1999) a Ukrajiny (Solomaha 2008). Floristicky velmi podobná vegetace je pod jménem *Sphagno-Caricetum appropinquatae* udávána také ze Skandinávie (Dierßen 1996). Tento vegetační typ je znám rovněž z Ruska (Korotkov et al. 1991). Naopak se nevyskytuje v západní Evropě, kde je *Carex appropinquata* vzácná a nevytváří samostatné společenstvo, ale je pouze součástí

slatiništní vegetace (Rodwell 1995). I na Balkáně je *C. appropinquata* vzácná (Hájek et al. 2006b) a porosty patřící k této asociaci se zde pravděpodobně nevyskytují. Na našem území existují fytoocenologické snímky ze severozápadních Čech (Balátová-Tuláčková 1978), Dokeska (Turoňová & Rychtařík 2002), Lanškrounské kotliny (Jirásek 1992), Blanského lesa (Vydrová 1997), Žďárských vrchů (Klika & Šmarda 1944), Českomoravské vrchoviny (Rybníček 1974), Brněnska (Saul 1989) a Opavska (Balátová-Tuláčková 1972). Výskyt na Znojemsku není doložen fytoocenologickými snímky.

Hospodářský význam a ohrožení. Přímý hospodářský význam tato vegetace nemá, podílí se však na zadržování vody v krajině a v litorálech rybníků napomáhá přirozenému čištění vody. Podobně jako ostatní asociace svazu *Magno-Caricion elatae* je i *Caricetum appropinquatae* u nás vzácným vegetačním typem s malým počtem lokalit.

■ **Summary.** This type of marsh vegetation is characterized by the tall tussocks of *Carex appropinquata*, which are accompanied by other tall sedges such as *C. acutiformis*, *C. diandra* and *C. rostrata*. It occupies peaty soils in mesotrophic littoral zones of fishponds, drainage ditches and depressions in mire complexes. The water regime is rather stable with water table near the soil surface. It is a rare vegetation type, occurring at only a few sites in the Czech Republic.

MCG07

Carici elatae-Calamagrostietum canescentis Jílek 1958*

Mokřadní vegetace se třtinou šedavou

Tabulka 12, sloupec 7 (str. 549)

Orig. (Jílek 1958): asociace *Carex elata-Calamagrostis canescens*, *Calamagrostis canescens-Carex elata*

Syn.: *Calamagrostietum canescentis* Simon 1960, *Calamagrostietum canescentis* Hadač in Březina et al. 1963, *Peucedano palustris-Calamagrostietum canescentis* Weber 1978, *Cirsio palus-*

*Zpracoval M. Chytrý

tris-Calamagrostietum canescentis Passarge
1984

Diagnostické druhy: ***Calamagrostis canescens***

Konstantní druhy: ***Calamagrostis canescens***, *Galium palustre* agg., *Lysimachia vulgaris*

Dominantní druhy: ***Calamagrostis canescens***

Formální definice: *Calamagrostis canescens* pokr. > 25 % NOT *Carex acuta* pokr. > 25 % NOT *Carex elata* pokr. > 25 % NOT *Phalaris arundinacea* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociaci tvoří porosty třtiny šedavé (*Calamagrostis canescens*), které jsou zpravidla 1,2–1,5 m vysoké, rozvolněné nebo hustě zapojené. Přimíšeny bývají druhy rákosin (např. *Carex acuta*, *Galium palustre* agg., *Lysimachia vulgaris* a *Lythrum salicaria*), druhy vlhkých luk (např. *Filipendula ulmaria*), rašeliništní druhy (např. *Potentilla palustris*) a mladí jedinci vlhkomilných dřevin (zejména *Alnus glutinosa* a *Salix cinerea*). V porostech se nachází zpravidla 5–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–16 m². Mechové patro je často vyvinuto a může mít i poměrně velkou pokryvnost. Často se v něm vyskytuje *Calliergonella cuspidata*, na rašelinných půdách také rašeliničky (např. *Sphagnum fimbriatum* a *S. recurvum* s. l.).

Stanoviště. *Carici-Calamagrostietum canescentis* se vyskytuje na minerálních i rašelinných půdách v komplexech rákosin kolem rybníků, vlhkých luk nebo rašelinišť. Porůstá stanoviště, kde při vyšších stavech vody dosahuje hladina k povrchu půdy nebo krátkodobě i 10–20 cm nad něj. Zaplavení obvykle trvá jen krátce. V litorálech rybníků se proto obvykle vyskytuje až za zónou rákosin asociace *Phragmitetum australis* a vysokých ostřic asociací *Caricetum elatae* a *Caricetum gracilis* (Hroudová et al. 1988a). Na často zaplavovaných místech se vytvářejí přechodné porosty k těmto třem asociacím. Naproti tomu na místech méně ovlivněných zaplaviteláním se častěji uchycují dřeviny. V komplexech vlhkých luk a rašelinišť navazuje *Carici-Calamagrostietum canescentis* na různá společenstva v závislosti na sukcesním stádiu a managementu. V horní vrstvě půdy je udáváno pH 4,5–5,5 (Ostrý & Zákravský 1988). Při srovnání různých mokřadních společenstev v litorálu rybníka Rožmberk bylo zjištěno, že půdy této asociace obsahují celoročně méně dusíku

a vápníku než *Caricetum gracilis* a *Glycerietum maximae*, přibližně stejně fosforu jako *Glycerietum maximae* a méně fosforu než *Caricetum gracilis* (Ostrý & Zákravský 1988).

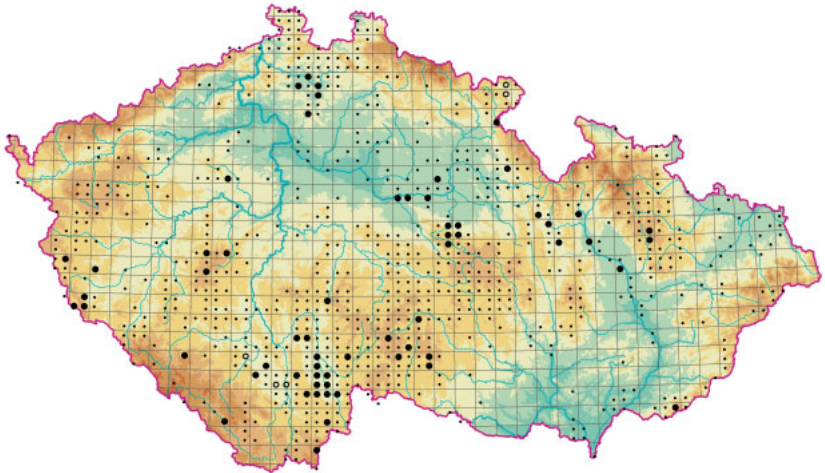
Dynamika a management. *Carici-Calamagrostietum canescentis* je sukcesně pokročilým společenstvem přirozeně se zazemňujících litorálů rybníků a rašelinišť. Může se vyvíjet z asociace *Caricetum elatae*, při čemž se semenáče *Calamagrostis canescens* uchycují na odumírajících trsech *Carex elata*, až třtina postupně vytvoří souvislý porost a přeroste původní ostřicovou vegetaci (Jílek 1958). Může vznikat i zarůstáním porostů asociace *Caricetum gracilis* při dlouhodobém poklesu hladiny podzemní vody. Na rašeliništích se může vyvíjet při přirozené sukcesí tehdy, když vrstva organického sedimentu doroste do výšky, kam podzemní voda zasahuje jen při vyšších stavech. Častěji se však na rašeliništích vytváří po poklesu hladiny podzemní vody po odvodnění nebo možná také po obohacení podzemní vody živinami. Díky rychlému klonálnímu růstu se *Calamagrostis canescens* na takových stanovištích expanzivně šíří. Porosty se mohou vyvinout i v pozdějších fázích zarůstání odvodňovacích kanálů a ploch po těžbě rašeliny. Občasný vzrůst hladiny podzemní vody v porostech *C. canescens* může omezovat uchycování semenáčů dřevin a blokovat sukcesí mokřadních vrbin a olšin. Pokud však následuje několik sušších let za sebou nebo dojde k poklesu hladiny podzemní vody způsobenému činností člověka, v porostech se šíří zejména *Salix cinerea* nebo *Alnus glutinosa* a vzniká mokřadní vršina nebo olšina.

Rozšíření. Rozšíření asociace je pravděpodobně velmi podobné areálu druhu *Calamagrostis canescens*, který zahrnuje střední Evropu, jihozápadní část Skandinávie, evropskou část Ruska a jižní Sibiř; druh však chybí v oceánických oblastech severozápadní Evropy a v jižní Evropě (Meusel et al. 1965). Výskyt asociace je uváděn pod různými jmény z Nizozemska (Westhoff et al. in Schaminée et al. 1995: 221–262), Německa (Pott 1995, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Dánska a jižní části Švédska a Finska (Dierßen 1996, Lawesson 2004), rakouského Solnohradského (Krisai 1975, Balátová-Tuláčková in Mucina et al. 1993: 79–130), níže položených oblastí Slovenska (Ořahelová et al. in Valachovič



Obr. 287. *Carici elatae-Calamagrostietum canescens*. Porost třtiny šedavé (*Calamagrostis canescens*) v okrajové části rašeliniště Bažantka u obce Doupě v Jihlavských vrších. (M. Chytrý 2003.)

Fig. 287. *Calamagrostis canescens* marsh in the marginal part of Bažantka mire near Doupě, Jihlava district, Bohemian-Moravian Uplands.



Obr. 288. Rozšíření asociace MCG07 *Carici elatae-Calamagrostietum canescens*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Calamagrostis canescens* podle floristických databází, výskyt asociace je však vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 288. Distribution of the association MCG07 *Carici elatae-Calamagrostietum canescens*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Calamagrostis canescens*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the species.

2001: 53–183), Maďarska (Simon 1960, Borhidi 2003), Rumunská (Sanda et al. 1999) a Ukrajiny (Solomaha 2008). V České republice bylo *Carici-Calamagrostietum canescens* zaznamenáno roztroušeně v různých částech území, nejhojněji v jihočeských pánvích (Jílek 1972, Hroudová et al. 1988a, Husák, nepubl., J. Navrátilová, nepubl.). Fytcenologické snímky dále pocházejí například z Českého lesa (T. Kučera et al. 1994), nivy Ploučnice (Hlaváček & P. Pyšek 1988), Broumova (Kovář 1980), středního Polabí (Černý 1999), Železných hor (Jirásek 1998), Jihlavských vrchů (Merunková 2006), Lanškrounské kotliny (Jirásek 1992) a Hornomoravského úvalu (Hanáková & Duchoslav 2003b).

Variabilita. Asociace má dvě výrazné varianty, které se liší výskytem na minerálních a organických půdách:

Varianta *Filipendula ulmaria* (MCG07a)

s diagnostickými druhy *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Galium aparine*, *Scirpus sylvaticus*, *Symphytum officinale* a *Urtica dioica* se vyskytuje na minerálních půdách, i když zpravidla s velkým podílem organických látek, a to často v kontaktu s vlhkými loukami svazu *Calthion palustris*.

Varianta *Potentilla palustris* (MCG07b) s diagnostickými druhy *Agrostis canina*, *Epilobium palustre*, *Juncus effusus*, *Lysimachia thyrsiflora*, *Potentilla palustris* a druhy rodu *Sphagnum* se vyskytuje na rašelinných půdách v komplexech rašelinišť.

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá hospodářský ani ochranný význam a není ani ohrožena. Má tendenci se rychle šířit v mokřadech postižených poklesem hladiny podzemní vody.

■ **Summary.** This marsh type is dominated by the tall grass *Calamagrostis canescens*. It occurs on both mineral and peaty soils in reed vegetation zones around fishponds and in wet meadow and mire complexes. It is inundated for short periods by water up to 20 cm deep. On the shores of fishponds it usually occurs between the zone of tall sedges and adjacent non-flooded areas. Stands of *C. canescens* may occur naturally as advanced stages of the terrestrialization processes, but they may also develop on drained peatlands. This association is most common in the basins of southern Bohemia, but it also occurs elsewhere in lowland to submontane areas of the Czech Republic.

MCG08

Cladietum marisci

Allorge 1921*

Vápnomilné rákosiny s mařicí pilovitou

Tabulka 12, sloupec 8 (str. 549)

Orig. (Allorge 1921): Association à *Cladium Mariscus*
Syn.: *Phragmito-Cladietum marisci* Soó 1930, *Mariscetum serrati* Zobrist 1935

Diagnostické druhy: ***Cladium mariscus*, *Juncus subnodulosus*, *Phragmites australis***

Konstantní druhy: ***Cladium mariscus*, *Juncus subnodulosus*, *Phragmites australis***

Dominantní druhy: ***Cladium mariscus***

Formální definice: *Cladium mariscus* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Jde o druhově chudé porosty s úplnou převahou robustní traviny mařice pilovité (*Cladium mariscus*), silně konkurující ostatním druhům svými nadzemními částmi i pod zemí. Jejich klony vytvářejí plně zapojené porosty o výšce 120–150 cm s pevným a hustým kořenovým systémem, spleť dlouhých oddenků a s růžicemi širokých tuhých listů, které silně stíní a produkují pomalu rozložitelnou stařinu. V zapojených porostech se proto pravidelně vyskytují jen druhy vysokých rákosin, a to zejména *Phragmites australis*, který jako jediný může mařici konkurenčně ohrozit, dále druhy eutrofních mokřadů (např. *Galium palustre* agg., *Lycopus europaeus* a *Mentha aquatica*) a některé vyšší druhy slatinné vegetace, jako je *Juncus subnodulosus*. Vzácněji a při okrajích porostů se objevují nižší světlomilné byliny kontaktních slatin (např. *Schoenus ferrugineus*) a některé slatiništní mechy. V méně zapojených a delší dobu zaplavovaných porostech mohou růst i některé vodní rostliny (např. *Chara hispida* a *Lemna minor*).

Stanoviště. *Cladietum marisci* je společenstvo vápníkem bohatých zaměňujících se slatin a slatinných močálů. Nejčastěji rostou populace mařice po většinu roku ve vodě hluboké do 100 cm, ale jsou schopny dlouhodobě přežívat i na lokalitách,

*Zpracoval J. Sádlo

kde voda po většinou roku klesá pod povrch půdy. V minulosti porosty mařice zarůstaly tůně a okolí pramenných vývěrů v polabských nížinných slatinách. S odvodňováním a destrukcí slatin zčásti přecházejí na biotopy vzniklé činností člověka. Dnes nejrozsáhlejší porosty této asociace přetrvávají na lokalitě antropogenního původu, a to v terénních sníženinách vzniklých při stavbě železniční křižovatky u Všetat.

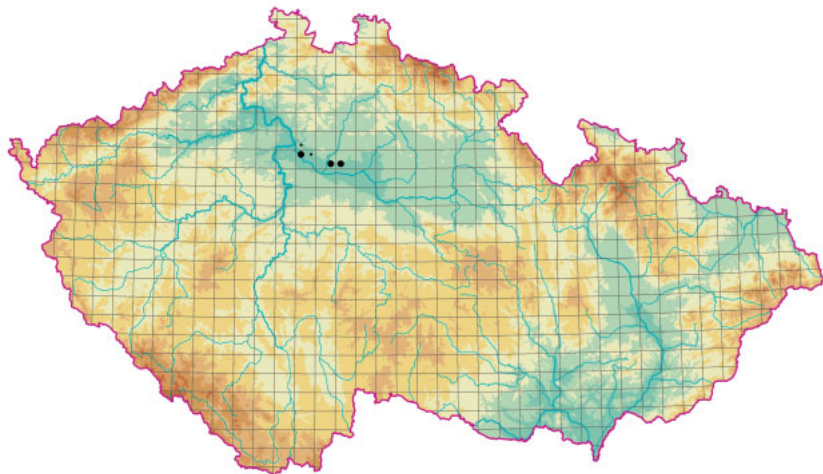
Dynamika a management. Mařice pilovitá je v České republice reliktní druh. Na Hrabanovské černavě, kde roste dosud, byly její plody nalezeny v sedimentech datovaných do pozdního glaciálu a středního holocénu (Pokorný et al. 2010). Dnešní výskyty mařice jsou zbytkem jejího širšího rozšíření v pravěku, kdy podle dosavadních nálezů rostla v oblasti křídových sedimentů od Budyně nad Ohří přes střední Polabí po Lázně Bělohrad. U Budyně se porosty asociace *Cladietum marisci* vyskytovaly

po celé první tisíciletí našeho letopočtu (Pokorný et al. 2010). Příčinou pozdějšího ústupu mařicových porostů bylo zahlinění části slatinných mokřadů ve vrcholném středověku a celkový ústup slatin v 19. a 20. století. S jejich postupným odvodňováním, převodem na kulturní sečené a hnojené louky a rozoráváním zbylých slatinných fragmentů se počet lokalit asociace silně omezil. Mařice pilovitá je v již obsazených biotopech značně odolná vůči změnám prostředí, velmi pomalu však kolonizuje nové lokality. Není příliš citlivá k poklesu hladiny vody nebo eutrofizaci ani nepodléhá sukcesi v rákosiny a vrbiny. Ze svých lokalit ustupuje teprve pod vlivem velmi drastických a dlouhodobých zásahů, jimiž byly slatiny postiženy v posledních dvou stoletích. Mařice se pravděpodobně obtížně šíří, protože má těžká a oblá semena. Podle pozorování na dnešních lokalitách se její semenáče velmi obtížně uchycují, takže vznik nových populací je v současnosti výjimkou.



Obr. 289. *Cladietum marisci*. Porost mařice pilovité (*Cladium mariscus*) na slatinách Hrabanovské černavy u Lysé nad Labem na Nymbursku. (M. Chytrý 2008.)

Fig. 289. *Cladium mariscus* marsh in Hrabanovská černava fen near Lysá nad Labem, Nymburk district, central Bohemia.



Obr. 290. Rozšíření asociace MCG08 *Cladietum marisci*, malými tečkami jsou označena místa s výskytem diagnostického druhu *Cladium mariscus* podle floristických databází.

Fig. 290. Distribution of the association MCG08 *Cladietum marisci*, small dots indicate occurrences of its diagnostic species, *Cladium mariscus*, according to floristic databases.

Rozšíření. Asociace *Cladietum marisci* je rozšířena v temperátní zóně Evropy včetně Středomoří a zasahuje i do severní Afriky. Její variabilitu a rozšíření v evropském areálu shrnula Balátová-Tuláčková (1991). Diverzita a ekologie tohoto společenstva byla popsána v mnoha pracích z různých zemí, např. z jižní Skandinávie (Dierben 1996), Velké Británie (Wheeler 1980a, Rodwell 1995), Francie (Corillion 1957, Pautou & Girel 1983), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Německa (Lutz 1938, Görs 1975, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Passarge 1999), Švýcarska (Zobrist 1935), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Itálie (Biondi et al. 2003), Slovenska (Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183), Maďarska (Kovács 1955, Borhidi 2003), Chorvatska (Stančić 2007), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Făgăraș 2008), Polska (Kępczyński & Ceynowa 1968, Polakowski 1969), východního Pobaltí (Korotkov et al. 1991), Ukrajiny (Solomaha 2008) a Egypta (Zahran & Willis 2009). Nikde však není hojným společenstvem a rovněž ve střední Evropě je celkově vzácná. V České republice je její výskyt omezen na střední Polabí, kde se v současnosti nachází na čtyřech místech, a to na Polabské černavě u Mělnické Vrutice, v mokřadu starého labského meandru u obce Kozly, u železniční křižovatky

u Všetat (Rydlo 1997, 2006b) a na Hrabanovské černavě u Lysé nad Labem (Husáková et al. 1988, Rydlo 2005a). Z prvních dvou uvedených lokalit nejsou k dispozici fytoecologické snímky.

Hospodářský význam a ohrožení. Dochované porosty jsou mimo přímé nebezpečí vyhybnutí, potenciálně jsou však ohroženy změnami vodního režimu, eutrofizací a sukcesí. Mají význam pro ochranu biodiverzity, zejména pro udržení samotné mařice pilovité, řazené v České republice mezi kriticky ohrožené druhy (Holub & Procházka 2000).

■ **Summary.** This species-poor type of marsh vegetation is dominated by dense stands of the tall sedge *Cladium mariscus*, which is typical of calcareous fens in an advanced stage of terrestrialization. It occurs in water up to 100 cm deep, but can also be found in places where water is below the soil surface for most of the growing season. Natural habitats include puddles and the surroundings of springs in lowland fen complexes, however, it also occurs in man-made habitats such as wet pits in calcareous bedrock. This is a relict vegetation type, which used to be more common in lowland fens in the early Holocene, but has retreated due to loam sedimentation and the draining and conversion of fens into arable land. Currently it is found at four sites in the middle Labe area between Mělník and Lysá nad Labem.

Tabulka 12. Synoptická tabulka asociací vegetace vysokých ostřic (třída *Phragmito-Magno-Caricetea*, část 4: *Magno-Caricion elatae* a *Magno-Caricion gracilis*).**Table 12.** Synoptic table of the associations of tall-sedge marshes (class *Phragmito-Magno-Caricetea*, part 4: *Magno-Caricion elatae* and *Magno-Caricion gracilis*).

- 1 – MCG01. *Caricetum elatae*
 2 – MCG02. *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*
 3 – MCG03. *Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae*
 4 – MCG04. *Comaro palustris-Caricetum cespitosae*
 5 – MCG05. *Caricetum diandrae*
 6 – MCG06. *Caricetum appropinquatae*
 7 – MCG07. *Carici elatae-Calamagrostietum canescentis*
 8 – MCG08. *Cladietum marisci*
 9 – MCH01. *Caricetum acutiformi-paniculatae*
 10 – MCH02. *Caricetum acutiformis*
 11 – MCH03. *Caricetum gracilis*
 12 – MCH04. *Caricetum vesicariae*
 13 – MCH05. *Caricetum distichae*
 14 – MCH06. *Caricetum ripariae*
 15 – MCH07. *Caricetum vulpinae*
 16 – MCH08. *Phalaridetum arundinaceae*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Počet snímků	50	164	9	4	9	10	88	8	17	120	363	137	58	141	32	90
Počet snímků s údaji o mechovém patře	28	128	8	4	6	8	48	6	14	94	257	107	33	117	28	58

Keřové patro

<i>Salix cinerea</i>	22	10	2	13	.	.	1	1	2	.	.	.
----------------------	---	---	---	---	----	----	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Bylinné patro***Caricetum elatae***

<i>Carex elata</i>	100	1	11	.	22	.	5	.	.	2	1	3	2	1	.	1
--------------------	-----	---	----	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae

<i>Carex lasiocarpa</i>	6	1	100	.	11	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Eriophorum gracile</i>	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia minor</i>	.	.	22	.	11	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhynchospora alba</i>	.	.	22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Comaro palustris-Caricetum cespitosae

<i>Carex cespitosa</i>	.	1	.	100	.	.	.	.	.	3	1	1	2	1	.	.
<i>Potentilla palustris</i>	16	27	33	100	11	30	18	.	.	3	6	11	.	.	.	1
<i>Carex canescens</i>	16	15	11	100	22	10	6	.	6	1	4	6	.	.	3	.
<i>Stellaria palustris</i>	8	5	.	50	11	.	3	.	.	2	6	4	10	3	19	1
<i>Eriophorum angustifolium</i>	6	12	33	100	22	50	7	.	.	2	1	4	7	.	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	16	25	.	75	.	40	15	.	6	5	7	15	3	.	6	2

Tabulka 12 (pokračování ze strany 549)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Cardamine pratensis</i>	8	9	.	75	33	30	9	.	12	3	8	7	10	1	31	2
<i>Agrostis stolonifera</i>	4	8	.	75	.	10	2	.	6	3	6	7	7	4	28	10
Caricetum diandrae																
<i>Pedicularis palustris</i>	.	.	.	.	33	.	.	.	.	.	1	1	3	.	3	.
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	1	.	.	44	20	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	60	9	22	25	89	50	33	38	6	33	39	23	38	28	31	46
<i>Peucedanum palustre</i>	20	9	11	.	44	20	22	.	.	1	6	7	2	1	.	6
<i>Ranunculus flammula</i>	6	10	.	.	44	.	3	.	.	1	6	11	5	2	31	.
Caricetum appropinquatae																
<i>Carex appropinquata</i>	.	1	.	.	11	100	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana dioica</i>	4	3	.	50	22	70	1	.	3	1	1	2	.	.	.	.
<i>Salix repens</i> s. l.	.	.	.	.	11	20	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	6	9	.	50	.	70	11	.	.	5	3	5	16	.	6	4
Carici elatae-Calamagrostietum canescentis																
<i>Calamagrostis canescens</i>																
	16	4	.	.	.	20	100	.	.	.	8	1	2	1	3	4
Cladietum marisci																
<i>Cladium mariscus</i>																
	2	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus subnodulosus</i>																
	4	.	.	.	.	.	.	75	.	1	.	.	.	.	.	.
Caricetum acutiformi-paniculatae																
<i>Carex paniculata</i>																
	.	1	.	.	.	.	.	.	100	3	1	.	2	.	3	.
Caricetum acutiformis																
<i>Carex acutiformis</i>																
	2	2	11	.	.	40	1	.	12	100	2	1	10	2	3	4
Caricetum vesicariae																
<i>Carex vesicaria</i>																
	30	12	.	.	11	.	18	.	.	5	29	100	7	4	28	23
Caricetum distichae																
<i>Carex disticha</i>																
	2	.	.	.	22	.	.	.	.	1	4	1	100	1	3	3
Caricetum ripariae																
<i>Carex riparia</i>																
	8	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	2	16	100	6	3
Caricetum vulpinae																
<i>Carex vulpina</i>																
	.	.	.	.	.	.	.	.	3	7	6	19	2	100	9	.
Phalaridetum arundinaceae																
<i>Phalaris arundinacea</i>																
	10	5	.	.	11	.	19	.	18	20	34	22	31	28	56	100
Diagnostické druhy pro dvě a více asociací																
<i>Carex rostrata</i>																
	16	100	44	100	33	80	7	.	6	2	5	15	5	.	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>																
	.	6	33	75	11	30	3	.	.	1	.	5	.	.	.	.

Tabulka 12 (pokračování ze strany 550)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Phragmites australis</i>	24	2	56	.	44	40	7	88	35	14	7	2	16	12	6	10
<i>Carex diandra</i>	6	3	.	75	100	20	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	26	28	33	100	67	50	10	.	12	5	12	27	12	3	.	10
<i>Veronica scutellata</i>	4	4	.	50	33	10	2	.	.	1	3	4	2	1	41	.
<i>Galium palustre</i> agg.	66	35	22	100	67	80	56	.	88	23	41	52	41	23	69	62
<i>Carex acuta</i>	10	9	44	.	78	10	31	.	6	13	100	29	43	14	66	50

Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Lysimachia vulgaris</i>	56	25	33	.	22	60	64	13	47	22	34	31	28	21	9	56
<i>Lycopus europaeus</i>	34	19	11	50	56	10	10	.	59	18	25	19	14	13	3	33
<i>Lemna minor</i>	20	24	.	.	.	.	2	.	65	16	18	19	3	26	.	3
<i>Ranunculus repens</i>	6	5	.	50	11	.	10	.	6	9	15	10	52	12	81	34
<i>Juncus effusus</i>	14	18	.	.	11	.	15	.	29	11	17	22	22	6	31	17
<i>Persicaria amphibia</i>	12	9	.	25	11	20	19	.	6	13	18	23	26	8	22	18
<i>Glyceria maxima</i>	18	2	.	.	11	.	14	.	.	8	22	9	9	23	25	33
<i>Scutellaria galericulata</i>	18	10	.	50	22	20	20	.	29	12	16	22	12	5	.	27
<i>Poa palustris</i>	6	2	.	.	22	.	9	.	6	7	17	12	28	13	25	42
<i>Iris pseudacorus</i>	28	1	.	.	11	.	14	.	.	13	14	6	21	23	13	30
<i>Equisetum palustre</i>	6	10	22	.	33	60	14	.	29	23	12	10	26	4	13	18
<i>Symphytum officinale</i>	12	1	.	.	.	10	9	.	.	22	9	2	28	21	9	32
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	9	.	.	.	30	28	.	18	13	8	13	17	3	19	23
<i>Caltha palustris</i>	6	9	11	50	67	70	7	.	12	10	11	11	22	4	28	14
<i>Alopecurus pratensis</i>	.	1	.	.	11	.	9	.	.	6	12	5	41	4	72	19
<i>Lysimachia</i>																
<i>nummularia</i>	4	1	.	.	11	.	1	.	6	8	12	9	29	9	59	14
<i>Urtica dioica</i>	4	.	.	.	.	10	24	.	18	8	7	1	9	20	3	32
<i>Myosotis palustris</i> agg.	12	10	.	.	11	20	7	.	12	4	10	17	7	1	16	21
<i>Poa trivialis</i>	.	7	.	75	.	30	5	.	18	8	10	2	33	6	31	9
<i>Deschampsia</i>																
<i>cespitosa</i>	4	6	.	.	.	.	6	.	.	5	7	9	33	2	50	11
<i>Cirsium palustre</i>	6	14	.	25	11	40	23	.	47	2	6	9	7	.	3	9
<i>Carex nigra</i>	4	17	11	50	11	50	16	.	.	2	2	18	16	.	16	2
<i>Sanguisorba</i>																
<i>officinalis</i>	2	2	.	.	22	10	11	.	.	8	8	4	34	2	31	8
<i>Lathyrus pratensis</i>	2	1	.	.	.	20	8	.	6	8	5	2	24	3	22	4
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	2	5	.	25	22	40	8	.	12	3	4	4	17	.	22	2
<i>Agrostis canina</i>	6	12	11	50	.	20	10	.	.	1	4	4	10	.	13	1
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	10	8	22	.	22	10	11	.	.	2	6	6	2	.	.	2
<i>Eleocharis</i>																
<i>palustris</i> agg.	2	3	11	.	11	.	.	.	6	2	5	9	12	1	25	7
<i>Cirsium arvense</i>	2	.	.	.	.	.	6	.	.	6	4	3	21	7	6	9
<i>Angelica sylvestris</i>	.	2	.	.	.	40	16	.	.	1	4	4	16	1	3	8
<i>Mentha arvensis</i>	4	4	.	.	11	.	.	.	12	1	4	3	7	2	22	2
<i>Rumex crispus</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	1	10	3	25	12
<i>Potentilla anserina</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	16	4	31	7
<i>Juncus filiformis</i>	.	2	.	50	.	.	14	.	.	.	3	5	3	.	9	2
<i>Ranunculus acris</i>	2	1	.	.	.	20	6	.	6	2	2	.	16	.	.	3

Tabulka 12 (pokračování ze strany 551)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Holcus lanatus</i>	.	2	.	.	.	20	3	.	6	1	2	1	5	.	3	1
<i>Lotus uliginosus</i>	.	2	.	.	.	20	1	.	.	3	1	4	3	1	3	2
<i>Cirsium rivulare</i>	.	3	.	.	.	20	1	.	6	3	1	1	2	.	3	.
<i>Festuca rubra</i> agg.	.	2	.	75	.	30	2	.	.	.	.	1	7	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	2	3	.	.	11	20	.	.	.	2	.	1	3	.	.	.
<i>Briza media</i>	.	2	.	.	.	20	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Dactylorhiza majalis</i>	.	1	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parnassia palustris</i>	22	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Mechové patro***Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae***

<i>Calliergon cordifolium</i>	11	2	25	25	1	1	2	.	.	4	.
-------------------------------	----	---	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Caricetum appropinquatae*Bryum*

<i>pseudotriquetrum</i>	.	1	.	.	.	50	4
-------------------------	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Svaz MCH

Magno-Caricion gracilis

Géhu 1961*

Vegetace vysokých ostřic v litorálu eutrofních vod

Orig. (Géhu 1961): *Magnocaricion gracilis* (*Carex gracilis* = *C. acuta*)

Syn.: *Magno-Caricion elatae* Koch 1926 p. p., *Caricion gracilis-vulpinae* Balátová-Tuláčková 1965, *Caricenion gracilis* (Neuhäusl 1959) Oberdorfer et al. 1967

Diagnostické druhy: *Carex acuta*, *C. riparia*, *C. vesicaria*; *Brachythecium rivulare*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Conocephalum conicum*, *Rhizomnium punctatum*

Konstantní druhy: *Carex acuta*, *Galium palustre* agg.

Do svazu *Magno-Caricion gracilis* jsou řazena převážně společenstva s dominancí vysokých výběžkatých ostřic, a to ostřice štíhlé (*Carex acuta*), ostřice ostré (*C. acutiformis*), ostřice pobřežní (*C. riparia*) a ostřice měchýřkaté (*C. vesicaria*). Na

základě podobné ekologie do tohoto svazu zahrnujeme i porosty mohutné trsnaté ostřice latnaté (*C. paniculata*) a dále mokřadní vegetaci s dominancí mokřadní výběžkaté trávy chrastice rákosovitě (*Phalaris arundinacea*). Všechny tyto druhy jsou silnými dominantami a většinou vytvářejí plně zapojené jednovrstevné porosty, kde jsou podmínky pro uchycení dalších druhů rostlin omezené. Přispívá k tomu i hromadění stařiny na povrchu půdy a hustý kořenový systém dominant. Počet druhů tak bývá často redukován na méně než pět a výjimkou nejsou ani monocenózy. Druhově bohatší bývají porosty s menší pokryvností dominanty a porosty, kde je vlivem povodní, pastvy zvíře nebo seče omezeno hromadění stařiny, případně dochází k narušování souvislého drnu. K větší druhové diverzitě přispívá i bultovitá struktura porostů, která se může vytvořit i u výběžkatých druhů ostřic, např. ve velkých rybnících působením vlnobití. Buly umožňují koexistenci druhů s velmi rozdílnými nároky na vlhkost. Nejčastějšími průvodními druhy jsou mokřadní traviny a dvouděložné byliny z kontaktních rákosin, např. *Glyceria maxima*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*, *Scutellaria galericulata* a *Typha latifolia*; tyto druhy zpravidla nedosahují větší pokryvnosti. V mělce zaplavených porostech se mohou vyskytovat vodní makrofyty

*Charakteristiku svazu zpracovala K. Šumberová

kořenici ve vodě, zejména *Lemna minor* a *Utricularia australis*. Do porostů na suchších stanovištích, které se vyskytují na kontaktu s luční vegetací, vstupují druhy vlhkých ruderalních trávníků, např. *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens*, *Potentilla reptans* a *Rumex crispus*; ty někdy dosahují velké pokryvnosti v nižší vrstvě bylinného patra. S malou pokryvností se objevují i druhy vlhkých luk svazů *Calthion palustris*, *Deschampsion cespitosae* a *Molinion caeruleae*, např. *Alopecurus pratensis*, *Caltha palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus effusus*, *Lychnis flos-cuculi* a *Potentilla erecta*. Při vyschnutí substrátu se v této vegetaci často vyskytují i ruderalní druhy, např. *Cirsium arvense*, *Galeopsis* spp., *Galium aparine* a *Urtica dioica*.

Společenstva svazu *Magno-Caricion gracilis* se u nás vyskytují převážně v mělkém litorálu rybníků, v mrtvých ramenech a tůních, na březích řek a ve sníženinách na nivních loukách. Na rozdíl od svazu *Magno-Caricion elatae* tato společenstva velmi dobře snášejí i velké výkyvy půdní vlhkosti ve vegetačním období. Jsou rovněž odolnější vůči mechanickému narušování a dokáží se vyrovnat s velkým přísunem dusíku a fosforu. To většinou z nich umožnilo osídlit rozsáhlé plochy v nížinných aluviích velkých řek, silně ovlivňovaných každoročnímu povodněmi. Vegetace je zde vystavena vlivům jarních a někdy i letních záplav, při nichž se usazují živinami bohaté povodňové hlíny; to v nivě silně omezuje výskyt společenstev vázaných na slatinná stanoviště. Většina společenstev svazu *Magno-Caricion gracilis* roste v mokřadech s mírně kyselými až mírně bazickými hodnotami pH. Některá společenstva snášejí i mírné zasolení, nejsou však vůči němu tak tolerantní jako vegetace svazu *Phragmition australis*. To je patrné ze zonace vegetace na slaniskách, kde společenstva vysokých ostřic většinou scházejí a nahrazují je porosty haloofilních ostřic asociace *Agrostio stoloniferae-Juncetum ranarii*, případně porosty kamyšníků asociace *Astero pannonicí-Bolboschoenetum compacti*.

V porovnání s vegetací svazů *Phragmition australis* a *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* je pro společenstva svazu *Magno-Caricion gracilis* charakteristický nižší vzrůst a zejména menší tvorba biomasy. Tyto vlastnosti jsou výhodné v oblastech s delšími mrazivými zimami a krátkými léty a také na stanovištích chudších živinami. Naopak neschopnost růst v hlubší vodě, případně dlouhodobě přežívat ve formě dormantních orgánů na dně nádrží tuto vegetaci vylučuje z oblastí

s horkými a suchými léty, kde mělké vody brzy ve vegetačním období zcela vysychají a prakticky zde neexistují stanoviště s dlouhodobě zamokřeným nebo jen mělce zaplaveným substrátem. Proto se například v kontinentální Asii společenstva svazu *Magno-Caricion gracilis* vyskytují pouze tam, kde se průměrné teploty a úhrn srážek ve vegetačním období blíží podmínkám ve střední Evropě, např. na západní Sibiři (Kiprijanova 2000, Taran 2000, Taran & Tjurin 2006). Areály jednotlivých druhů ostřic diagnostických pro tento svaz jsou oproti druhům většiny ostatních svazů třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* posunuty více k západu a severu, do boreálních a atlantsky laděných oblastí, a vyhýbají se subtropům a tropům (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). Většina druhů svazu *Magno-Caricion gracilis* je dosti vzácná i v oblastech s mediteránním klimatem. Diferenciaci v závislosti na klimatu lze pozorovat i na našem území. Zatímco společenstva svazu *Magno-Caricion gracilis* se u nás vyskytují především v nížinách a pahorkatinách a pouze některá vzácně vystupují do podhorského stupně, většina společenstev svazu *Magno-Caricion elatae* je častější v chladnějších pahorkatinách a podhorských oblastech a naopak v nížinách téměř chybí. To ovšem úzce souvisí nejen s tolerancí vůči vyschnutí substrátu, ale i s úživností prostředí: oligotrofní až mezotrofní mokřady, které jsou stanovištěm vegetace svazu *Magno-Caricion elatae*, se u nás vyskytují především ve vyšších polohách. Úživnost mokřadních stanovišť hlavně ve druhé polovině 20. století silně ovlivnil člověk. V nížinách a teplejších pahorkatinách téměř zanikly oligomezotrofní mokřady, které se v minulosti vzácně vyskytovaly v oblastech s živinami chudými, kyselými substráty. Naopak v chladnějších lesnatých oblastech se mokřady o menší úživnosti dosud udržely díky menší intenzitě zemědělské výroby, ačkoli přísun živin vzrostl i zde.

Vegetace svazu *Magno-Caricion gracilis* se vyvíjí při zazemňování mělkých sladkovodních mokřadů. V sukcesi navazuje na porosty svazu *Phragmition australis*, někdy přímo na společenstva tříd *Lemnetea* a *Potametea*. Mnohé porosty vysokých ostřic ve střední Evropě však vznikly sekundárně po smýcení mokřadních olšin, vrbových luhů i vlhčích typů tvrdých luhů. Při ponechání ladem některá společenstva svazu *Magno-Caricion gracilis* zarůstají náletovými dřevinami a postupně opět ustupují lesní vegetaci. Podobně existují i přechody mezi vegetací vlhkých luk a porosty

vysokých ostřic: při pravidelné seči se omezuje dominance vysokých ostřic a vzrůstá podíl lučních druhů, naopak při opuštění vlhkých luk se šíří vysoké ostřice. Vliv managementu však bývá modifikován kolísáním vlhkosti (Balátová-Tuláčková 1995): v sušších letech je tak k potlačení vysokých ostřic zapotřebí méně sečí než ve vlhčích letech. V praxi však ve vlhčích letech louky nejsou často posečeny vůbec, neboť delší nebo opakované záplavy neumožňují vjezd mechanizace, což vede k rychlé přeměně luk v porosty vysokých ostřic. Důležitý je i přísun živin. Například porosty asociace *Phalaridetum arundinaceae* se v posledních letech expanzivně šíří v důsledku silné eutrofizace krajiny.

Ochranařský management této vegetace je zpravidla bezzásahový. U porostů na sušších stanovištích, např. uvnitř lučních celků, je vhodná seč s odstraněním biomasy prováděná přibližně v dvouletých intervalech. Ta udržuje druhovou bohatost porostů a potlačuje ruderalní a invazní druhy, např. *Aster novi-belgii* s. l. a *Urtica dioica*. Seč je i prevencí proti rozrůstání dřevin, v zamokřených, špatně přístupných terénech je však vhodnější jejich vyřezávání v delším intervalu. Pokud je porosty svazu *Magno-Caricion gracilis* nutno omezovat, např. kvůli ochraně cennější vegetace, je vhodné používat jednu až dvě seče ročně. Ochrana některých vzácných společenstev vodních makrofytů třídy *Potametea* nebo obojživelných rostlin třídy *Littorelletea uniflorae* může vyžadovat strhávání porostů vysokých ostřic i s drnem, aby se v litorálu vytvořila místa s živinami chudým minerálním substrátem.

Přímé hospodářské využití porostů vysokých ostřic svazu *Magno-Caricion gracilis* nebylo nikdy velké. Porosty některých druhů dříve poskytovaly chudou pastvu pro dobytek, častěji však byly sečeny a po usušení používány jako stelivo. V rybničním hospodaření se hustá spleť kořenů některých druhů ostřic po odříznutí nadzemních částí donedávna využívala jako tzv. candátí hnízda k poloumělému výtěru candátů (Čítek et al. 1998); v rybnících mohlo hlavně v minulosti docházet i k přirozenému tření ryb na erozi obnažených kořenech ostřic. Jinak však byla tato vegetace v rybničním hospodaření považována za nežádoucí a neustále omezována, neboť přispívala k zameňování mělčin, a tím i ke zmenšování vodní plochy rybníků. V minulosti byla přeměna ostřicových porostů zpět na vodní plochu velmi pracná, neboť se prováděla ručním

odkopáváním nebo odřezáváním drmu. Proto se prováděla preventivní opatření zabraňující sukcesi ostřic, např. pravidelná seč porostů a obdělávání rybničního dna (Podubský 1948). Za účinné bylo považováno i vápnění a hnojení rybníků průmyslovými hnojivy, což však potlačovalo hlavně společenstva oligotrofnějších ostřic (zejména ze svazu *Magno-Caricion elatae*) a přispívalo k šíření vegetace svazu *Magno-Caricion gracilis*. Od druhé poloviny 20. století jsou tato společenstva z rybníků odstraňována hlavně při vyhrnování rybníčních okrajů s pomocí těžké techniky. Na rozdíl od společenstev rákosin svazu *Phragmition australis* je regenerace porostů svazu *Magno-Caricion gracilis* po vyhrnutí mnohem pomalejší. Je to dáno nejen jejich pomalejším růstem, ale i prohloubením rybníčních okrajů při vyhrnutí, čímž vznikají nevhodné podmínky pro výskyt společenstev svazu *Magno-Caricion gracilis*. Porosty rostoucí v blízkém okolí rybníka jsou nezřídka ničeny ponecháním vyhrnutých rybníčních sedimentů na březích, často ve formě vysokých deponií, postupně osídlovaných ruderalní vegetací a dřevinami. Současné předpisy pro manipulaci s rybníčním sedimentem vyžadují jeho odvezení na pozemky bez větší přírodovědné hodnoty. Většina společenstev tohoto svazu u nás není v současnosti bezprostředně ohrožena. V důsledku pokračující eutrofizace krajiny, narušování vodního režimu a změn v obhospodařování pozemků však často dochází k jejich ochuzování a ruderalizaci.

Vegetace svazu *Magno-Caricion gracilis* je rozšířena v Evropě a některých oblastech Asie. Hojný výskyt je doložen od Skandinávie (Dierßen 1996) a Pobaltí (Balevičienė & Balevičius 2006) přes severozápadní (Rodwell 1995, Lawesson 2004), západní (Schäfer-Guignier 1994, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220) a střední Evropu (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Gaberščik et al. 2003, Matuszkiewicz 2007) po sever Balkánského poloostrova (Lakušić et al. 2005, Stančić 2007) a východní Evropu (Korotkov et al. 1991, Štefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Sanda et al. 1999, Solomaha 2008). Údaje o výskytu této vegetace existují i z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), severu Apeninského poloostrova (Balátová-Tuláčková & Venanzoni 1990, Venanzoni

& Gigante 2000) a jižního Balkánu (Dimopoulos et al. 2005), mimo Evropu pak ze západní Sibiře (Kiprijanova 2000, Taran 2000, Taran & Tjurin 2006), avšak její diverzita je zde menší a výskyt méně častý než ve střední a severozápadní Evropě. U některých společenstev tohoto svazu je možný i výskyt na jiných kontinentech, odkud jsou doloženy jejich dominantní a diagnostické druhy. V porovnání se svazy *Phragmition australis* a *Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* je však ve svazu *Magno-Caricion gracilis* zastoupeno jen málo druhů s kosmopolitním nebo cirkumpolárním rozšířením. Častější je výskyt vikariantních druhů, které nahrazují evropské a západoasijské druhy na Dálném východě a v Severní Americe (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). I antropogenní rozšíření areálu je u většiny druhů svazu *Magno-Caricion gracilis* vzácné, zpravidla omezené na několik málo jednotlivých výskytů; s výjimkou *Phalaris arundinacea* se nechovají invazně (Hultén & Fries 1986, Lavoie et al. 2005).

Tento svaz byl u nás tradičně nazýván jménem *Caricion gracilis* Neuhäusl 1959. Autor popisu (Neuhäusl 1959) však do tohoto svazu zařadil pouze oligotrofní asociaci *Caricetum lasiocarpae*, zatímco asociace porostů vysokých ostřic na eutrofních stanovištích klasifikoval do svazu *Magno-Caricion elatae* Koch 1926. Jelikož při rozčlenění původního široce pojatého svazu *Magno-Caricion elatae* na dva svazy musí jeho typová asociace *Caricetum elatae* Koch 1926 a další oligotrofní typy zůstat v tomto svazu, je svaz *Caricion gracilis* Neuhäusl 1959 syntaxonomickým synonymem svazu *Magno-Caricion elatae* Koch 1926.

■ **Summary.** The alliance *Magno-Caricion gracilis* includes marshes dominated by tall wetland graminoids such as the rhizomatous sedges *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. disticha*, *C. riparia*, *C. vesicaria* and *C. vulpina*, the caespitose sedge *C. paniculata*, and a rhizomatous grass, *Phalaris arundinacea*. The stands are usually species-poor due to the high cover of dominant species. Vegetation belonging to this alliance occurs in shallow littoral zones of fishponds, oxbows, alluvial pools, depressions in wet meadows and on banks of lentic river sections. In the course of terrestrialization it usually replaces reed vegetation of the alliance *Phragmition australis*. Vegetation of the *Magno-Caricion gracilis* generally occurs in nutrient-richer habitats and at lower altitudes than that of the *Magno-Caricion elatae*. It is distributed across Europe and in some parts of Asia.

MCH01 *Caricetum acutiformi-paniculatae* Vlieger et van Zinderen Bakker in Boer 1942*

Vegetace minerálně bohatých stojatých vod s ostřicí latnatou

Tabulka 12, sloupec 9 (str. 549)

Orig. (Boer 1942): *Caricetum acutiformo-paniculatae*, Vlieger et van Zinderen Bakker (1942)

Syn. *Caricetum paniculatae* Wangerin 1916 (§ 2b, nomen nudum), *Caricetum paniculatae* Wangerin ex von Rochow 1951, *Eupatorio-Caricetum paniculatae* Passarge 1999

Diagnostické druhy: ***Carex paniculata***, *Galium palustre* agg.

Konstantní druhy: ***Carex paniculata***, *Cirsium palustre*, ***Galium palustre* agg.**, *Lemna minor*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*

Dominantní druhy: ***Carex paniculata***, *Elodea canadensis*, *Lemna minor*, *Phragmites australis*

Formální definice: *Carex paniculata* pokr. > 50 % AND (skup. ***Carex acuta*** OR skup. ***Lysimachia vulgaris*** OR *Lemna minor* pokr. > 5 %) NOT skup. ***Arrhenatherum elatius*** NOT skup. ***Caltha palustris*** NOT skup. ***Carex elongata*** NOT skup. ***Carex panicea*** NOT skup. ***Carex rostrata*** NOT skup. ***Cirsium oleraceum*** NOT *Juncus inflexus* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Společenstvo je díky trsnaté ostřici latnaté (*Carex paniculata*) fyziognomicky velmi nápadné. Tato ostřice vytváří až 1,5 m vysoké trsy a její silná dominance způsobuje, že porosty jsou většinou druhově chudé. Zpravidla bývá zaznamenáno 5–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–25 m². Druhová bohatost porostů je však dosti nevyrovnaná. Nejvíce bylo na ploše 25 m² zaznamenáno 38 druhů cévnatých rostlin, nejméně naopak pouze 4 druhy. V případě bohatých porostů však většina druhů dosahuje jen malých pokryvností. Spolu s *C. paniculata* může dominovat *Phragmites australis*, v přizemní

*Zpracovala P. Hájková

vrstvě *Ranunculus repens*, a pokud je mezi trsy volná hladina, je hojně zastoupena i *Lemna minor*. Pravidelně bývají přítomny *Galium palustre* agg., *Lycopus europaeus* a *Scutellaria galericulata*. Z rákosinových druhů byly zaznamenány také *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea* a *Typha latifolia*. Jen vzácně a s malou pokryvností k nim přistupují druhy luční a slatinné. Mechové patro často chybí, a pokud je vyvinuto, tvoří je nejčastěji druhy *Calliergonella cuspidata*, *Drepanocladus aduncus* nebo játrovka *Riccia fluitans*.

Stanoviště. Tato asociace u nás osídluje litorály rybníků, jinde je však udávána také z litorálu mrtvých ramen nebo jezer a z přirozených terénních sníženin (Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 53–183). Její stanoviště jsou bohatá minerály i základními živinami (dusík, fosfor a draslík). Ambrož & Balátová-Tuláčková (1968) zjistili u této

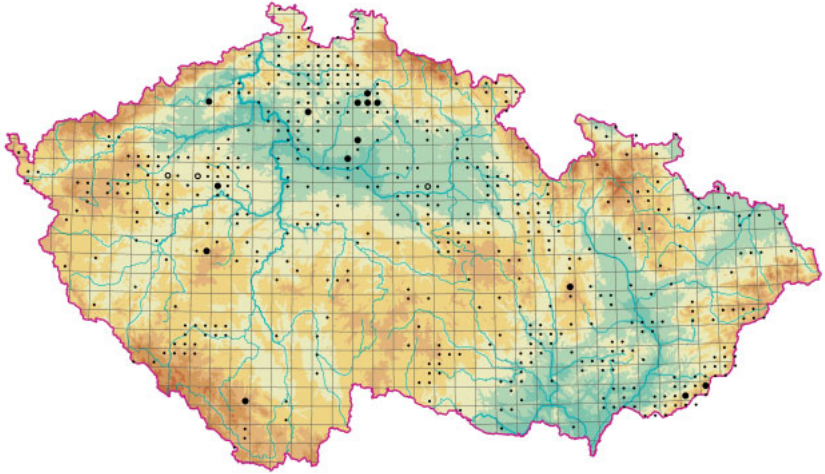
asociace větší obsah celkového dusíku a také vápníku než u společenstev svazu *Magno-Caricion elatae*. Pro existenci společenstva je také nezbytná trvale vysoká hladina podzemní vody a vyrovnaný vodní režim po celý rok. Půdy jsou humózní až rašelinné. Díky stále vysoké hladině vody v nich převládají redukční procesy, viditelné v podobě rezavých skvrn v horní části profilu (Balátová-Tuláčková 1976).

Dynamika a management. *Caricetum acutiformi-paniculatae* se významnou měrou podílí na zazemňování litorálu rybníků. V procesu zazemňování směřuje sukcese ke společenstvům třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*. Po odvodnění a následném poklesu hladiny vody nebo jejím rozkolísání pokračuje sukcese směrem k vegetaci vlhkých luk, nejčastěji svazu *Calthion palustris*. Porosty této asociace nevyžadují žádný management, pro jejich existenci je však nezbytné



Obr. 291. *Caricetum acutiformi-paniculatae*. Porost ostřice latnaté (*Carex paniculata*) v litorálu rybníka u Přerova-Předmostí. (P. Filippov 2009.)

Fig. 291. *Carex paniculata* marsh in the littoral zone of a fishpond in Přerov-Předmostí, central Moravia.



Obr. 292. Rozšíření asociace MCH01 *Caricetum acutiformi-paniculatae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex paniculata* podle floristických databází, výskyt asociace je však vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 292. Distribution of the association MCH01 *Caricetum acutiformi-paniculatae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex paniculata*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the species.

zachování stabilního vodního režimu. Společenstvo není citlivé na celkovou eutrofizaci, která probíhá v dnešní krajině.

Rozšíření. Celkové rozšíření této asociace odráží rozšíření *Carex paniculata*, která má boreálně-suboceánický evropský areál. Asociace se vyskytuje ve Velké Británii (Rodwell 1995), Skandinávii (Dierßen 1996), na Pyrenejském poloostrově (Rivas-Martínez et al. 2001), v Nizozemsku (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Německu (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Rakousku (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Itálii (Balátová-Tuláčková & Venanzoni 1990), Chorvatsku (Stančić 2007), Maďarsku (Borhidi 1996), Rumunsku (Coldea 1991), na Slovensku (Oľahelová et al. in Valachovič 2001: 53–183), v Polsku (Matuszkiewicz 2007), na Ukrajině (Solomaha 2008) a v Rusku (Korotkov et al. 1991). U nás je vázána na kolinní a suprakolinní stupeň, kde se vyskytuje nejčastěji v rozpětí nadmořských výšek 300–500 m, zejména v územích s vápničitým podložím. Fytoocenologickými snímky byla dokumentována na Lounsku (Balátová-Tuláčková 1978), Prachaticku (Otýpková, nepubl.), v Brdech (Sofron

1998), na Křivoklátsku (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Rakovnicku (Balátová-Tuláčková 1978), Kokořínsku (Blažková 1996), v Českém ráji (Rydlo 1999b), na Nymbursku (Rydlo 2005a), Pardubicku (Fiedler & Černošou 1972), Drahanské vrchovině (Rydlo 2007c) a v Bílých Karpatech (Hájek 1998).

Variabilita. Některé porosty jsou výrazně druhově bohatší a obsahují větší množství průvodních druhů s malými pokryvnostmi. Jsou to druhy kontaktní vegetace, např. vlhkých luk (*Cirsium palustre*, *Deschampsia cespitosa*, *Juncus effusus*, *Scirpus sylvaticus* aj.) nebo narušovaných půd (*Potentilla anserina*, *Tussilago farfara* aj.), které do společenstva vstupují při přechodném poklesu hladiny vody nebo rostou na vyvýšených trsech ostřice latnaté. Jinak je variabilita této vegetace malá a všechny porosty mají podobné druhové složení.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty asociace *Caricetum acutiformi-paniculatae* nemají žádný přímý hospodářský význam. Podílejí se ale na zadržování vody v krajině a jsou významným článkem v procesu zazemňování litorálů. Ve srovnání se slatinnými společenstvy je tato vegetace méně ohrožená, i jí však hrozí odvodnění, které většinou vede k sukcesi směrem k lučním spo-

lečenstvům. Při odbahňování rybníků mohou být porosty úplně zničeny.

Syntaxonomická poznámka. Asociace *Caricetum acutiformi-paniculatae* je v Evropě všeobecně řazena do třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* (Rodwell 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165), avšak *Carex paniculata* se může uplatňovat jako dominanta i ve vegetaci svazů *Caricion davallianae* a *Calthion palustris* (Hájek 1998). Pouhá dominance tohoto druhu tedy nestačí k zařazení porostů do asociace *Caricetum acutiformi-paniculatae*.

■ **Summary.** This species-poor marsh vegetation, dominated by the tussock sedge *Carex paniculata*, occupies fishpond littoral zones with water rich in calcium and nutrients. Water table is high and relatively stable. *Caricetum acutiformi-paniculatae* is natural vegetation type which does not require any management to remain stable. It is distributed in mid-altitude areas with calcareous bedrock.

MCH02

Caricetum acutiformis

Eggler 1933*

Mokřadní vegetace s ostřicí ostrou

Tabulka 12, sloupec 10 (str. 549)

Nomen conservandum propositum (proti *Caricetum acutiformi-gracilis* von Soó 1927 a *Caricetum ripario-acutiformis* Kobendza 1930; viz nomenklatrická poznámka)

Orig. (Eggler 1933): *Caricetum acutiformis*

Syn.: *Caricetum acutiformi-gracilis* von Soó 1927 p. p. (potenciální správné jméno), *Caricetum ripario-acutiformis* Kobendza 1930 (potenciální správné jméno), *Caricetum acutiformi-ripariae* Soó 1938, *Caricetum acutiformis* Sauer 1937, *Caricetum acutiformis* Sauer ex Weber 1977

Diagnostické druhy: ***Carex acutiformis***

Konstantní druhy: ***Carex acutiformis***

Dominantní druhy: ***Carex acutiformis***

Formální definice: *Carex acutiformis* pokr. > 50 %
NOT skup. *Caltha palustris* NOT skup. *Cirsium oleraceum* NOT skup. *Cirsium rivulare* NOT skup. *Lychnis flos-cuculi*

Struktura a druhové složení. Strukturu porostů určuje klonální ostřice ostrá (*Carex acutiformis*), jejíž pokryvnost kolísá nejčastěji mezi 80–100 %. Vyznačuje se sytě zelenými, často nasivělými listy a dosahuje výšky kolem 0,8–1,2 m; hlavně na březích toků však mohou být porosty poléhavé a vysoké jen kolem 40 cm. Porosty jsou zpravidla maloplošné. Druhová bohatost závisí na stanovišti a pokryvnosti dominanty a staříny. Porosty na březích rybníků nebo řek bývají jednovrstevné a druhově chudé; počet druhů zpravidla nepřekračuje 10, ale často se pohybuje jen v rozmezí 4–6 na ploše 16–20 m². Vedle dominanty se v nich vyskytují některé další ostřice a jiné traviny z kontaktních litorálních porostů (např. *Carex acuta*, *Glyceria maxima* nebo *Phalaris arundinacea*), dvouděložné bažinné byliny (např. *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris* a *Persicaria amphibia*) a nezakořeněné vodní makrofyty (zejména *Lemna minor*). Časté jsou i některé ruderální druhy, např. *Urtica dioica*. Porosty na sušších stanovištích uvnitř sečených vlhkých luk nebo na kontaktu se slatinnými olšinami jsou výrazně druhově bohatší. Vedle bažinných druhů se zde vyskytuje i řada druhů luk a vysokobylinných niv, např. *Filipendula ulmaria*, *Lathyrus pratensis*, *Poa trivialis*, *Sanguisorba officinalis* a *Symphytum officinale*. Pokryvnost těchto druhů je však většinou malá a jen vzácně tvoří samostatnou porostní vrstvu. Mechové patro zpravidla chybí; pokud je vyvinuto, jeho pokryvnost obvykle nepřekračuje 5 %. Vyskytují se v něm běžné druhy mokřadních mechorostů, např. *Calliergonella cuspidata* a *Climacium dendroides*.

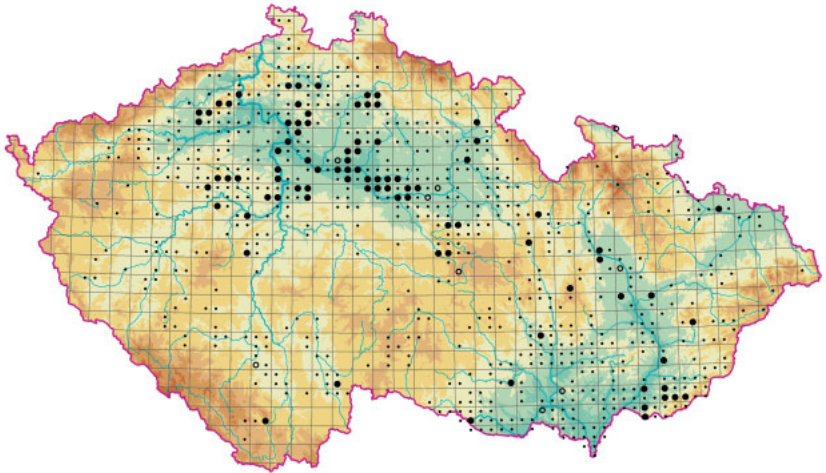
Stanoviště. Tato vegetace se u nás vyskytuje v mělkých mezotrofních až eutrofních mokřadech, hlavně v pobřežní zóně rybníků, mrtvých ramen, aluviálních tůň i na březích řek, dále v potočnických nivách, příkopech, drenážních stružkách, mělkých sníženinách uprostřed vlhkých luk a v bezlesých enklávách uvnitř mokřadních olšin. Dobře snáší zástin i plné oslunění. Stanoviště jsou po většinu roku zamokřena nebo zaplavena vodou hlubokou do 5 cm. Hlubší zaplavení (kolem 20 cm, vzácně i více) nebo úplné vyschnutí substrátu je krátkodobé (Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268). Ačkoli Otáhelová et al. (in Valachovič 2001: 51–183) poukazují na toleranci této vegetace vůči hlubokému poklesu vody pod povrch půdy v létě, u nás jsou porosty asociace *Caricetum acutiformis* vůči kolísání vlhkosti substrátu zřejmě

*Zpracovala K. Šumberová



Obr. 293. *Caricetum acutiformis*. Porost ostřice ostré (*Carex acutiformis*) u Rančívova na Jihlavsku. (L. Ekrt 2009.)

Fig. 293. *Carex acutiformis* marsh near Rančívov, Jihlava district, Bohemian-Moravian Uplands.



Obr. 294. Rozšíření asociace MCH02 *Caricetum acutiformis*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex acutiformis* podle floristických databází, výskyt asociace je však vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 294. Distribution of the association MCH02 *Caricetum acutiformis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex acutiformis*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the species.

citlivější než *Caricetum gracilis* nebo *Caricetum ripariae* (Hanáková & Duchoslav 2003b). Například vzácnost asociace *Caricetum acutiformis* na jižní Moravě může souviset právě s velkými výkyvy vlhkosti v nížinných říčních aluviích během vegetačního období. Dalším faktorem, eliminujícím některé typy mokřadní vegetace, byla v minulosti intenzivní sedimentace povodňových hlín. *Caricetum acutiformis* u nás roste na slatinách i na jílovitých nebo hlinitých substrátech bez humusového horizontu. Půdy jsou bohaté bázemi, zejména vápníkem. Půdní rozbor z jedné lokality v Hornomoravském úvalu ukázal na největší obsah vápníku v porovnání s dalšími třemi asociacemi svazu *Magno-Caricion gracilis*, velký byl i obsah hořčíku a draslíku a půdní pH dosahovalo hodnoty 7,14. Srovnatelné hodnoty sledovaných parametrů půdy byly zjištěny pouze u asociace *Caricetum distichae* (Hanáková & Duchoslav 2003b). Naopak obsah dusíku byl oproti průměrným hodnotám zjištěným u ostatních společenstev svazu *Magno-Caricion gracilis* menší. V Hostýnských vrších bylo v porostech této asociace naměřeno pH vody 7,7 (Hájková 2000). Tato vegetace se u nás vyskytuje v nížinách a teplých pahorkatinách, do chladnějších oblastí zasahuje výjimečně. Nejvýše zaznamenaný výskyt se nachází ve Žďárských vrších v 615 m n. m. (Klika & Šmarda 1944).

Dynamika a management. Asociace *Caricetum acutiformis* je přirozenou nelesní vegetací, která se vytváří v pokročilém stadiu zazemňování mělkých vod. V sukcesní sérii i polohou v terénu navazuje na porosty různých typů rákosin a vysokých ostřic s optimem výskytu v hlubší vodě (např. na *Caricetum elatae*) nebo přímo na vodní vegetaci tříd *Lemnetea* a *Potametea*. S úbytkem vlhkosti a také vlivem pravidelné seče přechází *Caricetum acutiformis* ve společenstva vlhkých luk svazu *Calthion palustris*, případně *Deschampsion spicatosae*. *Caricetum acutiformis* se může vyvinout i jako náhradní společenstvo po smýcení mokřadních olšin, případně jiných typů lužních lesů. Při dlouhodobém nesečení ostřicových porostů se olšiny mohou samovolně obnovit z náletu. Porosty s dominantní *Carex acutiformis* se však zpravidla zachovávají v bylinném patře olšin bez výrazných změn v druhové skladbě (Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165). K ochuzení druhově bohatších porostů asociace *Caricetum acutiformis* dochází nejčastěji vlivem odvodnění a silné eutro-

fizace stanoviště. Vlhkomilné druhy mezotrofních stanovišť mizí a naopak se objevují některé druhy ruderální, např. *Cirsium arvense* a *Urtica dioica*. V porostech, které jsou součástí lužních komplexů, lze negativní změny v druhové skladbě potlačit sečí v několikaletém intervalu a odstraněním posečené biomasy i stařiny.

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Carex acutiformis*, je souvisle rozšířen ve větší části temperátní zóny Evropy. Jednotlivými výskytmi zasahuje do boreální zóny a na Pyrenejský poloostrov; v jižní části Balkánského poloostrova chybí. Mimo Evropu se roztroušeně vyskytuje i v Asii, zejména na západní Sibiři, a v severní a jižní Africe. Jako zavlečený druh byla tato ostřice doložena i ze Severní Ameriky (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). Údaje o výskytu asociace *Caricetum acutiformis* existují pouze z Evropy. Je rozšířena od jižní Skandinávie (Dierßen 1996) a Pobaltí (Balevičienė & Balevičius 2006) přes západní (Julve 1993, Rodwell 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Ferrez et al. 2009) a střední Evropu (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Ofaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007) po Pyrenejský poloostrov (Rivas-Martínez et al. 2001), sever Apeninského (Balátová-Tuláčková & Venanzoni 1989, Venanzoni & Gigante 2000) a Balkánského poloostrova (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005, Stančić 2007, Tzonev et al. 2009) a východní Evropu (Korotkov et al. 1991, Sanda et al. 1999, Jamalov et al. 2004, Solomaha 2008). V České republice je asociace *Caricetum acutiformis* nejčastější v nížinných aluviích řek a v teplých oblastech s hojnějším výskytem rybníků. Větším počtem fytoocenologických snímků byla doložena z Českého středohoří (Rydlo 2006c), Křivoklátska (Rydlo in Kolbek et al. 1999: 35–111), Českého krasu (Blažková, nepubl.), dolního Povltaví (Klaudisová & Rydlo 1982, Jaroš 1992a, 1997, Rydlo 2006b), Kokořínska a Českolipska (Husák & Rydlo 1985, Blažková 1996, T. Kučera & Špryňar 1996, Čejková 1998, Turoňová & Rychtařík 2002), Českého ráje (Rydlo 1999b), středního Polabí (Fiedler & Černohous 1972, Kovář 1981, Husáková et al. 1988, Černý 1999, Rydlo 2005a, 2007b, Turoňová 2008), Železných hor (Jirásek

1998), středního Pomoraví (Jílek & Velíšek 1964, Velíšek 1968, Hradílek 1992, Hanáková & Duchoslav 2003b) a Bílých Karpat (Hájek 1998, Rydlo 2000b). Vzácně byla zaznamenána i na Vodňansku (Hejný, nepubl.), Českokrumlovsku (Albrechtová et al. 1987), Třeboňsku (Hejný, nepubl.), Dobříšsku (Rydlo 2006a), ve Žďárských vrších (Klika & Šmarda 1944), na Náchodsku (Gerža, nepubl.), v dolním Poodří (Rydlo jun. 2008), na Lanškrounsku (Jirásek 1992), Jesenicku (Vicherek 1958), Svitavsku (Štefka 1977), Dražanské vrchovině (Řehořek 1958, Rydlo 2007c), v okolí Brna (Husák 1976, Saul 1989), na Znojemsku (Rydlo 1995b, Chytrý & Vicherek 1996), v dolním Podyjí (Vicherek 1962b), dolním Pomoraví (Kalusová 2009), Hostýnských vrších (Hájková 2000) a Ostravské pánvi (Vicherek 1958, Špačková 2001).

Variabilita. Porosty na březích vodních nádrží a jiných neobhospodařovaných pozemcích jsou druhově chudé: vedle dominanty se v nich vyskytuje jen několik dalších mokřadních druhů. Naopak občas sečené porosty na loukách jsou většinou druhově bohatší, neboť se v nich vyskytuje i mnoho lučních druhů. Vzhledem k plynulým přechodům mezi jednotlivými typy porostů nerozlišujeme pro tuto asociaci varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace nemá přímé hospodářské využití. V minulosti byly zřejmě porosty s dominantní *Carex acutiformis* sečeny a využívány na stelivo. Pro zkrmování se kvůli tvrdým a ostrým listům nehodí. Dnes má toto společenstvo význam hlavně v zemědělské krajině, kde přispívá k čištění povrchových vod a ochraně břehů před erozí. V druhově bohatších porostech asociace *Caricetum acutiformis* se mohou vyskytovat některé ohrožené druhy rostlin, např. *Carex appropinquata*, *Cicuta virosa*, *Juncus subnodulosus* a *Ranunculus lingua*. Většina těchto druhů má však optimimum výskytu v jiných mokřadních společenstvech.

Nomenklatorická poznámka. Pro tuto asociaci existují alespoň dvě starší validní jména, která se však obě vztahují ke smíšeným porostům zde rozlišovaných asociací *Caricetum acutiformis* a *Caricetum gracilis* nebo *Caricetum ripariae*. Jde o asociace *Caricetum acutiformi-gracilis* von Soó 1927 a *Caricetum ripario-acutiformis* Kobendza 1930. Protože obě jména mohou působit potíže

při odkazech na jednotlivé asociace vymezené dominancí jednoho druhu a zejména druhá z nich nebyla v dosavadní literatuře téměř používána, navrhuje konzervaci jména *Caricetum acutiformis* Egger 1933. Asociaci *Caricetum ripario-acutiformis* Kobendza 1930 typifikujeme snímkem 11 v tabulce I v práci Kobendza (1930) – lectotypus hoc loco designatus.

■ **Summary.** This marsh type, dominated by *Carex acutiformis*, occurs in mesotrophic to eutrophic wetlands such as littoral zones of fishponds, oxbows, alluvial pools, river banks, floodplains of small streams, ditches, depressions in wet meadows and canopy openings in alder carrs. The soil is base-rich, organic or mineral, and it is wet or inundated with up to 5 cm deep water for most of the year. Occurrences of this association are concentrated in lowlands and warm colline areas of the Czech Republic.

MCH03

Caricetum gracilis Savič 1926* Mokřadní vegetace s ostřicí štíhlou

Tabulka 12, sloupec 11 (str. 549)

Orig. (Savič 1926b): ass. *Caricetum gracilis* (*Carex gracilis* = *C. acuta*)

Syn.: *Caricetum acutiformi-gracilis* von Soó 1927 p. p., *Caricetum gracilis* Graebner et Hueck 1931, *Caricetum gracilis* Egger 1933, *Caricetum gracilis* (Almqvist 1929) Tüxen 1937

Diagnostické druhy: *Carex acuta*

Konstantní druhy: ***Carex acuta***, *Galium palustre* agg.

Dominantní druhy: ***Carex acuta***

Formální definice: *Carex acuta* pokr. > 50 % NOT skup. ***Caltha palustris*** NOT skup. ***Cirsium oleraceum*** NOT skup. ***Cirsium rivulare*** NOT skup. ***Lathyrus palustris*** NOT skup. ***Lychnis flos-cuculi*** NOT *Acorus calamus* pokr. > 25 % NOT *Carex cespitosa* pokr. > 25 % NOT *Equisetum fluviatile* pokr. > 25 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Porosty s dominancí klonální ostřice štíhlé (*Carex acuta*) mají světle zelenou až žlutozelenou, někdy lehce nasivělou

*Zpracovala K. Šumberová

barvu. Ve vhodných podmínkách dosahují pokryvnosti 90–100 % a výšky 80–120 cm. Vyskytuje se v nich zpravidla 5–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 16–25 m², běžné jsou však i druhově chudší porosty, přičemž druhovou bohatost často omezuje i vrstva stařiny na povrchu půdy. To je charakteristické zejména pro porosty v pobřežní zóně rybníků a mrtvých ramen, které bývají po většinu roku zamokřené a směrem do vody přecházejí v rákosiny. Vedle dominanty se v nich s malou pokryvností vyskytují i jiné mokřadní ostřice a další traviny (např. *Carex vesicaria* a *Phalaris arundinacea*) a dvouděložné bažinné byliny (např. *Lysimachia vulgaris* a *Lythrum salicaria*). Porosty v litorálu velkých rybníků mohou být narušeny vlnobitím, a tak získávají bultovitou strukturu. V mělké vodě mezi bulty se vyskytují nezakořeněné vodní makrofyty (např. *Lemna minor* a *Utricularia australis*), na suchém, erozí uvolněném minerálním substrátu pak některé ruderalní druhy (např. *Galium aparine* a semenáčky *Urtica dioica*). Druhově bohatší po-

rosty se vyvíjejí na stanovištích, která jsou zaplavena jen na jaře a poté hladina vody klesá hluboko pod povrch půdy, např. v mělkých prohlubních na vlhkých loukách. Tyto porosty jsou většinou maloplošné a jako součást mozaiky luční vegetace bývají sečeny. Díky krátkému zaplavení, omezené konkurenci dominantní *Carex acuta* a odstraňování biomasy do těchto porostů vstupují luční druhy, zejména plazivé dvouděložné byliny a klonální trávy, např. *Glechoma hederacea*, *Poa trivialis* a *Ranunculus repens*; tyto druhy mohou tvořit samostatnou nižší vrstvu bylinného patra. Mechové patro bývá vyvinuto zřídka a jeho pokryvnost zpravidla nepřekračuje 10 %. Tvoří je nejčastěji běžné mokřadní mechy, např. *Calliergonella cuspidata*, *Drepanocladus aduncus* a *Leptodictyum riparium*, vzácně i druhy rodu *Sphagnum*.

Stanoviště. *Caricetum gracilis* u nás roste v různých typech mělkých eutrofních, vzácněji i mezotrofních mokřadů: v pobřežní zóně rybníků, pře-



Obr. 295. *Caricetum gracilis*. Porost ostřice štíhlé (*Carex acuta*) v sádkách u Hluboké nad Vltavou. (K. Šumberová 2010.)

Fig. 295. *Carex acuta* marsh in a fish storage pond near Hluboká nad Vltavou, Česká Budějovice district, southern Bohemia.

hradních nádrží, v mrtvých ramenech a aluviálních tůňích, vypuštěných rybních sádkách a třecích rybníčcích, na březích řek, v příkopech, v mělkých sníženinách uprostřed luk i jinde. Vyskytuje se na plně osluněných místech, ale dobře snáší i zástin. Stanoviště jsou dlouhodobě zamokřená nebo mělce zaplavená. Hloubka vody zpravidla nepřekračuje 10 cm, na začátku vegetačního období však může krátkodobě dosahovat 30 cm i více. Společenstvo toleruje i extrémní výkyvy vlhkosti v nivách velkých řek v teplých oblastech, kde jsou porosty při jarních povodních zcela zaplaveny a v létě hladina vody klesá i hlouběji než 1 m pod povrch půdy (Balátová-Tuláčková 1968, Ofaheřlová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Půdním typem je většinou glej, na povrchu často s nerozloženou stařinou. Hlavně v rybnících se však *Caricetum gracilis* vyskytuje na písku nebo šterku překrytém vrstvou organického bahna. Reakce substrátu se pohybuje v širokém rozmezí: například na několika lokalitách na Českomoravské vrchovině bylo naměřeno pH 4,3–6,2 (Juríček 2007), na Opavsku pH 5,4–6,6 (Balátová-Tuláčková 1965) a v aluviu řeky Moravy 5,6–7,4 (Balátová-Tuláčková 1966, Hanáková & Duchoslav 2003b); pH dosti výrazně roste směrem do hlubších vrstev půdy. Širší ekologickou amplitudu tato vegetace vykazuje i ve vztahu k obsahu živin v půdě (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130). V porovnání s jinými společenstvy vysokých ostřic jsou půdy s výskytem asociace *Caricetum gracilis* relativně chudé fosforem, vápníkem i ostatními bazickými ionty (Vicherek 1962b, Balátová-Tuláčková 1965, 1966, Hanáková & Duchoslav 2003b). Menší je i obsah dusíku, uváděné hodnoty se však značně různí. Například v Hornomoravském úvalu bylo v půdě zjištěno průměrně 0,55 % dusíku (Hanáková & Duchoslav 2003b), naproti tomu na Opavsku méně než 0,003 % (Balátová-Tuláčková 1965). U nás se *Caricetum gracilis* vyskytuje převážně v nížinách a pahorkatinách, ale vystupuje i do podhorského stupně. Nejvýše položené lokality byly zjištěny na Šumavě v 730–820 m n. m. (Vydrová & Pavlíčko 1999).

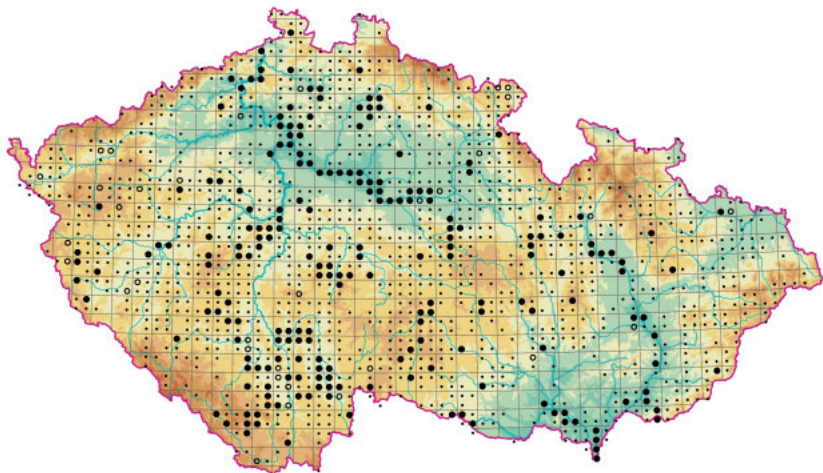
Dynamika a management. *Caricetum gracilis* je přirozenou vegetací vznikající při zazemňování sladkovodních mokřadů. V sukcesní sérii zpravidla navazuje na společenstva svazu *Phragmition australis*, zejména asociace *Phragmitetum australis* nebo *Glycerietum maximae*. Je-li tato vegetace

ponechána přirozenému vývoji, postupně zarůstá olšinami, vrbinami nebo vlhčími typy tvrdého luhu. *Carex acuta* však s velkou pokryvností dlouhodobě přetrvává v bylinném patře těchto lesů a po jejich smýcení může následovat návrat k porostům asociace *Caricetum gracilis* (Balátová-Tuláčková 1965); tak u nás zřejmě vznikly mnohé porosty v nižších polohách. Na místech s kratším trváním záplav se tato vegetace vlivem pravidelné seče může přeměnit ve vlhké louky svazu *Calthion palustris* nebo *Deschampsion cespitosae* (Balátová-Tuláčková 1995). Při mechanickém narušování drnu, např. vlnobitím na rybnících, a současném úbytku vlhkosti může být *Caricetum gracilis* vytlačeno porosty rychle rostoucích trav, např. *Calamagrostis canescens*. Při nadměrném přísunu živin do původně mezotrofních typů společenstva ustupují druhy vázané na živinami chudší stanoviště (např. *Carex canescens*, *Equisetum palustre* a *Lysimachia thyrsiflora*), a dochází tak k výraznému omezení počtu druhů. To je patrné například při porovnání současného stavu porostů asociace *Caricetum gracilis* v jihočeských rybníčních pánvích s fytoecologickými snímky ze čtyřicátých až šedesátých let 20. století. Vlivem intenzivního hnojení a vápnění ve druhé polovině 20. století se dodnes zachovaly jen porosty výrazně druho- vě chudší. Naproti tomu v oblastech s přirozeně eutrofním prostředím, např. v říčních nivách na jižní a střední Moravě, se druhové složení výrazně nezměnilo (Hanáková & Duchoslav 2003b). Zde je společenstvo ovlivněno spíše dlouhodobým nedostatkem vody, případně absencí obhospodařování, což podporuje pronikání ruderalních druhů, např. *Calamagrostis epigejos* a *Urtica dioica*. Opakované extrémní povodně snižují vitalitu dominantní *Carex acuta* a vedou k jejímu nahrazení vlhkomilnějšími druhy, např. *Carex vesicaria* nebo *Glyceria maxima* (Balátová-Tuláčková 1968). Celková plocha porostů asociace *Caricetum gracilis* v nížinných aluviích se vlivem odvodňování a rozorávání mokřých luk ve srovnání s minulostí značně zmenšila (Hanáková & Duchoslav 2003b). Tyto porosty by měly být sečeny v intervalu 2–3 let, aby se omezily ruderalní druhy a udržela se jejich diverzita. Druhově chudé porosty na déle zaplavených stanovištích management nevyžadují. V době vegetačního klidu *Carex acuta* dobře snáší i anaerobní podmínky a může být zaplavena hlubokou vodou. Díky tomu se její porosty vyskytují i v sádkách používaných na podzim a v zimě po dobu 2–4 měsíců k sádkování ryb;

zde se společenstvo vyvíjí od jara, po vypuštění vody v nádrži, a bývá i několikrát ročně sečeno. Při aplikaci herbicidů však *C. acuta* ustupuje.

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Carex acuta*, je souvisle rozšířen v chladnějších a vlhčích částech temperátní zóny a v boreální zóně Evropy; v jižní Evropě se vyskytuje jen ostrůvkovitě. Zasahuje i do severní Afriky a do temperátní zóny západní Asie (Hultén & Fries 1986). Asociace *Caricetum gracilis* je rozšířena od Skandinávie (Dierßen 1996, Andersson 2001, Lawesson 2004) a Pobaltí (Balevičienė & Balevičius 2006) přes západní (Julve 1993, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Ferrez et al. 2009) a střední Evropu (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Ofahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007) po Balkán (Dimopoulos et al. 2005, Lakušić et al. 2005, Stančić 2007, 2010), východní Evropu (Coldea 1991, Korotkov et al. 1991, Ştefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Solomaha 2008) a Sibiř (Taran 2000, Taran & Tjurin 2006, Sinel'nikova 2009). Z Pyrenejského ani Apeninského poloostrova nejsou k dispozici žádné údaje, ačkoli *Carex acuta* se

zde roztroušeně vyskytuje. V České republice je *Caricetum gracilis* nejrozšířenější asociací vysokých ostřic. Vyskytuje se po celém území, ale s výraznou koncentrací lokalit podél nížinných řek a v rybníčních oblastech. Nejvíce fytoecologických snímků pochází z nivy Labe, Vltavy a z přilehlých pahorkatin v severních (Husák & Rydlo 1985, Turoňová 1985, Hlaváček & P. Pyšek 1988, Blažková 1996, Stančík 1995, Rydlo 1999b, 2006f, h), středních (Fišerová & Bělohávková 1992, Hroudová & Hrouda 1992, Blažková 1993, Jaroš 1997, Rydlo 2005a, 2006a, b, 2007b) a východních Čechách (Fiedler & Černošous 1972, Kovář 1981, Černý 1999, Rydlo jun. 2008), dále z Karlovarska (Balátová-Tuláčková 1978), Plzeňska a Domažlicka (Kriesl 1952, Sofron 1979, 1990, Nesvadbová & Sofron 1991, 1995, Sofron & Nesvadbová 1997), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Blatenska (Balátová-Tuláčková 1993), Českobudějovické pánve (Blažková 1973, Nekvasilová 1973, Albrechtová 1992), Šumavy a Pošumaví (Albrecht 1979, Vydrová 1997, Vydrová & Pavlíčko 1999, Buřková et al. 2005), Třeboňska (Březina et al. 1963, Blažková 1973, Hlaváček 1983, Hroudová et al. 1988a, Albrechtová 1995, Hroudová & Záknavský 1998b), Táborska (Malíková 2000, Douda 2003), Vlašimska (Pešout 1992, 1994, 1996), Železných hor (Jirásek 1998), Jihlavska (Dvořáčková 2001, Juríček 2007),



Obr. 296. Rozšíření asociace MCH03 *Caricetum gracilis*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex acuta* podle floristických databází, výskyt asociace je však vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 296. Distribution of the association MCH03 *Caricetum gracilis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex acuta*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the species.

Svitavska (Štefka & Šeda 1984), dolního Podyjí (Vicherek 1960, Vicherek et al. 2000) a středního (Jílek & Velíšek 1964, Balátová-Tuláčková 1977, 1997, Hanáková & Duchoslav 2003b) a dolního Pomoraví (Balátová-Tuláčková 1968, Šeda & Šponar 1982, Petrová 2005).

Variabilita. Rozeznáváme dvě varianty, které odrážejí typ stanoviště a dynamiku vodního režimu:

Varianta *Lycopus europaeus* (MCH03a) s diagnostickými druhy *Bidens frondosa*, *Lemna minor* a *Lycopus europaeus* je charakteristická hlavně pro pobřeží rybníků a dalších vodních nádrží a dna rybních sádek a mělkých aluviálních tůní. Porosty jsou po většinu roku mělce zaplaveny a i při letním poklesu hladiny vody substrát zůstává vlhký.

Varianta *Ranunculus repens* (MCH03b) s diagnostickými druhy *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia cespitosa*, *Lysimachia nummularia*, *Poa trivialis* a *Ranunculus repens* zahrnuje druhově bohaté porosty v mělkých terénních sníženinách v říčních nebo potočních nivách, většinou na kontaktu s vegetací vlhkých luk. Voda je po většinu roku pod povrchem půdy, která v létě v nížinných nivách značně vysychá.

Hospodářský význam a ohrožení. Toto společenstvo nemá v současnosti přímé hospodářské využití. Blažková (1971) uvádí, že v suchých oblastech Evropy se v této vegetaci pase dobytek, zatímco ve srážkově bohatých oblastech se vytvářejí porosty s větší produktivitou, které se využívají na seno. U nás mohlo být *Caricetum gracilis* v minulosti využíváno obdobně, případně jako zdroj steliva. Dnes má tato vegetace význam hlavně jako ochrana břehů před erozí. V zemědělské krajině přispívá k čištění vod zachycováním živin. V rozsáhlých porostech hnízdí některé druhy ptáků a na zaplavených kořenech *Carex acuta*, volně vzplývajících ve vodě, se mohou vytírat ryby. V porostech se vzácně vyskytují i ohrožené druhy rostlin, které však mají optimium výšky na vlhkých loukách nebo v mokřadních olšínách. Patří k nim *Gratiola officinalis*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Pulegium vulgare* a *Ranunculus lingua*.

■ **Summary.** This marsh type is dominated by the tall sedge *Carex acuta*. It occurs in shallow, eutrophic, or less frequently mesotrophic wetlands such as in the littoral zones of fishponds, water reservoirs, oxbows, alluvial pools, fish storage ponds, river banks, ditches and shal-

low depressions in meadows. Water depth is usually up to 10 cm, but the water table can drop below the soil surface for long periods in summer. The substrate is usually poorer in base cations than in other associations of the alliance *Magno-Caricion gracilis*. This vegetation type is common in lowlands and mid-altitudes of the Czech Republic; it also occurs in some submontane areas.

MCH04

Caricetum vesicariae

Chouard 1924*

Mokřadní vegetace s ostřicí měchýřkatou

Tabulka 12, sloupec 12 (str. 549)

Orig. (Chouard 1924): Association à *Carex vesicaria*
Syn.: *Caricetum vesicariae* Br.-Bl. et Denis 1926,
Caricetum inflato-vesicariae Koch 1926 p. p.,
Caricetum acuto-vesicariae (Koch 1926) Westhoff
1949 p. p., *Caricetum vesicariae* Rübel 1933,
Caricetum vesicariae Egger 1933

Diagnostické druhy: ***Carex vesicaria***

Konstantní druhy: ***Carex vesicaria***, *Galium palustre*
agg.

Dominantní druhy: ***Carex vesicaria***

Formální definice: *Carex vesicaria* pokr. > 50 % NOT
skup. *Lychnis flos-cuculi* NOT *Carex elata* pokr.
> 25 % NOT *Eriophorum angustifolium* pokr. >
25 % NOT *Filipendula ulmaria* pokr. > 25 % NOT
Molinia caerulea s. l. pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Vzhled společenstva určuje dominantní výběžkatá ostřice měchýřkatá (*Carex vesicaria*), jejíž výška se v závislosti na stanovišti pohybuje nejčastěji v rozmezí 60–100 cm. Syté zelenými, lesklými listy se odlišuje od nelesklých nasivělých ostřic *C. acuta* a *C. rostrata*, které se často vyskytují i v porostech této asociace. Porosty mohou být plně zapojené, častěji je však celková pokryvnost 80–90 %, přičemž pokryvnost dominanty se pohybuje v rozmezí 60–75 %. Tato vegetace je, podobně jako společenstva jiných vysokých ostřic, druhově chudá, avšak porosty s velmi malým počtem druhů jsou vzácnější než u asociace *Caricetum gracilis*. Nejčastěji byly

*Zpracovala K. Šumberová

zjištěno 5–10 druhů cévnatých rostlin na ploše 16–25 m², výjimkou však nejsou ani porosty s více než 20 druhy. K nejčastějším průvodním druhům patří byliny běžné i v rákosinách a porostech jiných vysokých ostřic (např. *Galium palustre* agg., *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus* a *Lythrum salicaria*) a také druhy mokřadních luk (např. *Caltha palustris*, *Cirsium palustre*, *Filipendula ulmaria* a *Juncus effusus*). V déle zaplavených porostech se vyskytují některé vodní makrofyty, nejčastěji pleustofyty *Lemna minor* nebo *Spirodela polyrrhiza*, někdy i vodní játrovky *Riccia fluitans* a *Riccio-carpos natans*. Mechové patro bývá vyvinuto jen vzácně a jeho pokryvnost obvykle nepřekračuje 10 %. Tvoří je běžné mokřadní mechy, např. *Calliergonella cuspidata* a *Leptodictyum riparium*.

Stanoviště. *Caricetum vesicariae* je u nás vázáno převážně na litorál rybníků, mrtvá ramena a aluviální tůň. Dále bylo zaznamenáno v podmáčených potočných nivách, příkopech, zamokřených sníženinách uprostřed luk i v jiných mělkých mezotrofních až eutrofních mokřadech. Stanoviště jsou často mírně zastíněná, ale i plně osluněná. Nejčastěji jsou i ve vegetačním období zamokřená nebo zaplavená vodou o hloubce do 20 cm, někdy i více. Na jaře společenstvo toleruje přeplavení vodou hlubokou až 70 cm (Hanáková & Duchoslav 2003b), v létě pokles vody více než 50 cm pod povrch půdy (Balátová-Tuláčková 1968). Tyto extrémny však snášejí jen krátkodobě a při jejich delším trvání porosty ztrácejí vitalitu (Balátová-Tuláčková 1968, Ořahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183). V porovnání s ostatními společenstvy svazu *Magno-Caricion gracilis* je tato vegetace nejnáročnější na vlhkost, a proto je například v říčních nivách teplých oblastí poměrně vzácná a osídluje zde místa zaplavená déle, než je typické pro asociace *Caricetum acutiformis*, *Caricetum gracilis* a *Caricetum ripariae* (Balátová-Tuláčková 1965, 1968, Balátová-Tuláčková & Hübl 1974, Hanáková & Duchoslav 2003b). Půdy jsou zpravidla jílovité a půdním typem je glej. V litorálu rybníků se *Caricetum vesicariae* může vyskytovat i na hlubokých organogenních sedimentech, někdy mírně zrašeliněných, kde může přecházet v porosty asociace *Equisetum fluviatilis-Caricetum rostratae*. Půdy jsou bohaté dusíkem, fosforem a draslíkem, zatímco obsah hořčíku a vápníku je v porovnání s ostatními společenstvy svazu *Magno-Caricion gracilis* menší (Balátová-Tuláčková 1965, Balátová-Tuláčková

et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130). Na několika lokalitách na Českomoravské vrchovině a v Dyjsko-svrateckém úvalu naměřil Juříček (2007) pH substrátu v rozmezí 4,6–7,6 a z Opavska uvádí Balátová-Tuláčková (1965) pH 5,4–6,5. Tato vegetace je vázána na chladnější a vlhčí oblasti než jiná společenstva svazu *Magno-Caricion gracilis*: nejčastější je v chladnějších pahorkatinách, hojná je i v podhorském stupni a okrajově zasahuje až do hor, naopak v nížinách se vyskytuje zřídka. Nejvýše položené lokality u nás byly zaznamenány v Doupovských horách, na Šumavě a v Novohradských horách v nadmořských výškách 805–890 m (S. Kučera 1966, Balátová-Tuláčková 1978, Vydrová & Pavlíčko 1999, Rydlo 2006d).

Dynamika a management. Jde o přirozenou vegetaci mělkých sladkovodních mokřadů, která v sukcesi navazuje na rákosiny svazu *Phragmition australis*, zejména na asociaci *Equisetum fluviatilis*, a někdy přímo na vodní vegetaci tříd *Lemnetea* a *Potametea* (Hejný 1960). Porosty této

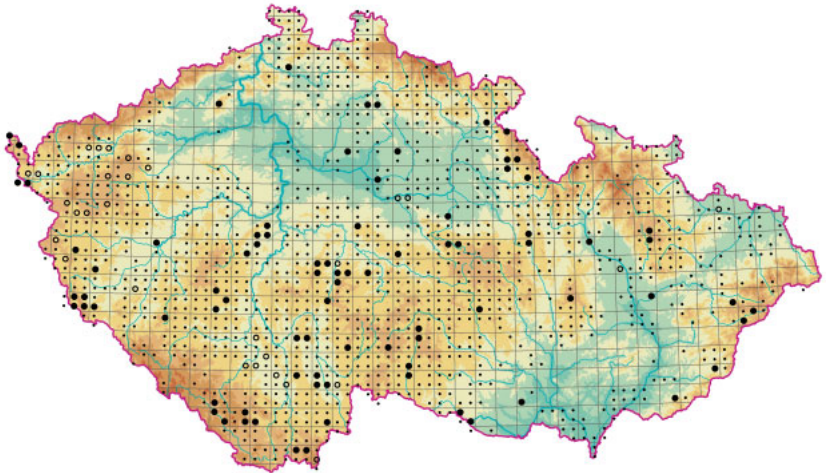


Obr. 297. *Caricetum vesicariae*. Porost ostřice mechýřkaté (*Carex vesicaria*) v podmáčené části nivy Odry u Polanky nad Odrou na Ostravsku. (M. Chytrý 2002.)

Fig. 297. *Carex vesicaria* marsh in a water-logged depression in the Odra river floodplain near Polanka nad Odrou, Ostrava district, northern Moravia.

asociace se rychle šíří při snížení vodní hladiny na stanovišti (Hejný 1960, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64, Odland & del Moral 2002). Ačkoli jde o klonální druh, obnova porostů většinou probíhá ze semen klíčících na mokřím substrátu, a proto se u nás tato vegetace vyskytuje častěji zejména v plůdkových rybnících. Zřejmě i díky dobré klíčivosti semen tato vegetace dobře regeneruje po vyhrnutí rybníčních okrajků, neboť tento zásah se zpravidla provádí při snížení vodní hladiny v rybníce (Hejný 1960, Hejný & Husák in Dykyjová & Květ 1978: 23–64). Kromě přirozeného vývoje zaměňovacími procesy se *Caricetum vesicariae* může vyvinout i po smýcení mokřadních olšin nebo vlhčích typů nížinných luhů. Zpravidla nevyžaduje žádný management. Porosty na rybnících lze podpořit částečným letněním po celé vegetační období. Porosty uvnitř lučních komplexů je možné, pokud to vlhkostní poměry dovolují, občas posíct a biomasu odklidit. Při dostatečné vlhkosti však zpravidla u této vegetace nedochází tak často k ruderalizaci jako u jiných společenstev svazu *Magno-Caricion gracilis*. Při pokračujícím zaměňování nebo odvodnění stanoviště bývá *Caricetum vesicariae* nahrazeno nejčastěji společenstvy *Caricetum gracilis* nebo *Phalaridetum arundinaceae*.

Rozšíření. *Carex vesicaria* je souvisle rozšířena v temperátní a boreální zóně Eurasie a temperátní zóně Severní Ameriky (Meusel et al. 1965, Hultén & Fries 1986). *Caricetum vesicariae* je časté ve Skandinávii (Dierßen 1996), Pobaltí (Balevičienė & Balevičius 2006), západní (Spence in Burnett 1964: 306–425, Julve 1993, Rodwell 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Ferrez et al. 2009), střední (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130, Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268, Otaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Borhidi 2003, Matuszkiewicz 2007) a východní Evropě (Coldea 1991, Korotkov et al. 1991, Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94, Jamalov et al. 2004, Solomaha 2008). Vzácně je uváděno i z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001) a severu Apeninského (Tomaselli et al. 2006) a Balkánského poloostrova (Kojić et al. 1998, Lakušić et al. 2005, Stančić 2007, 2010). Mimo Evropu bylo zjištěno na západní Sibiři (Kiprijanova 2000, Taran 2000, Taran & Tjurin 2006) a v Japonsku (Suzuki et al. 1981). V České republice je velkým počtem fytoecologických snímků doloženo z Ašska a Chebska (Balátová-Tuláčková 1978, Pivoňková 1997, Rydlo 2007a),



Obr. 298. Rozšíření asociace MCH04 *Caricetum vesicariae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex vesicaria* podle floristických databází, výskyt asociace je však vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 298. Distribution of the association MCH04 *Caricetum vesicariae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex vesicaria*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the species.

Karlovarska (Balátová-Tuláčková 1978), Českého lesa a podhůří (Sofron 1990, T. Kučera et al. 1994, Nesvadbova & Sofron 1995), Příbramska a Dobříšska (Rydlo 2006a), Blatenska (Balátová-Tuláčková 1993), Českobudějovické pánve a přilehlých pahorkatin (Blažková 1973), Šumavy (Vydrová & Pavlíčko 1999, Bufková et al. 2005, Rydlo 2006d), Třeboňska (Blažková 1973, Hlaváček 1983), Novohradských hor a jejich podhůří (S. Kučera 1966, Balátová-Tuláčková 1985), Vlašimska (Pešout 1992, 1994, 1996), Nymburska, Poděbradska a Kolínska (Kovář 1981, Rydlo 2005a), Železných hor (Jirásek 1998), Orlických hor a jejich podhůří (Prausová 2002, Bartošová & Rydlo 2008, Gerža, nepubl.) a Českomoravské vrchoviny (Růžička 1991, Juříček 2007). Vzácně bylo zaznamenáno například v Českém středohoří (Rydlo 2006e, h), Českém ráji (Rydlo 1999b), Nížkém Jeseníku (Jančová 1997), na Znojemsku (Rydlo 1995b, Juříček 2007), v Bílých Karpatech (Hájek 1998), ve středním Pomoraví (Hanáková & Duchoslav 2003b, Hradílek & Duchoslav 2007), Vsetínských vrších (Derková 2001, Bartošová et al. 2008) i jinde. Ačkoli jsou údaje o rozšíření poměrně neúplné, při porovnání s ostatními společenstvy svazu *Magno-Caricion gracilis* je zřetelná koncentrace výskytu asociace *Caricetum vesicariae* v západní polovině státu.

Variabilita. Podle dynamiky vodního režimu a typu stanoviště rozlišujeme dvě varianty:

Varianta *Glyceria fluitans* (MCH04a) zahrnuje druhově chudší porosty z litorálu rybníků, v nichž se uplatňují hlavně mokřadní druhy. Vedle diagnostického druhu *Glyceria fluitans* se častěji vyskytují např. *Carex acuta* a *Lemna minor*.

Varianta *Lysimachia vulgaris* (MCH04b) je vymezena pro porosty v potočnických nivách a lučních sníženinách. Diagnostické druhy *Caltha palustris*, *Equisetum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus effusus*, *Lysimachia vulgaris* a *Scirpus sylvaticus* indikují přechodný charakter této vegetace k vlhkým loukám svazu *Calthion palustris*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace u nás nemá přímé hospodářské využití. V minulosti mohly být porosty *Carex vesicaria* sečeny a využívány především na stelivo, případně i extenzivně přepásány. Vzhledem k jejich malé rozloze však bylo toto využití zřejmě málo významné. Dnes je tato vegetace důležitá především pro ochra-

nu biodiverzity mokřadů, neboť se v ní vyskytují některé ohrožené druhy rostlin, např. *Lysimachia thyrsoflora*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris* a *Sium latifolium*. Mělce zaplavené porosty v plůdkových rybnících poskytují rybím plůdku úkryt před predátory.

■ **Summary.** Marshes dominated by *Carex vesicaria* occur in shallow mesotrophic to eutrophic wetlands such as the shores of fishponds, oxbows, alluvial pools, the floodplains of small streams, in ditches and in wet depressions in meadows. These habitats are usually inundated by water up to 20 cm deep, but the water table can drop below the soil surface for some periods in summer. *Caricetum vesicariae* has the highest moisture requirements of the associations of the alliance *Magno-Caricion gracilis*. It is accordingly most common in precipitation-rich areas. Occurrences of the association in the Czech Republic are concentrated in cool colline and submontane areas.

MCH05

Caricetum distichae

Nowiński 1927*

Mokřadní vegetace s ostřicí dvouřadou

Tabulka 12, sloupec 13 (str. 549)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Nowiński 1927): *Caricetum intermediae veronicosum* (*Carex intermedia* = *C. disticha*)

Syn.: *Caricetum intermediae* Steffen 1931, *Caricetum distichae* Jonas 1933

Diagnostické druhy: ***Carex disticha***

Konstantní druhy: *Alopecurus pratensis*, *Carex acuta*,

C. disticha, *Galium palustre* agg., *Ranunculus repens*

Dominantní druhy: ***Carex disticha***

Formální definice: *Carex disticha* pokr. > 25 % NOT skup. ***Lathyrus palustris*** NOT skup. ***Lychnis flos-cuculi*** NOT *Filipendula ulmaria* pokr. > 50 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. V porostech dominuje klonální ostřice dvouřadá (*Carex disticha*), která se vyznačuje živě až sytě zeleným zbarvením

*Zpracovala K. Šumberová

a lodyhami hustě olistěnými úzkými listy. Dominanta obvykle dosahuje výšky 60–100 cm a pokryvnosti 40–80 %. Produkce biomasy je ve srovnání s ostatními druhy vysokých ostřic menší. Díky tomu se ve společenstvu, zejména na příležitostně sečených pozemcích, vyskytuje mnoho vytrvalých mokřadních druhů (např. *Carex acuta*, *C. vulpina*, *Galium palustre* agg., *Iris pseudacorus* a *Phalaris arundinacea*) i druhů vlhkých luk (např. *Alopecurus pratensis*, *Poa trivialis* a *Ranunculus repens*). Celkem se na ploše 16–25 m² může vyskytovat i více než 25 druhů cévnatých rostlin, nejčastěji se však jejich počet pohybuje v rozmezí 10–20. Mechové patro většinou chybí.

Stanoviště. Společenstvo se nejčastěji vyskytuje v mělkých prohlubních na vlhkých loukách, na okrajích mrtvých ramen a tůní, vzácně i v nesečených lemech rybníčního litorálu a v zamokřených příkopech. Stanoviště jsou obvykle plně osluněná. Substrátem jsou hlinité až jílovité půdy typu glej, humózní a s dostatkem živin, někdy mírně zasolené (Balátová-Tuláčková 1968, 1976, Ořahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Půdní rozbor na jedné lokalitě v Hornomoravském úvalu prokázal v půdě z porostů *Carex disticha* vysoký obsah dusíku, fosforu a bazických kationtů, zejména vápníku a hořčíku (Hanáková & Duchoslav 2003b). Půdní reakce se pohybovala mezi pH 7,8 v povrchové vrstvě substrátu a 7,6 hlouběji pod povrchem. Jde o nejvyšší hodnoty ze všech studovaných společenstev třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*, ve studii však nebyla zahrnuta asociace *Caricetum vulpinae*, pro kterou jiní autoři z nížinných úvalů uvádějí podobné hodnoty (např. Vicherek 1962b, Balátová-Tuláčková 1965). Na jaře je povrch půdy mělce zaplaven. Trvání záplavy se liší podle stanoviště: zatímco mimo říční nivy bývá jen krátké, v zaplavovaných nivách se voda v porostech může udržet i několik týdnů. V oblastech s kontinentálním podnebím půdy v létě silně vysychají a voda klesá až 1 m pod povrch půdy (Balátová-Tuláčková 1968, Ořahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183). V srážkově bohatších oblastech se substrát může udržovat vlhký po celý rok. Na déle zaplavených stanovištích dominantní *Carex disticha* ustupuje porostům druhů *C. acuta*, *C. riparia*, *Glyceria maxima* a *Phalaris arundinacea*. Na krátce zamokřených místech roste pokryvnost lučních druhů a *Caricetum distichae* přechází ve společenstva svazů *Calthion palustris* nebo *Deschampsion cespitosae*; tato místa jsou

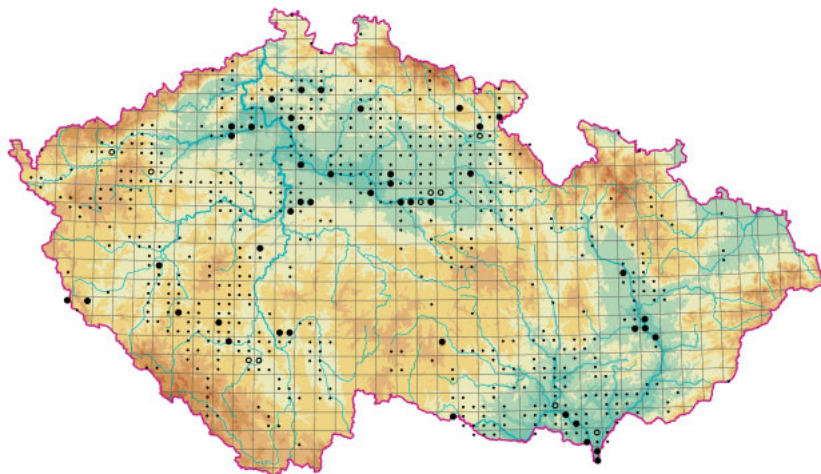
většinou pravidelně sečena. U nás se *Caricetum distichae* vyskytuje hlavně v teplých a suchých nížinách a pahorkatinách, dosti často však proniká i do chladnějších a vlhkých oblastí, výjimečně až do podhorského stupně. Nejvýše položená lokalita byla zaznamenána v nadmořské výšce 625 m v Jihlavských vrších (Merunková 2006).

Dynamika a management. Většinou jde o přirozenou vegetaci, která je jedním ze závěrečných stadií zazemňování sladkovodních nádrží. Některé porosty na loukách jsou však sekundárního původu, neboť vznikly po smýcení lučních lesů pod vlivem seče a občasných pastvy. Ve srovnání s druhy *Carex riparia* nebo *Phalaris arundinacea* je *Carex disticha* konkurenčně slabá. Proto se *Caricetum distichae* vyskytuje hlavně na občas sečených loukách a při ponechání ladem ustupuje jiným společenstvům svazu *Magno-Caricion gracilis* s podobnými vlhkostními nároky. Podle vlhkosti stanoviště je vhodným udržovacím managementem seč s odstraněním posečené biomasy prováděná jedenkrát ročně až ob jeden rok, případně i v delších intervalech. Při častější seči je *Caricetum distichae* nahrazováno luční vegetací s převahou trav. Interval seče a odstraňování biomasy závisí na podmínkách konkrétní lokality, zejména vlhkosti



Obr. 299. *Caricetum distichae*. Porost ostřice dvouřadé (*Carex disticha*) v nivě Labe u Jiřice na Mělnicku. (M. Chytrý 2002.)

Fig. 299. *Carex disticha* marsh in the Labe river floodplain near Jiřice, Mělník district, central Bohemia.



Obr. 300. Rozšíření asociace MCH05 *Caricetum distichae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex disticha* podle floristických databází, výskyt asociace je však vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 300. Distribution of the association MCH05 *Caricetum distichae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex disticha*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the species.

substrátu a výskytu konkurenčně silnější vegetace nebo invazních druhů, a také na prioritách ochrany na dané lokalitě.

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Carex disticha*, je souvisle rozšířen ve střední a západní Evropě, západní polovině východní Evropy a jižní Skandinávii. V těchto oblastech lze také předpokládat výskyt asociace *Caricetum distichae*, přičemž nejsou vyloučeny ani nálezy z jižní Evropy a temperátní Asie, z oblastí s ostrůvkovitým rozšířením *Carex disticha*, a z východní Kanady, kam byl druh zřejmě zavlečen (Hultén & Fries 1986). Asociace je uváděna z Francie (Géhu 1961), Německa (Pott 1995, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Oťahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130), Maďarska (Borhidi 2003), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), Ukrajiny (Solomaha 2008), Lotyšska (Jermacāne & Laiviņš 2001) a dolního Povolží a západní Sibiře v Rusku (Golub & Saveljeva 1991, Koroljuk & Kiprijanova 2005, Taran & Tjurin 2006). V České republice je doložena větším počtem fytoocenologických snímků z dolního

Poohří (Novák 1999a, b), Českolipska (Hlaváček & P. Pyšek 1988, Turoňová & Rychtařík 2002), Kokořínska (Blažková 1996, Čejková 1998), okolí Prahy (Rydlo 1990a, Fišerová & Bělohlávková 1992, Jaroš 1997, Karlík 2001), různých částí západních (Balátová-Tuláčková 1978, T. Kučera 1994b, T. Kučera et al. 1994, Sofron & Nesvadbová 1997) a jižních Čech (Albrecht 1984, Albrechtová 1996, Douda 2003, Hejny, nepubl.), Polabí v okolí Čelákovic (Sádlo, nepubl., Šumberová, nepubl.), Kolína (Rydlo 2006i, Turoňová 2008) a Pardubic (Fiedler & Černohous 1972, Kovář 1981, Černý 1999, Zárubová-Prausová & Samková 2001), z Náchodska (Krahulec 1975, Gerža, nepubl.), Břeclavska (Vicherek 1973, Vicherek et al. 2000) a Hornomoravského úvalu (Balátová-Tuláčková 1997, Hanáková & Duchoslav 2003b).

Variabilita. Rozlišujeme dvě varianty, které se liší především vlastnostmi půdy:

Varianta *Equisetum palustre* (MCH05a) zahrnuje porosty na kyselých, trvale zamokřených půdách. K diagnostickým druhům patří *Angelica sylvestris*, *Cirsium palustre*, *Equisetum palustre*, *Filipendula ulmaria* a *Galium uliginosum*. Varianta je typická pro chladnější a vlhčí oblasti, kde navazuje na louky svazu *Calthion palustris*.

Varianta *Phalaris arundinacea* (MCH05b) je vegetací bazických, často i mírně zasolených půd, které v létě obvykle silně vysychají. Vyznačuje se přítomností druhů *Eleocharis uniglumis*, *Iris pseud-acorus*, *Lysimachia nummularia*, *Phalaris arundinacea*, *Potentilla anserina* a *Ranunculus repens*. Tyto porosty se vyskytují hlavně v nížinách, kde jsou kontaktní vegetací zaplavovaných luk svazu *Deschampsion cespitosae*. V litorálu eutrofních rybníků se nacházejí i ve vyšších polohách.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace byla v minulosti zřejmě sečena na seno horší kvality a na stelivo. V současnosti se její porosty na zaplavovaných loukách sice sečou, ale biomasa často nemá žádné využití a na místě se spaluje. Hlavní význam této vegetace v současnosti spočívá v ochraně zaplavovaných půd před erozí a uchování biodiverzity mokřadů. V rozvolněných porostech asociace *Caricetum distichae* se mohou vyskytovat některé silně a kriticky ohrožené druhy rostlin, např. *Gratiola officinalis* a *Pulegium vulgare* (Holub & Procházka 2000).

■ **Summary.** Marshes dominated by *Carex disticha* occur in shallow depressions in wet meadows, on the edges of oxbows and alluvial pools, in outer zones of the shores of fishponds, and in wet ditches. Soils are usually mineral, rich in nutrients and bases, in some places slightly saline. The soil surface is flooded for a few days or weeks in spring, but it can dry out for long periods in summer. This association occurs in lowland and colline areas of the Czech Republic.

MCH06

Caricetum ripariae

Máthé et Kovács 1959*

Vegetace nížinných říčních niv s ostřicí pobřežní

Tabulka 12, sloupec 14 (str. 549)

Orig. (Máthé & Kovács 1959): *Caricetum ripariae*
Syn.: *Caricetum ripariae* Soó 1928 (§ 2b, nomen nudum), *Carex riparia*-Gesellschaft Knapp et Stoffers 1962, *Galio palustris*-*Caricetum ripariae* Balátová-Tuláčková in Balátová-Tuláčková et al. 1993

Diagnostické druhy: *Carex riparia*

Konstantní druhy: *Carex riparia*

Dominantní druhy: *Carex riparia*

Formální definice: *Carex riparia* pokr. > 50 %

Struktura a druhové složení. Jde o hustě zapojené porosty s mohutnou ostřicí pobřežní (*Carex riparia*). Druh se vyznačuje značně širokými, většinou šedozelenými listy. Porosty dosahují výšky až kolem 150 cm, ve sterilním stavu jsou však obvykle poléhavé a vysoké jen 30–50 cm. Jde o druhově chudé společenstvo, v němž bylo nejčastěji zjištěno 4–10 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikosti 4–25 m², běžné jsou však také porosty druhově chudší i monocenózy. Průvodní druhy většinou dosahují jen velmi malé pokrývnosti. Během zaplavení jsou běžné drobné pleustofyty, hlavně *Lemna minor* a *Spirodela polyrrhiza*. Po obnažení substrátu se často objevují roztroušené exempláře jednoletých druhů *Bidens frondosa* a *Persicaria hydropiper*. Z vytrvalých druhů jsou časté některé druhy třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* a vlhkých luk, např. *Galium palustre* agg., *Lythrum salicaria*, *Scutellaria galericulata* a *Symphytum officinale*; většinou jde o sterilní jedince s velmi malou pokrývností. Mechové patro zpravidla chybí.

Stanoviště. Společenstvo osídluje přirozená i antropogenní stanoviště, např. břehy řek a umělých kanálů, příkopy, polozazemněné pískovny, okraje mrtvých ramen, aluviální tůň a prolákliny na nivních loukách. Jenom vzácně a fragmentárně se vyskytuje na březích rybníků. To je dáno zřejmě tím, že rybníky se u nás nacházejí hlavně mimo nížinná říční aluvia, kde má tato vegetace své optimum. Oproti nivním stanovištím nejsou břehy rybníků zpravidla vystaveny pravidelným povodním, což je výhodné pro rozvoj některých rákosinových společenstev (např. *Phragmitetum australis*). Ekologická nika rákosu se částečně překrývá s nikou *Carex riparia*, která je však při absenci mechanického narušování konkurenčně slabší. Rovněž zřejmě vyžaduje větší rozpětí v kolísání vlhkosti během roku: na jaře bývají porosty *Carex riparia* krátce, ale hluboce zaplaveny. Voda postupně opadá, avšak na stanovištích této vegetace se udržuje do června až července; poté půda hluboce prosychá (Balátová-Tuláčková 1968). Porosty dalších druhů vysokých ostřic typických pro říční nivy, např. *C. acuta* a *C. vulpina*, rostou na místech zaplaven-

*Zpracovala K. Šumberová

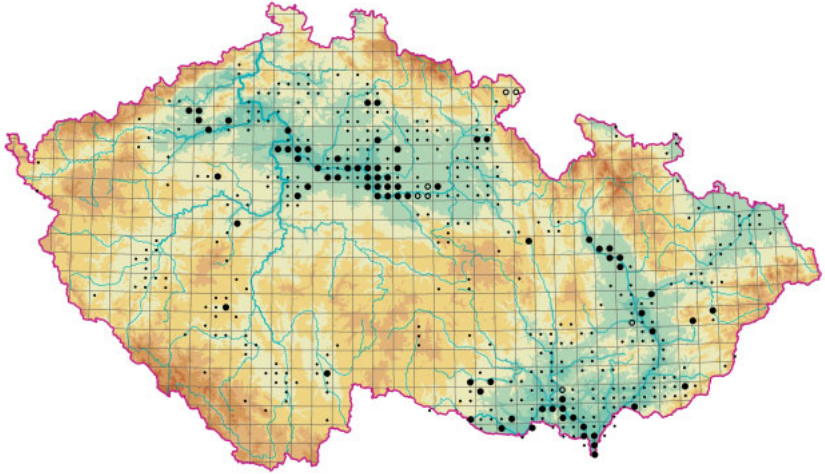
ných kratší dobu. *Caricetum ripariae* se vyskytuje na plně osluněných i zastíněných stanovištích. Půdy jsou těžké jílovité gleje, na povrchu někdy s tenkou vrstvou sapropelového bahna, bohaté vápníkem, hořčíkem a dusíkem, mírně kyselé až mírně bazické (Balátová-Tuláčková 1968). Rozbor půd na několika lokalitách asociace v Hornomoravském úvalu (Hanáková & Duchoslav 2003b) prokázal v porovnání s ostatními společenstvy svazu *Magno-Caricion gracilis* největší průměrný obsah dusíku, velký obsah draslíku, naopak obsah fosforu byl ze všech sledovaných společenstev nejmenší. Obsah vápníku a hořčíku byl vesměs menší než u půd z porostů asociací *Caricetum acutiformis* a *Caricetum vulpinae* a naopak větší než u asociací *Caricetum gracilis* a *Phalaridetum arundinaceae*. Společenstvo je vázáno především na teplé a suché oblasti. V územích s výskytem vápničitých hornin však může vystupovat i do chladnějších a vlhčích pahorkatin, např. v moravských Karpatech (Hájková 2000). Ve Skandinávii je *Caricetum ripariae* vázáno především na biotopy mír-

ně ovlivněné slanou vodou v blízkosti mořského pobřeží (DierBen 1996).

Dynamika a management. V hydrosérii mokřadů je toto společenstvo charakteristické pro pokročilejší stadia zazemňování. Sukcesně navazuje na rákosiny, zejména asociaci *Glycerietum maximae*, a tvoří předstupeň měkkého luhu nebo vlhčích typů tvrdého luhu. Porosty *Carex riparia* se velkoplošně udržují i v podrostu světlých lužních lesů a tento druh se rychle rozrůstá i na opuštěných polích: takto vzniklé porosty byly pozorovány v dolním Pomoraví (Šumberová, nepubl.). V malých polních mokřadech *Caricetum ripariae* dobře regeneruje i po náhlých přivalových srážkách a překrytí nánosem splavené ornice. Na těchto stanovištích, která zpravidla nejsou nijak obhospodařována, může být toto společenstvo dlouhodobě stabilní vegetací, zejména pokud není v dosahu zdroj diaspor konkurenčně silnějších druhů. Častěji však po narušení drnu *Caricetum ripariae* podléhá sukcesi dřevin, zejména topolů a vrb. Díky dostatečně hojnému



Obr. 301. *Caricetum ripariae*. Porost ostřice pobřežní (*Carex riparia*) v nivě Mrliny u Kopidlna na Jičínsku. (K. Šumberová 2008.)
Fig. 301. *Carex riparia* marsh in the Mrlina river floodplain near Kopidlno, Jičín district, eastern Bohemia.



Obr. 302. Rozšíření asociace MCH06 *Caricetum ripariae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex riparia* podle floristických databází, výskyt asociace je však vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 302. Distribution of the association MCH06 *Caricetum ripariae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex riparia*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the species.

výskytu a snadné obnově nevyžaduje ochranný management. Naopak musí být omezováno tam, kde chceme uchovat vegetaci vlhkých úhorů v počátečním stadiu sukcese.

Rozšíření. Tato vegetace je nejčastější v jižní Evropě od Pyrenejského poloostrova po Balkán a v teplých oblastech střední a východní Evropy, hojně se však vyskytuje i v západní Evropě a zasahuje do Skandinávie (Rodwell 1995, Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220, Dierßen 1996). Údaje o výskytu asociace *Caricetum ripariae* jsou k dispozici z Velké Británie (Rodwell 1995), Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Julve 1993, Ferrez et al. 2009), Nizozemska (Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Německa (Pott 1995, Philipp in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Ofahelová et al. in Valachovič 2001: 51–183), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130), Maďarska (Borhidi 2003), Itálie (Venanzoni & Gigante 2000, Lastrucci et al. 2010), Slovinska (Gaberščik et al. 2003), Chorvatska (Štančić 2007, 2010), Srbska (Kojić et al. 1998), Rumunska (Coldea 1991, Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), Ukrajiny (Solo-

maha 2008) a Litvy (Korotkov et al. 1991). Možný je i výskyt v západní a střední Asii a severní Africe, kam zasahuje dominantní druh *Carex riparia* (Hultén & Fries 1986, Egorova 1999). Údaje o výskytu této vegetace v Jižní Americe (Anonymus 1996, Jaramillo 2004) se vztahují k porostům blízké příbuzné *Carex chilensis* (Egorova 1999). V České republice se *Caricetum ripariae* váže především na nížiny podél dolních toků řek. Větším počtem fytoocenologických snímků je doloženo z Mostecká a Lounska (Novák 1999a, b, Rydlo 2006c), Mělnicka (Rydlo 1998g, 2006b), Českého ráje (Rydlo 1999b), středního Polabí na Nymbursku, Poděbradsku (Husák & Rydlo 1985, Rydlo 1990b, 1991a, 2005a), Kolínsku (Rydlo 1994b) a Pardubicu (Fiedler & Černohous 1972, Černohous & Husák 1986, Rydlo 1999c), Náchodsku (Kovář 1980, Rydlo 2006g), Znojemska (Rafajová 1998, Chytrý, nepubl., Rydlo, nepubl.), Břeclavska (Vicherek 1962b, Husák 1976, Vicherek et al. 2000, Kalusová 2009), Hornomoravského úvalu (Juchelková 1994, Nosková 1995, Balátová-Tuláčková 1997, Hanáková & Duchoslav 2003b, Hradílek & Duchoslav 2007) a moravských Karpat (Hájková 2000, Rydlo 2000b).

Variabilita. Na březích řek, v mrtvých ramenech a tůňích a na stanovištích silně ovlivňovaných člo-

věkem převažují extrémně druhově chudé porosty, tvořené buď samotnou *Carex riparia*, nebo doprovázenou několika dalšími druhy s širokou ekologickou amplitudou. Druhově bohatší bývají porosty na nivních loukách svazu *Deschampsion cespitosae*, v nichž se vyskytuje širší spektrum vytrvalých mokřadních i lučních druhů. Tyto porosty asociace *Caricetum ripariae* jsou často stadiem nahrazujícím zaplavované louky při absenci seče. Vzhledem k tomu, že druhově chudé porosty asociace nemají žádné vlastní diagnostické druhy, nerozlišujeme varianty.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo dnes nemá žádné hospodářské využití. Je otázkou, zda byly porosty *Carex riparia* nějak využívány v minulosti: tato ostřice totiž může svými velmi tvrdými a ostrými listy způsobit řezná poranění, a proto se nehodí ke zkrmování ani jako stelivo. V krajině má tato vegetace význam pro ochranu břehů před erozí a přispívá k čištění vody. Jde stále o dosti hojné společenstvo, které není bezprostředně ohroženo a může se šířit i na antropogenní stanoviště. V méně zapojených porostech se mohou vyskytovat některé silně a kriticky ohrožené druhy rostlin, např. *Gratiola officinalis*, *Pulegium vulgare* a *Leucojum aestivum* (Holub & Procházka 2000).

■ **Summary.** Marshes dominated by *Carex riparia* occur mainly in the floodplains of large rivers, while they are rare in fishponds. Their habitats include the banks of rivers and artificial channels, ditches, sand pits, oxbows, alluvial pools and wet depressions in floodplain meadows. *C. riparia* stands are flooded for only a brief period in spring, but flooding can be deep. The water table gradually recedes by June or July, and then the soil can dry out considerably. In the Czech Republic localities of *Caricetum ripariae* are concentrated in lowland river corridors.

MCH07

Caricetum vulpinae

Nowiński 1927*

Mokřadní vegetace s ostřicí liščí

Tabulka 12, sloupec 15 (str. 549)

*Zpracovala K. Šumberová

Orig. (Nowiński 1927): *Caricetum vulpinae*
Syn.: *Caricetum vulpinae* von Soó 1927 (§ 25)

Diagnostické druhy: *Carex acuta*, ***C. vulpina***, *Veronica scutellata*

Konstantní druhy: *Alopecurus pratensis*, *Carex acuta*, ***C. vulpina***, *Deschampsia cespitosa*, *Galium palustre* agg., *Lysimachia nummularia*, *Phalaris arundinacea*, ***Ranunculus repens***, *Veronica scutellata*

Dominantní druhy: *Carex acuta*, ***C. vulpina***, *Lysimachia nummularia*, ***Ranunculus repens***

Formální definice: *Carex vulpina* pokr. > 25 % NOT skup. *Lathyrus palustris* NOT skup. *Lychnis flos-cuculi* NOT skup. *Viola pumila* NOT *Carex acuta* pokr. > 50 % NOT *Glyceria maxima* pokr. > 25 % NOT *Juncus effusus* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Dominantu této asociace tvoří volně trsnatá ostřice liščí (*Carex vulpina*), která se vyznačuje živě až světle zelenými listy obloukovitě prohnutými k zemi. Výška dominanty



Obr. 303. *Caricetum vulpinae*. Porost ostřice liščí (*Carex vulpina*) v údolí Volyňky u Přečovic na Strakonicku. (M. Chytrý 2002.)

Fig. 303. *Carex vulpina* marsh in the Volyňka river floodplain near Přečovice, Strakonice district, southern Bohemia.

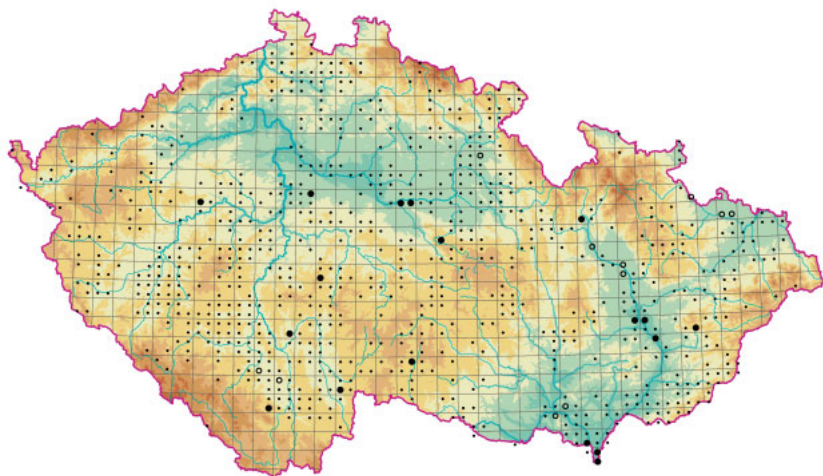
je zpravidla 80 cm a její pokryvnost 30–70 %. Díky tomu je v nižších vrstvách porostů dostatek světla i prostoru pro byliny menšího vzrůstu. Charakteristický je hlavně výskyt plazivých druhů vlhkých luk (např. *Lysimachia nummularia*, *Potentilla anserina*, *P. reptans* a *Ranunculus repens*), které často tvoří dominanty nižší vrstvy bylinného patra. S malou pokryvností se objevují i další luční a mokřadní traviny a byliny, např. *Alopecurus pratensis*, *Carex acuta*, *Eleocharis uniglumis*, *Galium palustre* agg. a *Poa trivialis*, z nichž některé svým vzrůstem převyšují dominantní ostřici liščí. Asociace patří v rámci svazu *Magno-Caricion gracilis* mezi druhově bohatší společenstva, v nichž se na ploše 16–25 m² vyskytuje zpravidla 9–15 druhů cévnatých rostlin. Na kontaktu s druhově bohatými loukami nejsou výjimkou ani porosty s více než 25 druhů. Mechové patro obvykle chybí; častěji bývá vyvinuto jen v porostech navazujících na louky svazu *Calthion palustris*, kde může dosahovat i dosti vysoké pokryvnosti. Tvoří je zpravidla běžné mokřadní mechy, např. *Calliergonella cuspidata* a *Drepanocladus aduncus*.

Stanoviště. *Caricetum vulpinae* osídluje převážně mělké zaplavované sníženiny na nivních loukách, zazemněná mrtvá ramena a tůně, vůzčné i okraje menších rybníků a mokré příkopy podél cest. Stanoviště jsou plně osluněná nebo jen mírně zastíněná. Půdy jsou těžké, jílovité, typu glej nebo pseudoglej, slabě kyselé až slabě bazické, středně zásobené živinami, často vápnné a někdy i mírně zasolené (Balátová-Tuláčková 1965, 1966, Ořaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183). Ve srovnání s ostatními společenstvy svazu *Magno-Caricion gracilis* bývá v půdách s výskytem asociace *Caricetum vulpinae* velký obsah draslíku a fosforu (Vicherek 1962b, Balátová-Tuláčková 1965); podobné vlastnosti půdy byly zjištěny pouze u asociace *Caricetum distichae*. Na jaře bývají porosty zaplaveny povodňovou nebo průsakovou podzemní vodou. Na stanovištích mimo říční nivy trvá zaplavení většinou jen krátce, substrát se však i v létě může udržovat zamokřený nebo alespoň vlhký. V zaplavovaných nivách mělká voda v porostech někdy přetrvává i několik týdnů. Poté však substrát hluboce prosychá, přičemž voda klesá až 90 cm pod povrch substrátu, v suchých letech i hlouběji (Balátová-Tuláčková 1968, Ořaheřová et al. in Valachovič 2001: 51–183, Hanáková & Duchoslav 2003b). Délka jednotlivých vlhkostních fází může

meziročně i při srovnání různých lokalit v nivách výrazně kolísat. Při dlouhodobém hlubším zaplavení však toto společenstvo ustupuje ve prospěch porostů asociace *Caricetum ripariae*, případně asociace *Glycerietum maximae* ze svazu *Phragmition australis*. Naopak na místech s kratší záplavou na tuto vegetaci navazují vlhké louky, zejména ze svazu *Deschampsion cespitosae*. *Caricetum vulpinae* je u nás rozšířeno hlavně v teplých a suchých nížinách a pahorkatinách a v nivách dolních toků řek. Lze je však nalézt i v chladnějších a vlhčích oblastech. Zatím nejvýše položený výskyt byl u nás doložen z Jihlavských vrchů z nadmořské výšky 505 m (Merunková 2006).

Dynamika a management. Většina porostů vznikla přirozeně v pokročilém stadiu zazemňování mělkých vod. Rozsáhlejší porosty se mohly vytvořit i druhotně po vykáčení vlhčích typů tvrdých luhů. Na rozdíl od dominantních druhů některých jiných asociací svazu *Magno-Caricion gracilis*, které vytvářejí porosty v bylinném patře rozvolněných lužních lesů, se *Carex vulpina* v prosvětlených lesích zpravidla nevyskytuje. Vývoj porostů na odlesněných plochách probíhal pod vlivem seče a pastvy spolu s mokřadními loukami svazu *Deschampsion cespitosae*, někdy i *Calthion palustris*, s nimiž se porosty asociace *Caricetum vulpinae* často vyskytují v mozaice a tvoří plynulé přechody. Převaha lučních druhů nebo ostřic přitom souvisí nejen s vlhkostí stanoviště, ale i s obhospodařováním. Při méně časté seči se šíří *Carex vulpina* i jiné mokřadní ostřice. Zůstane-li však porost dlouhodobě bez zásahu, podléhá i *C. vulpina* konkurenci trav vyššího vzrůstu, např. *Glyceria maxima* nebo *Phalaris arundinacea*. Vhodným managementem této vegetace je seč s odstraněním posečené biomasy, prováděná jednou za dva až tři roky, v příznivých podmínkách i v delším intervalu. Sukcesním změnám zabraňuje i občasná mechanická narušení drnu, např. povodněmi, pohybem zvěře nebo extenzivní pastvou, které rovněž přispívá k větší druhové bohatosti společenstva.

Rozšíření. Dominantní druh této asociace, *Carex vulpina*, je rozšířen v temperátní zóně Evropy včetně severní části Středomoří; dále na jih je nahrazen příbuznou *C. otrubae*. Ostrůvkovitě se vyskytuje i v Asii, zejména na západní Sibiři (Hultén & Fries 1986, Egorova 1999). Zde lze také předpokládat výskyt asociace *Caricetum vulpinae*, avšak její



Obr. 304. Rozšíření asociace MCH07 *Caricetum vulpinae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex vulpina* podle floristických databází, výskyt asociace je však mnohem vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 304. Distribution of the association MCH07 *Caricetum vulpinae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex vulpina*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the species.

výskyt je mnohem vzácnější než výskyt druhu, neboť *Carex vulpina* často roste s malou pokryvností v jiných ostřicových společenstvech a na vlhkých loukách. *Caricetum vulpinae* bylo zatím doloženo z Francie (Géhu 1961), Německa (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–268), Polska (Matuszkiewicz 2007), Slovenska (Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 80–130), Maďarska (Borhidi 2003), Litvy (Korotkov et al. 1991), Běloruska (Korotkov et al. 1991), Ukrajiny (Solomaha 2008), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), Chorvatska (Stančić 2007, 2010) a Srbska (Lakušić et al. 2005). V České republice je větším počtem fytoocenologických snímků doloženo z Pardubicka (Kovář 1981, Černý 1999), jihočeských rybníčních pánví (Blažková 1973, Albrecht & Urban 1986, Douda 2003, Lepší 2006, Hejný, nepubl.), dolního Podolí (Vicherek 1960, 1962b, Vicherek et al. 2000), Hornomoravského úvalu (Velíšek 1968, Balátová-Tuláčková 1977, 1997, Hanáková & Duchoslav 2003b) a Slezska (Balátová-Tuláčková 1956, 1965, Balátová-Tuláčková & Zapletal 1959). Vzácně bylo zjištěno i v jiných oblastech, kde probíhal podrobný výzkum mokřadní vegetace,

např. na Vlašimsku (Pešout 1996), v Železných horách (Jirásek 1998) a Hostýnských vrších (Hájková 2000). V některých domácích i zahraničních pracích není *Caricetum vulpinae* rozlišováno jako samostatná asociace a hodnotí se v rámci variability asociací luční vegetace.

Variabilita. Podle chemismu substrátu rozeznáme dvě varianty:

Varianta *Potentilla anserina* (MCH07a) zahrnuje porosty na bazičtějších, často mírně zasolených a v létě silně vysychavých půdách, převážně v teplých a suchých oblastech. Vyznačuje se výskytem širokého spektra druhů vlhkých narušovaných půd, např. *Mentha arvensis*, *Potentilla anserina*, *Rorippa sylvestris* a *Rumex crispus*, i druhů eutrofní mokřadní vegetace, zejména *Carex vesicaria*, *Iris pseudacorus* a *Phalaris arundinacea*. Na tyto porosty většinou navazují louky svazu *Deschampsion cespitosae*.

Varianta *Equisetum palustre* (MCH07b) je vyčleněna pro porosty na půdách s menším obsahem bazických iontů na trvale zamokřených stanovištích, většinou ve srážkově bohatých oblastech. K diagnostickým druhům patří *Epilobium palustre*, *Equisetum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Galium uliginosum*, *Juncus effusus* a *Scirpus sylvaticus*.

Kontaktní vegetací jsou zpravidla různé typy luk svazu *Calthion palustris*.

Hospodářský význam a ohrožení. V minulosti bylo toto společenstvo jako součást komplexů zaplavovaných luk sečeno na seno nebo extenzivně přepásáno. Větší plochy porostů zřejmě sloužily pro sklizeň steliva. V současnosti nemají tyto porosty žádné hospodářské využití. Jejich význam v krajinně spočívá hlavně v ochraně zaplavovaných půd před erozí a v zachycování živin. V druhově bohatších porostech této asociace se v některých oblastech vyskytují silně a kriticky ohrožené druhy rostlin, např. *Gratiola officinalis*, *Juncus atratus* a *Pulegium vulgare* (Holub & Procházka 2000). V úrodných zemědělských oblastech byly velké plochy této vegetace rozorány (Hanáková & Duchoslav 2003b), v současnosti jsou ohroženy hlavně absencí obhospodařování, místy i šířením invazních druhů, např. *Aster novi-belgii* s. l.

■ **Summary.** Marshes dominated by *Carex vulpina* occur in shallow depressions in floodplain meadows, oxbows and alluvial pools in an advanced stage of terrestrialization, and rarely also on the edges of small fishponds and wet ditches. Soils are usually heavy and clayey, and rich in potassium and phosphorus. *C. vulpina* stands are flooded for a few days or weeks in spring, but later in the growing season the water table can drop even a few dozen cm below the soil surface. This vegetation type is most common in dry and warm lowlands and colline areas, but it also occurs in wetter and cooler areas.

MCH08

Phalaridetum arundinaceae

Libbert 1931*

Rákosiny stojatých vod a niv nížinných řek s chrasticí rákosovitou

Tabulka 12, sloupec 16 (str. 549)

Orig. (Libbert 1931): *Phalaridetum arundinaceae*
Syn.: *Scirpo-Phragmitetum* Koch 1926 p. p. (§ 36, nomen ambiguum)

Diagnostické druhy: *Phalaris arundinacea*

Konstantní druhy: *Carex acuta*, *Galium palustre* agg.,
Lysimachia vulgaris, *Lythrum salicaria*, ***Phalaris arundinacea***, *Poa palustris*

Dominantní druhy: ***Phalaris arundinacea***

Formální definice: *Phalaris arundinacea* pokr. > 50 %
AND (skup. ***Carex acuta*** OR skup. ***Iris pseud-acorus*** OR skup. ***Lysimachia vulgaris***) NOT
skup. ***Caltha palustris***

Struktura a druhové složení. Porosty asociace *Phalaridetum arundinaceae* jsou tvořeny téměř zapojenými, zpravidla 1–2 m vysokými porosty chrasticí rákosovité (*Phalaris arundinacea*). V nižší vrstvě porostů se vyskytují druhy rákosin, např. *Carex acuta*, *C. vesicaria*, *Galium palustre* agg., *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Poa palustris*, *Scutellaria galericulata* a *Symphytum officinale*. Tyto druhy pozitivně vymezují asociaci *Phalaridetum arundinaceae* proti chrasticovým rákosinám na březích tekoucích vod, řazeným do asociace *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*. V porostech se kvůli vlivu konkurenčně silné dominanty vyskytuje zpravidla jen 5–20 druhů cévnatých rostlin na ploše 16–25 m². Mechové patro je zastoupeno vzácně a s malou pokrývností; vyskytuje se v něm nejčastěji druh *Leptodictyum riparium*.

Stanoviště. *Phalaridetum arundinaceae* je vázáno na komplexy rákosin a porostů vysokých ostřic v nivách dolních toků řek nebo v okolí a na březích stojatých vod. Vyskytuje se v mírných terénních sníženinách, v zazemněných mrtvých ramenech, podél kanálů s pomalu tekoucí vodou, na březích zatopených pískoven apod. Na rozdíl od chrasticových porostů na středních tocích řek (asociace *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*) jsou jeho stanoviště po delší dobu zaplavená nebo prosycená vodou po půdní povrch (tzv. limózní ekofáze). Záplavy nastupují a ustupují zvolna a porosty nejsou nikdy ovlivněny přímými mechanickými účinky vodního proudu. Po kulminaci povodně voda po nějakou dobu stagnuje. Při tomto záplavovém režimu sedimentuje převážně jemný písek a jíl. Hromadí se i stařina, která se na zamokřených půdách rozkládá jen pomalu, čímž vzniká organogenní půda. Tato půda je kvůli jarnímu zaplavení a prosycení vodou poměrně špatně provzdušněná, s výjimkou suchých období v létě, kdy hladina podzemní vody klesá různě hluboko

*Zpracoval M. Chytrý

pod povrch půdy. Letní pokles může zasahovat jen do 20–30 cm (Kopecký 1966, 1991), ale v nivách jihomoravských nížinných řek zjistila Balátová-Tuláčková (1966) pokles hladiny podzemní vody v druhé polovině léta až na úroveň nepropustných jílu v hloubce 180–190 cm, aniž se to projevilo na druhovém složení vegetace. Při poklesu hladiny podzemní vody svrchní vrstvy půdy zpravidla úplně nevysychají díky kapilárnímu vztlání. Pokles hladiny podzemní vody je u této asociace větší než u asociací *Caricetum gracilis* nebo *Glycerietum maximae*, ale menší než u asociace *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*. Půdní reakce byla zjištěna v širokém rozmezí pH 4,9–7,0 (Šeda & Šponar 1982, Balátová-Tuláčková 1966, 1997). *Phalaridetum arundinaceae* se může vyskytovat i v nivách středních toků řek, kde je však mnohem běžnější *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*; zde osídluje spíše místa vzdálená od toku, zejména zazemněná mrtvá ramena a sníženiny v náplavech na násovo-části meandrů, kde dočasně stagnuje voda. Tyto sníženiny jsou na okolním vyvýšeném terénu obklopeny porosty asociace *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* (Kopecký 1966, 1991). Naopak v okolí rybníků *Phalaridetum arundinaceae* někdy tvoří pás vegetace břehů vystavených vlivu vlnobití, zatímco dále od břehu, kde převládá akumulace sedimentů nad erozí, se vyskytuje spíše *Glycerietum maximae* (Hroudová et al. 1988a).

Dynamika a management. *Phalaridetum arundinaceae* se vyvíjí jako přirozené společenstvo v sukcesi při zazemňování mrtvých ramen v nivách nížinných vodních toků, přičemž navazuje na *Glycerietum maximae* nebo různé ostřicové porosty svazu *Magno-Caricion gracilis*. Někde se porosty sečou i dvakrát ročně. Před první sečí dosahují často výšky 1–1,5 m, zatímco před druhou sečí jsou obvykle nižší než 1 m (Balátová-Tuláčková 1966). *Phalaris arundinacea* je konkurenčně silný druh, který se druhotně šíří i na opuštěných vlhkých loukách.

Rozšíření. *Phalaris arundinacea* má rozsáhlý areál v temperátní a boreální zóně Eurasie a Severní Ameriky. Rozšíření asociace *Phalaridetum arundinaceae* je pravděpodobně také velmi rozsáhlé. Je udávána z Francie (Julve 1993), Nizozemska (jako bazální společenstvo; Weeda et al. in Schaminée et al. 1995: 161–220), Dánska (Lawesson 2004), Německa (Vahle in Preising et al. 1994: 55–93,

Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 119–165, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 251–267), Rakouska (Balátová-Tuláčková et al. in Grabherr & Mucina 1993: 79–130), Chorvatska (Stančić 2007), Slovenska (Otaheľová et al. in Valachovič 2001: 51–183), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94), podhůří Jižního Uralu (Klotz & Köck 1984) a západní Sibiře (Kiprijanova 2005, Taran & Tjurin 2006). V České republice se *Phalaridetum arundinaceae* vyskytuje po celém území hlavně v nivách nížinných řek, ale může se vyskytovat i v komplexech vlhkých luk a ostřicových porostů ve vyšších polohách. Větší počet fytoocenologických snímků pochází například z Blatenska (Balátová-Tuláčková 1993), Železných hor (Jirásek 1998), Polabí (Kovář 1981, Černý 1999), z nivy Orlice (Kopecký 1991) a Hornomoravského úvalu (Juchelková 1994, Hanáková & Duchoslav 2003b).



Obr. 305. *Phalaridetum arundinaceae*. Porost chřastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*) u Brázdova rybníka u Nové Říše na Jihlavsku. (M. Chytrý 2007.)

Fig. 305. *Phalaris arundinacea* marsh on the bank of Brázdův fishpond near Nová Říše, Jihlava district, Bohemian-Moravian Uplands.

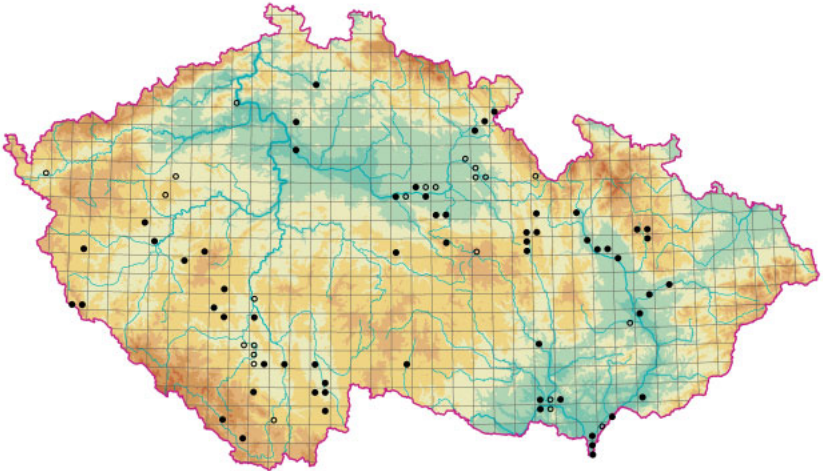
Variabilita. Lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Scutellaria galericulata* (MCH08a) s diagnostickými druhy *Equisetum fluviatile*, *Lysimachia vulgaris* a *Scutellaria galericulata* zahrnuje druhově chudší porosty s 5–15 druhy cévnatých rostlin na ploše 16–25 m², které se vyskytují v komplexech rákosin a porostů vysokých ostřic v místech s menším poklesem hladiny podzemní vody v suchých obdobích roku.

Varianta *Ranunculus repens* (MCH08b) s diagnostickými druhy *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia nummularia*, *Poa palustris*, *P. trivialis*, *Ranunculus repens*, *Rorippa amphibia* a *Symphytum officinale* zahrnuje druhově bohatší porosty s 10–20 druhy cévnatých rostlin na ploše 16–25 m². Vyskytují se na místech výrazněji ovlivněných vodním proudem, který porosty občas narušuje a částečně obnažuje povrch půdy. Současně zde hladina podzemní vody poklesá hlouběji pod povrch půdy. Tato varianta je přechodná zčásti k asociaci *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*, zčásti k vegetaci vlhkých luk svazu *Deschampsion cespitosae*, s jejímiž porosty v terénu často sousedí.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty byly v minulosti sečeny spolu s ostatními typy luční a ostřicové vegetace v nivách. V současnosti se takto využívají spíše vzácně. Ohroženy nejsou a naopak mají tendenci se šířit na opuštěných vlhkých loukách. Ohrožené druhy se v nich zpravidla nevyskytují.

■ **Summary.** The association *Phalaridetum arundinaceae* includes dense stands of reed canary grass, *Phalaris arundinacea*, occurring in complexes of marsh vegetation in lowland river floodplains and in the littoral zones of still water bodies. It occurs in shallow depressions, oxbows in an advanced stage of terrestrialization, along ditches with slow-moving water or on the banks of flooded sand pits. In contrast to the association *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*, habitats of *Phalaridetum arundinaceae* are flooded longer, remain constantly wet, are not directly affected or disturbed by currents, and grow on fine-grained sand or silt. Strong accumulation of litter contributes to the development of organic soil. This association can also occur in floodplains of middle river courses, where it grows in depressions that are distant from the river channel. In the Czech Republic this vegetation type is common from lowlands to mid-altitudes.



Obr. 306. Rozšíření asociace MCH08 *Phalaridetum arundinaceae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 306. Distribution of the association MCH08 *Phalaridetum arundinaceae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

Vegetace pramenišť (*Montio-Cardaminetea*)

Vegetation of springs

Petra Hájková & Michal Hájek

Třída RA. *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Klika et Hadač 1944

Svaz RAA. *Caricion remotae* Kästner 1941

RAA01. *Caricetum remotae* Kästner 1941

RAA02. *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* Maas 1959

RAA03. *Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii* Maas 1959

Svaz RAB. *Lycopodo europaei-Cratoneurion commutati* Hadač 1983

RAB01. *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum* Dierßen 1973

Svaz RAC. *Epilobio nutantis-Montion fontanae* Zechmeister in Zechmeister et Mucina 1994

RAC01. *Philonotido fontanae-Montietum rivularis* Büker et Tüxen
in Büker 1942

Svaz RAD. *Swertio perennis-Dichodontion palustris* Hadač 1983

RAD01. *Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae* Hadač et Váňa 1972

RAD02. *Swertietum perennis* Zlatník 1928

RAD03. *Cardaminetum opicii* Szafer et al. 1923

Třída RA. *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Klika et Hadač 1944

Vegetace pramenišť

Orig. (Klika & Hadač 1944): *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tüxen 1943

Syn.: *Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tüxen 1943 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Athyrium filix-femina*, ***Cardamine amara* subsp. *amara et austriaca***, *Carex remota*, *Chaerophyllum hirsutum*, ***Chrysosplenium alternifolium***, *Crepis paludosa*, *Impatiens noli-tangere*, *Lysimachia nemorum*, *Petasites albus*, *Stellaria alsine*, *S. nemorum*, *Viola biflora*; *Brachythecium rivulare*, *Conocephalum conicum*, *Philonotis seriata*, *Rhizomnium punctatum*

Konstantní druhy: *Cardamine amara* subsp. *amara et austriaca*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Myosotis palustris* agg.

Třída *Montio-Cardaminetea* zahrnuje bylinná společenstva s významným zastoupením mechorostů, která osídlují stanoviště sycená vyvěrající pramenitou vodou. Stabilně nízká teplota a vysoké nasycení vody kyslíkem jsou hlavní faktory, které odlišují

prameniště od ostatních mokřadních ekosystémů, jako jsou rašeliniště, slatiniště nebo rákosiny (Zechmeister & Mucina 1994). Dalším typickým znakem většiny pramenišť je časté odplavování organického materiálu, které blokuje sukcesí

k rašeliništní vegetaci. Prameniště představují azonální biotop, někdy označovaný jako hydrologický subklímax (Hinterlang 1992).

Variabilita vegetace třídy *Montio-Cardaminetea* je poměrně velká, což souvisí s jejím výskytem na prameništích v ekologicky rozdílných podmínkách od podhůří až do alpského stupně, v listnatých a jehličnatých lesích i na otevřených stanovištích. Thienemann (1922) rozdělil prameniště na tři základní typy podle způsobu vyvěrání podzemní vody a intenzity jejího proudění: (1) v limnokrénech vyvěrá voda nejprve do tůňky nebo terénní prohlubně a teprve na ně navazuje pramenný odtok; (2) helokrény jsou syceny plošně prosakující vodou, která proudí jen slabě, a mají nejčastěji vzhled bažinných mokřadů; (3) reokrény jsou syceny silně proudící vodou a mají podobu pramenných stružek a vývěrů. Přestože existují i přechodné typy, používá se hojně toto jednoduché členění i v současných studiích biologie pramenišť (Cantonati et al. 2006), neboť výstižně popisuje charakter prameniště. Existují však i jiná členění pramenišť, a to například hydrogeologická (Bryan 1919, van der Kamp 1995), založená na kritériích, která nemají pro prameništní vegetaci takový význam.

Floristické složení a variabilita vegetace na prameništích jsou určeny různými ekologickými faktory. Je to především chemismus vody a její teplota, vydatnost pramene, rychlost proudění vody, obsah živin, světlo, délka trvání sněhové pokrývky nebo sklon svahu. Jedním z nejvýznamnějších faktorů, který zásadním způsobem ovlivňuje druhové složení na prameništích, je minerální bohatost a reakce prameništní vody (např. Persson 1961, Hinterlang 1992, Hájková et al. 2006). Reakce vody je určována především vápnitostí podloží, obsahem oxidu uhličitého a srážkami, způsobujícími přísun nitrátů a síranů. Zvláště na prameništích je ovlivňována také prokysličením vody, které ji zvyšuje (Tahvanainen & Tuomala 2003), a proto má proudící prameništní voda zpravidla vyšší pH. Pokud voda stagnuje, může její reakci významně ovlivňovat fotosyntetická aktivita řas a mechorostů. Dalším významným faktorem je teplota vody, která je v prameništích většinou dosti nízká a snižuje produktivitu bylinného patra (Dierssen & Dierssen 2005). Naopak mechorosty, které jsou schopny efektivně fotosyntetizovat a růst i ve studené vodě (Bogenrieder & Eschenbach 1996), mají konkurenční výhodu a tvoří významnou složku prameništní vegetace. Co se týká živin, je prame-

ništní prostředí většinou oligotrofní, s celkovým obsahem fosforu nižším než $10 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ (Cantonati et al. 2006). Obsah anorganického dusíku bývá také spíš nízký, ale může výrazně růst například vlivem splachů z polí nebo atmosférické depozice. Vegetace pramenišť reaguje na lepší dostupnost živin zapojováním bylinného patra a rozrůstáním dvouděložných bylin na úkor mechorostů. Světlo je limitujícím faktorem především na lesních prameništích, kde se cévnaté rostliny musely přizpůsobit jeho nedostatku (např. *Chrysosplenium oppositifolium*) nebo využívají k růstu časně jarní období před olistěním stromů (např. *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*; Beierkuhnlein & Gräsele 1998). Sklon prameniště má vliv především na mechové patro (Pentecost & Zhang 2006). Některé druhy mechorostů (např. *Eucladium verticillatum* a *Hymenostylium recurvirostrum*) jsou schopny osídlit i příkré části pramenišť, kde se většina druhů cévnatých rostlin nedokáže uchytit.

Fyziogonii prameništních společenstev často určují mechorosty. Ve fytoocenologickém systému se společenstva mechorostů někdy hodnotí také samostatně bez cévnatých rostlin jako tzv. bryocenózy (např. Šoltés 1989, Dierßen 1996). Z cévnatých rostlin se na prameništích uplatňují především helofyty (bahenní rostliny) a hygropyty (rostliny zamokřených půd). Vzhledem ke stále nízké teplotě na prameništích lze prameništní rostliny charakterizovat jako stenotermní. Častěji se vyskytují druhy rodů *Cardamine*, *Carex*, *Chrysosplenium*, *Epilobium*, *Glyceria*, *Montia*, *Petasites*, *Stellaria* a *Viola*. Velkou část druhů rostoucích na prameništích lze označit za mokřadní specialisty, i když jsou zde časté i druhy sousedních nepodmáčených biotopů, např. lesů nebo subalpínských trávníků (Cantonati et al. 2006). Mezi specialisty patří většina mechorostů (např. druhy rodů *Cratoneuron*, *Palustriella*, *Philonotis* a *Scapania*). Ty vytvářejí životní prostředí pro specifickou mikrofaunu (Cantonati et al. 2006). Prameništní mechorosty a játrovky jsou dobrými indikátory kvality prostředí: mohou indikovat například acidifikaci (*Scapania undulata*; Audorff & Beierkuhnlein 1999) nebo svým chemickým složením ukazovat na zvýšený obsah některých prvků, především těžkých kovů ve vodě (*Fontinalis antipyretica*; Cenci 2000).

Z metodického hlediska je vymezení prameništních společenstev, obzvláště na lesních prameništích, ovlivněno měřítkem, v jakém je studujeme. Zatímco na malé ploše lze zaznamenat vegetaci

odpovídající třídě *Montio-Cardaminetea*, při použití větší plochy se na stejném místě dostanou do fytoocenologického snímku i stromy, a snímek tak je následně přiřazen k lesní vegetaci, např. k olšinnému svazu *Alnion incanae*. Ne na každém vývěru podzemní vody se vyvíjí vegetace třídy *Montio-Cardaminetea*. Zvýšený přísun živin nebo rozkolísaný vodní režim na podhorských prameništích podmiňuje výskyt vegetace svazu *Calthion palustris*. Pokud slabší proudění vody umožňuje akumulaci organického materiálu, může se kolem pramenů vyvíjet i slatiništní vegetace třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*. V nižších polohách na vápnitěm podloží patří tato vegetace do svazu *Caricion davallianae*, zatímco v subalpínském stupni jsou časté přechody k některým asociacím svazu *Caricion canescenti-nigrae* (u nás zejména k asociacím *Bartsio alpinae-Caricetum nigrae* a *Calliervo sarmentosii-Eriophoretum angustifolii*). Prameništní a slatinná vegetace na sebe mohou také navazovat prostorově. Přímou na vývěrech podzemní vody se vyskytuje vegetace třídy *Montio-Cardaminetea*. Se vzdáleností od vývěrů většinou klesá pH v důsledku splachování organického materiálu a vymývání vodíkových iontů, zpomaluje se intenzita proudění a zmenšuje se prokysličená voda (Økland et al. 2001, Tahvanainen et al. 2002). Prameništní vegetaci tak postupně směrem od pramene nahrazuje vegetace slatiništní. V subalpínském stupni se mohou v okolí pramenů vyskytovat i přechody k produktivnější vysokobylinné vegetaci třídy *Mulgedio-Aconitetea*.

Prameništní vegetace třídy *Montio-Cardaminetea* je rozšířena po celé Evropě, přičemž častější je ve větších nadmořských výškách s vlhčím klimatem. Udávána je z většiny evropských zemí, např. ze Skotska (McVean & Ratcliffe 1962), Skandinávie (Nordhagen 1943, Dierßen 1996), Pyrenejí (Rivas-Martínez et al. 2001), hercynských pohoří (Hadač 1983), Alp (Hinterlang 1992, Zechmeister & Mucina 1994), Karpat (Coldea in Coldea 1997: 141–148, Valachovič in Valachovič 2001: 297–344, Matuszkiewicz 2007) a Balkánu (Hájková et al. 2006, Redžić 2007). Kromě Evropy byla zaznamenána například v Severní Americe (Komárková 1980), Grónsku (Dierssen & Dierssen 2005), Turecku (Parolly 2004), na Kavkaze (Onipchenko 2004) a na Kamčatce (Krestov et al. 2008).

Třída *Montio-Cardaminetea* se tradičně podle minerální bohatosti stanoviště dělí na dva řády (Hadač 1983): řád *Montio-Cardaminetalia* Pawłowski et al. 1928 zahrnuje společenstva pra-

meništ na silikátovém podloží, řád *Cardamino-Cratoneuretalia* Maas 1959 společenstva na vápnitěm podloží. Protože však proměnlivost prameništní vegetace významně ovlivňuje nejen vápnitost, ale i nadmořská výška, bylo zavedeno i členění na základě výškové stupňovitosti. Hinterlang (1992) interpretoval řád *Montio-Cardaminetalia* jako nelesní vegetaci, zatímco pro lesní prameništní vegetaci v nižších polohách popsal řád *Cardamino-Chrysosplenietalia* Hinterlang 1992. Podobně klasifikace prameništní vegetace do svazů odráží především rozdíly v nadmořské výšce, vápnitosti prostředí a míře zástinu. V našem přehledu rozlišujeme čtyři svazy: *Caricion remotae* (lesní nevápňitá prameniště), *Lycopodo europaei-Cratoneurion commutati* (lesní vápňitá prameniště), *Epilobio nutantis-Montion fontanae* (subatlantská nelesní podhorská prameniště) a *Swertio perennis-Dichodontion palustris* (subalpínská prameniště na silikátech). Vegetaci subalpínských prameništ na vápenci sdružuje svaz *Cratoneurion commutati* Koch 1928, který se však u nás nevyskytuje, protože všechna vyšší pohoří v České republice jsou tvořena převážně kyselými silikátovými horninami.

■ **Summary.** The class *Montio-Cardaminetea* comprises vegetation developing in springs with cold and well oxygenated water. Cold water with low nutrient content reduces vascular plant productivity, while leading to increasing bryophyte cover. Enhanced input of nutrients can therefore quickly change the structure of spring vegetation to the benefit of vascular plants. With increasing distance from a spring, flow rates and oxygenation decrease and spring vegetation is replaced by other communities, typically mire and fen vegetation of the class *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*. Spring vegetation occurs across a broad altitudinal range from lowlands to the subalpine belt, both in open places and under forest canopies.

Svaz RAA

Caricion remotae Kástner 1941

Vegetace nevápňitých lesních prameništ

Orig. (Kástner 1941): *Caricion remotae* (Kástner 1940)

Syn.: *Caricion remotae* Kástner 1940 (fantom), *Cardaminion* Maas 1959

Diagnostické druhy: *Athyrium filix-femina*, ***Cardamine amara* subsp. *amara et austriaca***, *Carex remota*, *Chaerophyllum hirsutum*, ***Chrysosplenium alternifolium***, *Impatiens noli-tangere*, *Lysimachia nemorum*, *Petasites albus*, *Stellaria alsine*, *S. nemorum*; *Brachythecium rivulare*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Conocephalum conicum*, *Rhizomnium punctatum*

Konstantní druhy: *Athyrium filix-femina*, *Cardamine amara* subsp. *amara et austriaca*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Impatiens noli-tangere*, *Myosotis palustris* agg., *Oxalis acetosella*, *Petasites albus*, *Ranunculus repens*, *Stellaria nemorum*

Svaz *Caricion remotae* sdružuje vegetaci lesních prameništ na kyselém až slabě bazickém podloží. Bylinné patro bývá dobře vyvinuto a často členěno na více vrstev. V přízemní vrstvě dominují mokryše *Chrysosplenium alternifolium* nebo *C. oppositifolium*, které doprovázejí druhy *Lysimachia nemorum*, *Oxalis acetosella*, *Stellaria alsine* a *S. nemorum*. Vyšší vrstvu bylinného patra tvoří druhy *Caltha palustris*, *Cardamine amara* subsp. *amara et austriaca*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Impatiens noli-tangere* a *Petasites albus*. Pokryvnost mechového patra může být velká i malá v závislosti na množství listového opadu a míře narušování porostů. Vyskytují se v něm druhy snášejší zástin a preferující proudící vodu (např. mechy *Brachythecium rivulare*, *Plagiomnium undulatum* a *Rhizomnium punctatum*, játrovky *Conocephalum conicum* a *Pellia* spp., vzácně také některé rašeliníky, např. *Sphagnum girgensohnii* a *S. palustre*). Částečnými průvodci těchto prameništ jsou mezofilní lesní druhy, které sem přesahují ze sousedních lesních porostů a diferencují tento svaz proti jiným svazům třídy *Montio-Cardaminetea*, které sdružují pramenišní vegetaci otevřených stanovišť, tj. *Epilobio nutantis-Montion fontanae* a *Swertio perennis-Dichodontion palustris*. Kontaktními lesními porosty jsou nejčastěji bučiny, někdy také dubohabřiny nebo podmáčené smrčiny, jedliny a olšiny. Půdy na těchto prameništích bývají kamenité a šterkovité v případě iniciačních sukcesních stadií nebo bahnitě v případě pokročilejších stadií. Většinou jsou silně zvodnělé, nasycené chladnou, prokysličenou vodou, přičemž množství kyslíku závisí na sklonu svahu. Teplota vyvěrající vody bývá během roku vyrovnaná (Sofron & Vondráček 1986, Hinterlang 1992, Beierkuhnlein & Gräsle 1998), díky čemuž může mnoho dru-

hů růst i v zimě, a to nejen v oceánické západní Evropě, ale i v suboceánicky laděných oblastech v nižších polohách České republiky, kde je v zimě méně sněhu (Sofron & Vondráček 1986). Teplota na prameništích však závisí také na intenzitě pramene a může výrazně kolísat v závislosti na teplotě vzduchu, pokud stagnuje přísun vody v období sucha. Takové kolísání teploty vody bylo zaznamenáno například na málo vydatných lesních prameništích ve flyšovách Karpatech (Hostýnské vrchy a Javorníky; Novosadová 1999). Vydatnost pramenů má vliv rovněž na zimní zamrznání vody na prameništích. Zatímco vydatné prameny přes zimu nezamrzají, prameny málo vydatné mohou být přes zimu zamrzlé i pod izolační vrstvou sněhu, což může mít také vliv na vegetaci v jejich okolí. Novosadová (1999) zjistila, že na zamrzajících prameništích jsou zvýhodněny frondózní játrovky (např. *Conocephalum conicum* a *Pellia epiphylla*) vůči ostatním mechorostům. Narušováním půdního povrchu při opakovaném zamrznání a rozmrznání se totiž uvolňuje prostor pro rozrůstání frondózních játrovek. Ekologické podmínky přímo na prameništi jsou odlišné od podmínek v okolí prameniště. Teplota vzduchu v mechovém patře byla naměřena asi o 2,5 °C nižší a vlhkost vzduchu naopak výrazně vyšší než v okolí prameniště (Zechmeister & Mucina 1994). Novosadová (1999) měřila navíc i teplotu povrchu půdy, která byla v létě o několik stupňů nižší a také vyrovnanější ve srovnání s teplotou vzduchu. Naopak v zimě teplota vody neklesala tolik jako teplota vzduchu.

Lesní prameniště svazu *Caricion remotae* se vyskytují po celé Evropě, např. ve Velké Británii (Rodwell 1991), na Pyrenejském poloostrově (Rivas-Martínez et al. 2001), ve Francii (Braun-Blanquet 1926), Nizozemsku (Maas 1959, Siebum et al. in Schaminée et al. 1995: 139–160), Německu (Pott 1995, Rennwald 2000), jižní Skandinávii (Dierßen 1996), Pobaltí (Korotkov et al. 1991), Polsku (Matuszkiewicz 2007), na Slovensku (Valachovič in Valachovič 2001: 297–344), v Rakousku (Zechmeister in Grabherr & Mucina 1993: 213–240), Maďarsku (Borhidi 2003) a Rumunsku (Coldea in Coldea 1997: 141–148). Údaje o vegetaci lesních prameništ chybějí z Balkánu. U nás se tato vegetace vyskytuje po celém území od pahorkatin po horské oblasti všude tam, kde prosakuje pramenná voda v lesních porostech.

Vegetace lesních prameništ byla původně řazena do široce pojatého svazu *Cardamino-Mon-*

tion Br.-Bl. 1926, jehož originální popis zahrnoval jak lesní, tak i nelesní subalpínskou prameništní vegetaci. Kästner (1941) vyčlenil vegetaci lesních prameništ do samostatného svazu *Caricion remotae*. V našem přehledu rozlišujeme v rámci tohoto svazu tři asociace, a to *Caricetum remotae*, *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* a *Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii*. Nerozlišujeme dvě asociace, které byly v minulosti z našeho území udávány. Asociaci *Chaerophyllo-Petasitetum albi* Sýkora et Hadač 1984 považujeme za synonymní s *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*. Porosty s dominantní *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, u nás dosud označované jako *Cardaminetum amarae* Br.-Bl. 1926, také odpovídají svým druhovým složením asociaci *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*. Jméno *Cardaminetum amarae* Br.-Bl. 1926 považujeme za nomen ambiguum, protože bylo v minulosti často používáno pro odlišnou vegetaci než společenstva s *Cardamine amara* a *Chrysosplenium oppositifolium* popsaná v originální diagnóze (Braun-Blanquet 1926). Například Maas (1959) zahrnul do asociace *Cardaminetum amarae* Br.-Bl. 1926 rozdílná evropská společenstva s dominancí různých druhů řeřišnic (*Cardamine* spp.), např. porosty s *C. amara* subsp. *opicii* popsané z Karpat jako *Cardaminetum opicii* nebo porosty s *C. asarifolia* z přímořských Alp.

■ **Summary.** This alliance includes vegetation of forest springs over acidic to slightly alkaline bedrock. The herb layer is well developed. The cover of the moss layer varies according to the frequency of disturbances and the degree of canopy opening. The herb layer is mostly dominated by *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, *Carex remota*, *C. sylvatica*, *Chrysosplenium alternifolium*, *C. oppositifolium* and *Petasites albus*, which are accompanied by mesophilous forest species. The vegetation of this alliance occurs in beech, oak-hornbeam and wet spruce forests or in alder carrs. It occupies gravelly or muddy soils which are supplied by ground water with rather stable temperature throughout the year.

RAA01

Caricetum remotae Kästner 1941 Vegetace lesních prameništ s ostřicí řídkoklasou

Tabulka 13, sloupec 1 (str. 593)

Orig. (Kästner 1941): *Caricetum remotae*

Syn.: *Cardamino amarae-Caricetum remotae* Kästner 1941 (§ 25), *Cardamine amara-flexuosa*-Gesellschaft Oberdorfer & Philippi 1977, *Veronica montanae-Caricetum remotae* Sýkora in Hadač 1983

Diagnostické druhy: *Cardamine flexuosa*, ***Carex remota***, *Veronica montana*

Konstantní druhy: *Athyrium filix-femina*, ***Carex remota***, *Oxalis acetosella*, *Ranunculus repens*

Dominantní druhy: *Caltha palustris*, ***Carex remota***

Formální definice: *Carex remota* pokr. > 5 % NOT skup. ***Caltha palustris*** NOT *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca* pokr. > 5 % NOT *Eupatorium cannabinum* pokr. > 5 % NOT *Petasites albus* pokr. > 5 % NOT *Petasites hybridus* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Bylinné patro bývá dobře vyvinuto a dosahuje pokryvnosti 50–80 %, jen vzácně méně. Dominuje trsnatá ostřice řídkoklasá (*Carex remota*), zatímco ostatní druhy se vyskytují s menší pokryvností. Typický je výskyt druhů bylinného patra okolních mezofilních lesů, které jsou v ostatních asociacích svazu *Caricion remotae* zastoupeny mnohem méně. Z nich mají silnější vazbu na tuto asociaci *Athyrium filix-femina*, *Cardamine flexuosa*, *Carex sylvatica* a *Veronica montana*. Vyskytovat se mohou i další lesní druhy, jako jsou *Brachypodium sylvaticum*, *Festuca gigantea*, *Rumex sanguineus* a *Stachys sylvatica*. Výskyt různých lesních druhů se regionálně liší a závisí i na typu kontaktní lesní vegetace (Valachovič in Valachovič 2001: 297–344). Z prameništních druhů se mohou vyskytovat *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, *Chrysosplenium alternifolium* a někdy jako subdominanta i *Glyceria nemoralis*. Přítomnost mechového patra je závislá na zástínu, množství listového opadu a míře disturbance. Jeho pokryvnost se může pohybovat od 5 do 70 %, někdy však toto patro zcela chybí. Tvoří je druhy snářející zastínění, jako jsou *Atrichum undulatum*, *Brachythecium rivulare*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Plagiomnium affine* s. str. a *Rhizomnium punctatum*. Počet druhů je ve srovnání s ostatními asociacemi svazu průměrný; na plochách o velikosti 1–50 m² se obvykle vyskytuje 10–20 druhů cévnatých rostlin a pouze 1–3 druhy mechorostů.

Stanoviště. Asociace *Caricetum remotae* je vázána na suprakolinní až montánní stupeň. Vyskytuje se na prameništích v květnatých i acidofilních bučinách, ale i ve smrkových monokulturách. Taková prameniště představují významné refugium druhů listnatého lesa uprostřed rozsáhlých ploch sekundárních smrčín. Kromě toho může tato vegetace osídlovat i málo využívané podmáčené lesní cesty a okraje potoků. Nejčastěji se vyvíjí na prameništích se slabším prouděním vody a kolísajícím vodním režimem (Sýkora 1970), což se odráží ve vyšším podílu mezofilních lesních druhů. Voda těchto pramenišť je méně prokysličená (Hinterlang 1992). Její reakce závisí na podloží a může být jak kyselá, tak i zásaditá. Na tvorbě nadložního humusového horizontu se významně podílí listový opad stromového patra. Pod humusovým horizontem bývá písčité nebo šterkovité, většinou málo bahnitě dno a pod ním jílovité podloží.

Dynamika a management. Vegetace lesních pramenišť s *Carex remota* je svým druhovým složením velmi podobná vegetaci prameništích olšin asociace *Carici remotae-Fraxinetum*, odlišuje se však vývojem na malých plochách a absencí keřového

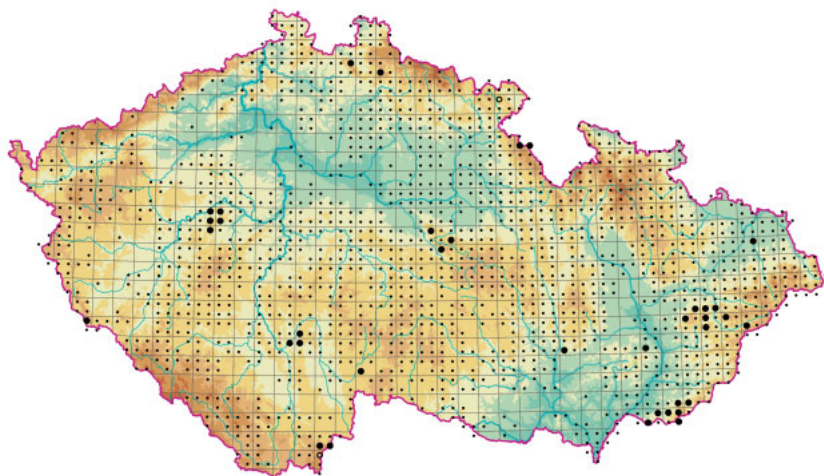
a stromového patra. K olšinám může také sukcesně směřovat, často však dochází k této změně výsadbou dřevin. Může se vyvíjet také směrem k vegetaci asociace *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*, pokud dojde k většímu zvodnění a hromadění organického sedimentu. Vegetační kryt na prameništích bývá také často narušován lesní zvěří. K narušení může dojít i při těžbě dřeva, a potom se může *Caricetum remotae* vyvíjet v porosty asociace *Carici pendulae-Eupatorietum cannabini*.

Rozšíření. Tato vegetace je široce rozšířená po celé Evropě. Bohatě je doložena především z Německa (Kästner 1941, Schwickerath 1944, Hinterlang 1992, Pott 1995, Philippi & Oberdorfer in Oberdorfer 1998: 199–213, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 247–251). Uvádí se také ze Španělska (Rivas-Martínez et al. 2001) a Slovenska (Valachovič in Valachovič 2001: 297–344). V rumunských Karpatech je podobná vegetace s dominující *Carex remota* uváděna jako asociace *Carici remotae-Calthetum laetae* (Coldea 1978). Lesní prameniště s dominantní *C. remota* se vyskytují i jinde v Evropě, někdy ale není asociace *Caricetum remotae* rozlišována



Obr. 307. *Caricetum remotae*. Lesní prameniště s ostřicí řídkoklasou (*Carex remota*) u Lipové-Lázně v Rychlebských horách. (M. Kočí 2008.)

Fig. 307. A forest spring with *Carex remota* near Lipová-Lázně in the Rychlebské Mountains, northern Moravia.



Obr. 308. Rozšíření asociace RAA01 *Caricetum remotae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Carex remota* podle floristických databází, výskyt asociace je však vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 308. Distribution of the association RAA01 *Caricetum remotae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Carex remota*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the species.

a tato vegetace je považována za rané sukcesní stadium asociace *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* (Zechmeister in Grabherr & Mucina 1993: 213–240, Borhidi 2003: 23–27, Matuszkiewicz 2007). V České republice je *Caricetum remotae* hojně ve vrchovinách a hornatinách po celém území, a to jak v Českém masivu, tak v moravských Karpatech. V Čechách bylo zaznamenáno v Českém lese (T. Kučera & Jirásek 1994), na Křivoklátsku (T. Kučera in Kolbek et al. 2003: 23–27), Táborsku (Douda 2003: 23–27), v Novohradských horách (S. Kučera 1966), Železných horách (Jirásek 1998), Orlických horách (Myšková 2009) i jinde. Na Moravě je doloženo z Bílých Karpat (Hájek 1998), Hostýnských vrchů i Javorníků (Novosadová 1999), Chřibů (Otýpková, nepubl.), Bílovic nad Svitavou (Gerišová 1992) a Frýdku-Místku (Chytrý, nepubl.). Vzhledem k tomu, že lesní prameniště u nás nebyla systematicky studována na celém území, lze výskyt této asociace předpokládat i jinde.

Variabilita. Variabilita je podmíněna především mírou disturbance, zástinou a vodním režimem na prameništi. Na našem území lze rozlišit dvě varianty.

Varianta *Cardamine flexuosa* (RAA01a) s diagnostickými druhy *Brachypodium sylvaticum*, *Cardamine flexuosa*, *Circaea lutetiana*, *Festuca*

gigantea, *Glyceria nemoralis*, *Rumex sanguineus*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria alsine* a *Veronica montana* představuje iniciální, více narušené stadium s kolísajícím vodním režimem. Narušení indikuje také stálost druhů *Ranunculus repens* a *Juncus effusus* a díky rozkolísanému vodnímu režimu se častěji vyskytují mezofilní lesní druhy.

Varianta *Chrysosplenium alternifolium* (RAA01b) se vyznačuje výskytem druhů *Athyrium filix-femina*, *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Impatiens noli-tangere*, *Lysimachia nemorum*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Pellia epiphylla* a *Rhizomnium punctatum*. Tato varianta osídluje zamokřenější a méně narušovaná prameniště. Představuje přechodné stadium vývoje k vegetaci asociace *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*.

Hospodářský význam a ohrožení. Některá silně zvodnělá a plošně rozsáhlá prameniště slouží jako zdroj pitné vody. Většinou však jsou prameniště v lesích považována za nežádoucí, a z toho důvodu jsou časté pokusy o jejich zalesnění. V obou těchto případech dochází ke snížení průtoku vody a charakteristická vegetace lesního prameniště ustupuje. Určité ohrožení představuje i disturbance přemnoženou zvěří (kaliště jelenů a prasat). Zachovalá prameniště v hospodářských lesích

s dominancí jehličnanů představují ohniska biodiverzity v krajině, protože poskytují útočiště mnoha druhům bučin a dubohabřin.

■ **Summary.** This community, dominated by *Carex remota*, develops in springs shaded by a forest canopy, with intermittent water supply, which leads to a higher representation of mesophilous forest species than in the other associations of the alliance *Caricion remotae*. The herb layer is moderately rich in species, while the moss layer is rather species-poor, and in some cases suppressed by tree litter. In the Czech Republic this vegetation type occurs from colline to montane areas.

RAA02

Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii Maas 1959

Vegetace lesních prameništ s řeřišnicí hořkou

Tabulka 13, sloupec 2 (str. 593)

Orig. (Maas 1959): *Cardamineto-Chrysosplenietum alternifolii* ass. nov. (*Cardamine amara*, *C. flexuosa*)

Syn.: *Cardamine amara*-*Chrysosplenium alternifolium*-Gesellschaft Oberdorfer 1977, *Chaerophyllum-Petasitetum albi* Sýkora et Hadač 1984

Diagnostické druhy: *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, *Chaerophyllum hirsutum*, ***Chrysosplenium alternifolium***, *Petasites albus*, *Stellaria nemorum*; *Brachythecium rivulare*, *Conocephalum conicum*, *Rhizomnium punctatum*

Konstantní druhy: *Athyrium filix-femina*, *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Impatiens noli-tangere*, *Myosotis palustris* agg., *Oxalis acetosella*, *Petasites albus*, *Ranunculus repens*, *Stellaria nemorum*, *Urtica dioica*

Dominantní druhy: *Caltha palustris*, ***Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca***, ***Chaerophyllum hirsutum***, *Chrysosplenium alternifolium*, ***Petasites albus***; *Brachythecium rivulare*, *Conocephalum conicum*

Formální definice: (*Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca* pokr. > 5 % OR *Chrysosplenium alternifolium* pokr. > 5 % OR *Petasites albus* pokr. >

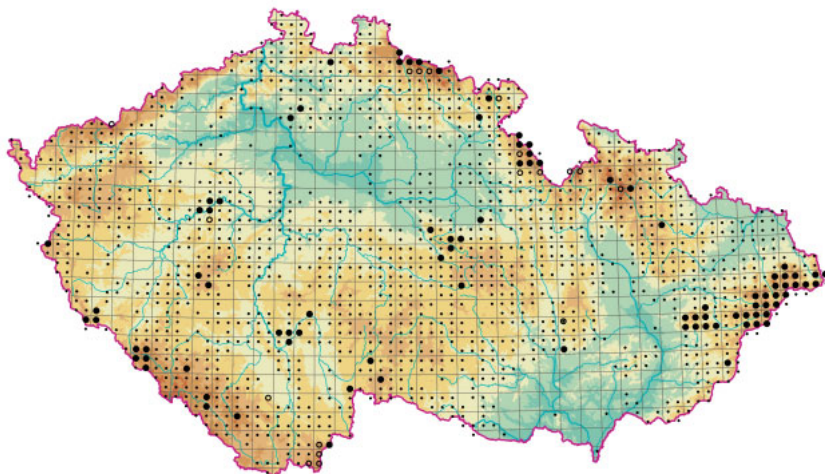
5 %) AND skup. ***Cardamine amara* NOT skup.** ***Aconitum plicatum* NOT skup.** ***Caltha palustris* NOT skup.** ***Cirsium oleraceum* NOT skup.** ***Lychnis flos-cuculi* NOT *Chrysosplenium oppositifolium* pokr. > 5 % NOT *Cicerbita alpina* pokr. > 5 %**

Struktura a druhové složení. Zapojené bylinné patro bývá tvořeno dvěma vrstvami. Jeho pokryvnost se pohybuje většinou mezi 70 a 100 %. Vyšší vrstvu bylinného patra tvoří a často v ní dominují *Caltha palustris*, *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, *Chaerophyllum hirsutum* a *Petasites albus*. Druhy *Chrysosplenium alternifolium* a *Lysimachia nemorum* se uplatňují v nižší vrstvě. Také mechové patro bývá zpravidla dobře vyvinuto, v některých případech je však potlačuje silný zástin, listový opad nebo disturbance. Mezi nejčastěji zastoupené mechy patří *Brachythecium rivulare*, *Plagiomnium undulatum* a *Rhizomnium punctatum*, z jätrovek se vyskytuje např. *Conocephalum conicum*. Druhová bohatost cévnatých rostlin je většinou podobná jako u asociace *Caricetum remotae*;



Obr. 309. *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*. Lesní prameniště s řeřišnicí hořkou (*Cardamine amara* subsp. *amara*) u Karlovy Studánky v Hrubém Jeseníku. (P. Hájková 2008.)

Fig. 309. A forest spring with *Cardamine amara* subsp. *amara* near Karlova Studánka, Hrubý Jeseník Mountains, northern Moravia.



Obr. 310. Rozšíření asociace RAA02 *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa, kde se podle floristických databází vyskytuje alespoň jeden z taxonů *Cardamine amara* subsp. *amara*, *C. amara* subsp. *austriaca* a *Chrysosplenium alternifolium* podle floristických databází. Výskyt asociace je však vzácnější než tyto kombinované výskyty.

Fig. 310. Distribution of the association RAA02 *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of at least one of the taxa *Cardamine amara* subsp. *amara*, *C. amara* subsp. *austriaca* and *Chrysosplenium alternifolium*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the combined occurrences of these taxa.

porosty obsahují 10–20 druhů cévnatých rostlin na plochách o velikostech 4–25 m², zatímco druhová bohatost mechorostů je o něco vyšší (1–6 druhů).

Stanoviště. Porosty této asociace se vytvářejí na méně zastíněných lesních prameništích převážně v bukových lesích a jehličnatých kulturách na místě původních bučin. U nás byly zaznamenány v nadmořských výškách přibližně od 350 do 1100 m. Na rozdíl od asociace *Caricetum remotae* je půda hluboká, často rozbahněná a promíchaná s nerozloženým humusem a listím. Výskyt asociace je podmíněn stálým zamokřením chladnou vodou (Slabý 1977). V takto zamokřených půdách na lesních prameništích byl zjištěn velký podíl kapilárních pórů poutajících vodu a s tím související malá provzdušněnost (Novosadová 1999). Na silných pramenech bývá teplotní amplituda během roku vyrovnaná (Slabý 1977), zatímco na pramenech s kolísavým průtokem teplota vody během roku kolísá (Novosadová 1999). V literatuře je většinou udávána slabě kyselá až neutrální reakce půdy (Slabý 1977, Hadač & Soldán 1989), společenstvo se však může vyskytovat i na podloží s vyšším obsahem bází (Novosadová 1999, Hrivnák et al. 2005a). Pokud nebyla zničena těžkou technikou při

těžbě dřeva, mohou se prameniště s touto vegetací zachovat i po převodu okolního listnatého lesa na smrkovou monokulturu. Setkat se s nimi můžeme i na okraji vrbových křovin a na málo používaných zamokřených lesních cestách.

Dynamika a management. *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* osídluje nejčastěji okraje olšin i jiných typů lesa, nevyžaduje však částečný zástín. Pokud se prameniště této asociace vyskytuje na světlejších místech, např. na lesním okraji nebo větší světlině, mohou se více uplatňovat druhy vlhkých luk svazu *Calthion palustris*. Z asociací tohoto svazu je nejpodobnější asociace *Chaerophyllo hirsuti-Calthetum palustris*, ve které rostou jak druhy lesních prameništ, tak druhy vlhkých luk. Druhové složení obou asociací může být někdy velmi podobné a záleží na tom, zda převládají lesní druhy nebo druhy vlhkých luk, což zpravidla závisí na míře zastínění. Stejně jako vegetace ostatních lesních prameništ, je i asociace *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* podobná bylinnému a mechovému patru olšin, od nichž se odlišuje hlavně absencí stromového patra. Jeho přítomnost je podmíněna vodním režimem nebo vlivem člověka.

Rozšíření. V Evropě byla tato asociace zaznamenána v Německu (Passarge 1964, Philipp & Oberdorfer in Oberdorfer 1998: 199–213, Rennwald 2000, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 247–251), Polsku (Matuszkiewicz 2007), Rakousku (Zechmeister in Grabherr & Mucina 1993: 213–240), na Slovensku (Valachovič in Valachovič 2001: 297–344, Hrivnák et al. 2005a), v Maďarsku (Borhidi 2003), Rumunsku (Coldea 1978) a Litvě (Korotkov et al. 1991). V atlantské západní Evropě ji nahrazují společenstva s dominancí *Chrysosplenium oppositifolium* (Braun-Blanquet 1926, Siebum et al. in Schaminée et al. 1995: 139–160, Rivas-Martínez et al. 2001). U nás je asociace *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* nejčastější vegetací lesních pramenišť. Zaznamenána byla všude tam, kde se někdo zabýval vegetací lesních pramenišť, a vyskytuje se pravděpodobně i na mnoha jiných místech České republiky, kde prameništní vegetace dosud nebyla studována, s výjimkou nížin a nejvyšších horských poloh. Je známa například ze Šumavy (Sofron & Vondráček 1986), Novohradských hor (S. Kučera 1966), jižních (Douda 2003) a severozápadních Čech (Slabý 1977), Křivoklátska (T. Kučera in Kolbek et al. 2003: 23–27), Železných hor (Jirásek 1998), Krkonoš (Harčarik 1991), Orlických hor (Myšková 2009), Králického Sněžníku (Vicherek, nepubl.), Hrubého Jeseníku (Šmarda 1950), Hostýnských vrchů, Vsetínských vrchů a Javorníků (Novosadová 1999) a Moravskoslezských Beskyd (Adámková 1998).

Variabilita. Široké rozšíření této asociace od submontánního do supramontánního stupně se odráží v proměnlivosti druhového složení, která však spočívá pouze ve střídání několika dominant. O tom, který druh v porostu převládne, může rozhodovat kromě nadmořské výšky také zásobení živinami a míra disturbance, případně intenzita zástínu.

Hospodářský význam a ohrožení. Lesní prameniště s vegetací této asociace mají význam pro zadržování vody v krajině. Pokud jsou prameny dostatečně silné, slouží často jako zdroje pitné vody, což má ale nezdědka negativní vliv na vlastní prameništní vegetaci. Samotná prameniště jsou lokálními, byť maloplošnými ohnisky biodiverzity v krajině, zvláště pokud v okolí převládají smrkové monokultury. Ohrožena mohou být zalesňováním, narušováním při těžbě a také přemnoženou lesní zvěří.

Syntaxonomická poznámka. Do této asociace řadíme i porosty asociace *Chaerophyllo-Petasitetum albi* Sýkora et Hadač 1984, popsané z Adršpašsko-teplických skal (Sýkora & Hadač 1984). Druhové složení této vegetace je stejné jako u asociace *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* s tím rozdílem, že dominuje *Petasites albus*. Takové porosty jsou častější na flyšovém podloží Západních Karpat, ale žádný z vegetačních přehledů zemí, na jejichž území Karpaty zasahují, je nevyčleňuje jako samostatnou asociaci (Coldea in Coldea 1997: 141–148, Matuszkiewicz 2007). Valachovič in Valachovič (2001: 297–344) je hodnotí jako nejasné společenstvo. Ani numerické analýzy souborů fytoocenologických snímků nepodpořily vyčlenění těchto porostů do samostatné asociace.

■ **Summary.** This association occurs in springs under canopy openings of beech and spruce forests. Both the herb and moss layers are well developed. Soils tend to be muddy with high admixture of undecomposed humus and litter. The vegetation of this association is better supplied by ground water than that of the association *Caricetum remotae*, and it more often occurs at higher altitudes. Its localities are concentrated in the submontane to montane areas of the Czech Republic.

RAA03 *Pellio epiphyllae- -Chrysosplenietum oppositifolii* Maas 1959 Vegetace subatlantských lesních pramenišť s mokryšem vstřícnořistým

Tabulka 13, sloupec 3 (str. 593)

Orig. (Maas 1959): *Pellieto epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii* ass. nov.

Syn.: *Cardaminetum amarae subatlanticum* (Br.-Bl. 1926) Tx. 1937 (§ 34a), *Cardamino-Chrysosplenietum oppositifolii* Niemann et al. 1973, *Chrysosplenietum oppositifolii* Oberdorfer et Philipp 1977

Diagnostické druhy: *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Stellaria nemorum*

Konstantní druhy: *Athyrium filix-femina*, *Cardamine*

amara subsp. amara et austriaca, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Galium palustre* agg., *Impatiens noli-tangere*, *Stellaria nemorum*

Dominantní druhy: *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, ***Chrysosplenium oppositifolium***, *Stellaria alsine*

Formální definice: *Chrysosplenium oppositifolium*
pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Tato asociace se vyznačuje dobře vyvinutým bylinným patrem s pokryvností nejčastěji v rozmezí 80–90 %. Nižší vrstvu bylinného patra tvoří dominantní druh *Chrysosplenium oppositifolium*, roztroušeně se v ní vyskytuje také *Lysimachia nemorum*, *Stellaria alsine* a *S. nemorum*. Druhou vrstvu vytvářejí *Athyrium filix-femina*, *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca* a *Impatiens noli-tangere*. Mechové patro je v našich porostech silně potlačeno, jen

vzácně dosahuje pokryvnosti kolem 30 % a často úplně chybí. Vyskytovat se může *Brachythecium rivulare*, *B. rutabulum*, *Plagiomnium affine* s. str., *P. undulatum* a druhy rodů *Plagiothecium* a *Scapania*, z jätrovek *Chiloscyphus coadunatus* a druhy rodu *Pellia*. Druhová bohatost porostů je menší než u ostatních asociací svazu *Caricion remotae*: na plochách o velikostech 4–25 m² bylo zpravidla zaznamenáno kolem 10 druhů cévnatých rostlin a 1–3 druhy mechorostů.

Stanoviště. Vegetace asociace *Pellio-Chrysosplenietum oppositifolii* osidluje maloplošná prameniště v suprakolinním až montánním stupni, nejčastěji v nadmořských výškách 500–700 m. Jejím porosty se často vyskytují na prameništích v hustých bukových lesích a v létě bývají dosti zastíněné. Zastínění je jeden z rozhodujících ekologických faktorů, které ovlivňují druhové složení prameništní vegetace (Sofron & Vondráček 1986, Beierkuhnlein & Gräse



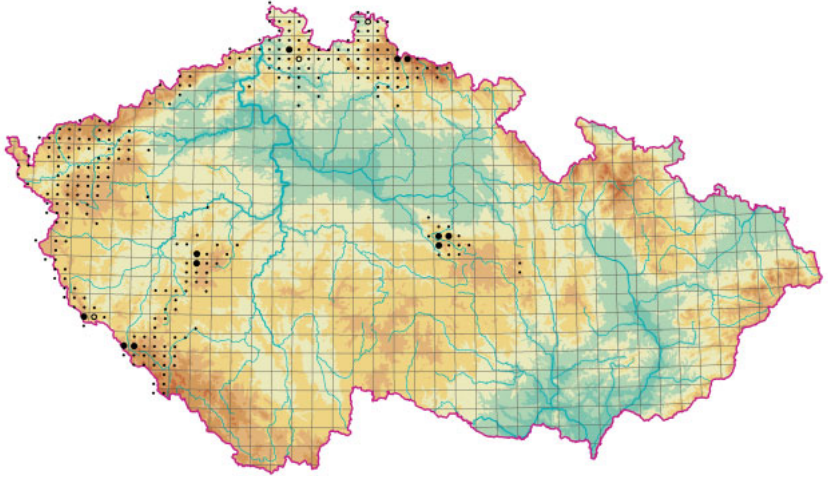
Obr. 311. *Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii*. Lesní prameniště s mokřýšem vstřicnolistým (*Chrysosplenium oppositifolium*) na Ještědském hřbetu. (P. Petřík 2008.)

Fig. 311. A forest spring with *Chrysosplenium oppositifolium* on the Ještědský Ridge, northern Bohemia.



Obr. 312. *Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii*. Mokřýš vstřicnolistý (*Chrysosplenium oppositifolium*) na lesním prameništi; detail porostu z předchozího snímku. (P. Petřík 2008.)

Fig. 312. *Chrysosplenium oppositifolium* on a forest spring; detail of the stand in the previous picture.



Obr. 313. Rozšíření asociace RAA03 *Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem diagnostického druhu *Chrysosplenium oppositifolium* podle floristických databází, výskyt asociace je však vzácnější než výskyt tohoto druhu.

Fig. 313. Distribution of the association RAA03 *Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of its diagnostic species, *Chrysosplenium oppositifolium*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the species.

1998). Listový opad v zimě výrazně omezuje především mechové patro. V západní Evropě, kde jsou mírné zimy a vyrovnaná teplota prameništění vody po celý rok, může vegetace využívat k růstu i zimní období, kdy jsou stromy bez listů, a tudíž je k dispozici více světla (Beierkuhnlein & Gräsle 1998). Sofron & Vondráček (1986) udávají vyrovnaný průběh teploty vody na prameništích také u šumavských porostů (4,4–4,8 °C ve vegetačním období) a zmiňují i oteplovací vliv vyvěrající vody v zimě. Jak v západní Evropě, tak u nás se udává pH vody 5–6 (Sofron & Vondráček 1986, Philipp & Oberdorfer in Oberdorfer 1998: 199–213). Vzhledem k tomu, že se tato prameniště vyskytují často na prudších svazích, odplavuje jemný jílovitý materiál rychle proudící voda, a půdy jsou proto kamenité, štěrkovité, případně i písčité.

Dynamika a management. Sofron & Vondráček (1986) předpokládají výskyt této vegetace u nás od atlantiku, který byl nejvlhčím obdobím holocénu, paleobotanické doklady však chybějí. Při prosvětlení dochází k obohacení porostů o další prameništění druhy a druhy olšin a podmáčených smrčín, čímž vznikají porosty přechodné k ostatním asociacím svazu *Caricion remotae*.

Rozšíření. *Pellio-Chrysosplenietum oppositifolii* je hojně rozšířeno v západní Evropě, např. ve Francii (Braun-Blanquet 1926), Nizozemsku (Maas 1959, Siebum et al. in Schaminée et al. 1995: 139–160) a po celém Německu (Pott 1995, Philipp & Oberdorfer in Oberdorfer 1998: 199–213, Rennwald 2000, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 247–251). Ze západních polských Sudet je udává Matuszkiewicz (2007). Na jihu je areál asociace ohraničen vápencovými Alpami (Hinterlang 1992) a na severu zasahuje do oceánických oblastí boreální zóny Skandinávie, odkud ji uvádí Dierßen (1996). Porosty s *Chrysosplenium oppositifolium* se vyskytují i ve Španělsku (Rivas-Martínez et al. 2001), není však jasné, jestli jsou totožné s porosty této asociace. U nás dosahuje asociace východní hranice rozšíření. Byla zaznamenána v severní části Šumavy (Sofron & Vondráček 1986, Nesvadbová & Sofron 1993), v Českém lese (Sofron 1990), Brdech (Sofron 1998), Lužických horách (Sýkora 1972), Frýdlantském výběžku (Jehlík 1963), Krkonoších (Harčarik 1991) a Železných horách (Jirásek 1998).

Variabilita. V západní Evropě, kde je tato asociace hojná, je rozlišováno několik subsociací a variant.

Naše porosty jsou poměrně homogenní a podle výrazného zastoupení řeřišnice *Cardamine amara* odpovídají nejspíše subasociaci *Chrysosplenietum oppositifolii cardaminetosum amarae* Oberdorfer et Philippi 1977.

Hospodářský význam a ohrožení. Hospodářský význam společenstvo nemá. U nás je významné především kvůli výskytu druhu *Chrysosplenium oppositifolium* na východním okraji areálu. Potenciální ohrožení představuje zalesňování a odvodňování, případně narušování při těžbě dřeva.

■ **Summary.** This community of forest springs is characterized by a well-developed herb layer and the dominance of *Chrysosplenium oppositifolium*. It occurs mostly on steep slopes in beech forests with a closed canopy. Soils are stony or gravelly due to eluviation of small soil particles. Ground water has an acidic or neutral reaction and stable temperature over the year. In contrast to the two previous associations, species richness is lower and bryophytes are more suppressed by tree litter. This vegetation type has suboceanic distribution and reaches its eastern limits in the Czech Republic. It occurs in mountainous areas of Bohemia.

Svaz RAB

Lycopodo europaei-Cratoneurion commutati

Hadač 1983

Vegetace vápnných lesních prameništ

Orig. (Hadač 1983): *Lycopo-Cratoneurion commutati* all. (foederatio) nova (*Lycopus europaeus*)

Diagnostické a konstantní druhy: viz asociace *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum*

Svaz *Lycopodo-Cratoneurion* zahrnuje společenstva polozastíněných až zastíněných vápnných prameništ, často s intenzivním srážením pěnovce, která se vyskytují od pahorkatin až téměř po alpskou hranici lesa. V porostech převládají

mechorosty nad cévnatými rostlinami. Dominuje nejčastěji *Palustriella commutata*, často se vyskytují mechy *Brachythecium rivulare*, *Bryum pseudotriquetrum* a *Eucladium verticillatum* i játrovka *Pellia endiviifolia*. Bylinné patro má menší pokrývnost než patro mechové. Někdy mohou dominovat *Caltha palustris* nebo *Petasites albus*, k nimž přistupují druhy lesů a lesních prameništ a větší množství dalších druhů, které nejsou přímo prameništní, ale využívají nezapojených vysychajících míst, která jsou na těchto pěnovcových prameništích častá.

Celkové rozšíření svazu není dostatečně známé, částečně proto, že je tato vegetace někdy řazena do jiných svazů (*Adiantum capilli-veneris* nebo *Cratoneurion commutati*). Zechmeister & Mucina (1994) považují *Adiantum capilli-veneris* za jihoevropský vikariant svazu *Lycopodo-Cratoneurion*, avšak i v jižní Evropě se vyskytují porosty bez kapradin velmi podobné porostům střeoevropským. Výskyt svazu lze předpokládat v oblastech s vápnným podložím a zároveň bohatých na prameny, což vytváří příznivé podmínky pro srážení pěnovce. Vegetace svazu je udávána z Německa (Dierßen 1973), Rakouska (Zechmeister in Grabherr & Mucina 1993: 213–240) a Slovenska (Valachovič in Valachovič 2001: 297–344); zaznamenána byla také v Chorvatsku, Bulharsku a horách severního Řecka (Hájek & Hájková, nepubl.).

Do tohoto svazu bývá někdy řazena i slatinná vegetace na lučních pěnovcích asociace *Carici flavae-Cratoneuretum filicini* Kovács et Felföldy 1960 (Zechmeister & Mucina 1994), která však patří vzhledem ke svému druhovému složení a výskytu na otevřených nelesních stanovištích do svazu *Caricion davallianae*. Svaz *Lycopodo-Cratoneurion* také nezahrnuje vegetaci vápnných prameništ v subalpínském a alpínském stupni, která se řadí do svazu *Cratoneurion commutati* Koch 1928 a v České republice se kvůli absenci vápnného podloží nad hranicí lesa nevyskytuje.

■ **Summary.** This alliance includes vegetation developing on calcium-rich springs under forest canopies, often with intensive precipitation of calcium carbonate. Bryophytes strongly predominate over vascular plants.

Tabulka 13. Synoptická tabulka asociací vegetace prameništ (třída *Montio-Cardaminetea*).**Table 13.** Synoptic table of the associations of vegetation of springs (class *Montio-Cardaminetea*).

- 1 – RAA01. *Caricetum remotae*
 2 – RAA02. *Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii*
 3 – RAA03. *Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii*
 4 – RAB01. *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum*
 5 – RAC01. *Philonotido fontanae-Montietum rivularis*
 6 – RAD01. *Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae*
 7 – RAD02. *Swertietum perennis*
 8 – RAD03. *Cardaminetum opicii*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8
Počet snímků	38	184	10	20	20	15	8	8
Počet snímků s údaji o mechovém patře	30	151	10	20	19	11	8	4

Bylinné patro***Caricetum remotae***

<i>Carex remota</i>	100	22	10	25	.	.	.	.
<i>Cardamine flexuosa</i>	21	2	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica montana</i>	29	9	.	10	.	.	.	.

Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii

<i>Petasites albus</i>	16	51	.	15	.	.	.	13
------------------------	----	----	---	----	---	---	---	----

Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii

<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	5	3	100
--------------------------------------	---	---	-----	---	---	---	---	---

Brachythecio rivularis-Cratoneuretum

<i>Eupatorium cannabinum</i>	13	3	.	30	.	.	.	.
<i>Carex pendula</i>	3	1	.	15	.	.	.	.

Philonotido fontanae-Montietum rivularis

<i>Montia hallii</i>	.	.	.	.	85	.	.	.
<i>Montia fontana</i>	.	.	.	.	15	.	.	.
<i>Agrostis canina</i>	3	5	.	.	70	.	13	.
<i>Epilobium obscurum</i>	.	5	10	.	30	.	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	.	7	.	.	50	13	13	.

Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae

<i>Epilobium nutans</i>	.	1	.	.	5	27	.	.
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	.	.	.	.	.	13	.	.

Swertietum perennis

<i>Allium schoenoprasum</i>	.	.	.	.	.	20	100	13
<i>Swertia perennis</i>	.	.	.	.	.	.	88	.
<i>Bartsia alpina</i>	.	.	.	.	.	.	75	.
<i>Selaginella selaginoides</i>	.	.	.	.	.	.	25	.
<i>Carex flava</i>	3	1	.	10	.	.	50	.

Tabulka 13 (pokračování ze strany 593)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Trichophorum cespitosum</i>	.	.	.	.	.	.	25	.
<i>Trichophorum alpinum</i>	.	.	.	.	.	7	25	.
<i>Hedysarum hedysaroides</i>	.	.	.	.	.	.	13	.
<i>Pedicularis sudetica</i>	.	.	.	.	.	.	13	.
<i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i>	.	3	.	.	.	7	38	.
<i>Crepis paludosa</i>	13	38	30	5	20	33	75	25
<i>Trollius altissimus</i>	.	1	.	.	.	.	38	.
<i>Bistorta major</i>	.	2	.	.	10	20	75	.
<i>Carex echinata</i>	3	1	.	.	10	7	50	.
<i>Molinia caerulea</i> s. l.	.	.	.	5	5	7	63	.
Cardaminetum opicii								
<i>Cardamine amara</i> subsp. <i>opicii</i>	.	1	.	.	.	7	.	100
<i>Adenostyles alliariae</i>	.	.	.	.	.	7	13	50
<i>Rumex arifolius</i>	.	8	.	.	.	20	25	38
Diagnostické druhy pro dvě a více asociací								
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	24	76	30	5	20	13	.	63
<i>Cardamine amara</i> subsp. <i>amara et austriaca</i>	26	78	100	25	30	7	.	.
<i>Stellaria nemorum</i>	5	53	50	5	15	20	.	75
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	16	77	30	5	15	47	63	50
<i>Stellaria alsine</i>	18	25	10	.	100	47	13	75
<i>Epilobium alsinifolium</i>	.	1	.	.	5	67	13	38
<i>Viola biflora</i>	5	9	.	.	5	47	63	50
<i>Aconitum plicatum</i>	.	2	.	.	5	40	63	50
Ostatní druhy s vyšší frekvencí								
<i>Myosotis palustris</i> agg.	37	51	40	5	45	27	25	38
<i>Ranunculus repens</i>	55	44	30	15	35	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	32	49	60	15	.	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	55	43	60	10	.	.	.	13
<i>Oxalis acetosella</i>	45	44	10	25	.	.	.	25
<i>Urtica dioica</i>	18	45	40	10	10	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	13	23	.	15	75	87	88	63
<i>Lysimachia nemorum</i>	32	34	30	15	.	.	.	13
<i>Caltha palustris</i>	16	29	20	20	10	47	25	38
<i>Senecio nemorensis</i> agg.	26	35	.	15	.	.	.	13
<i>Galium palustre</i> agg.	21	27	60	.	60	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	26	18	10	.	50	.	13	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	18	22	20	.	5	.	25	25
<i>Poa trivialis</i>	18	17	30	.	45	.	.	.
<i>Carex sylvatica</i>	29	17	.	20	.	.	.	25
<i>Geranium robertianum</i>	18	16	10	40	.	.	.	.
<i>Stachys sylvatica</i>	34	15	20	10	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	26	15	.	15	.	.	.	.
<i>Galeobdolon luteum</i> s. l.	21	16	10	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	13	11	20	20	15	7	13	.
<i>Veronica beccabunga</i>	13	13	.	5	25	.	.	.

Tabulka 13 (pokračování ze strany 594)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Festuca gigantea</i>	29	12	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	5	16	.	5	.	.	.	.
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	37	5	.	40	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	16	11	10	25	.	.	.	.
<i>Calamagrostis villosa</i>	5	14	.	.	.	13	13	25
<i>Glyceria fluitans</i>	13	7	30	.	35	.	.	.
<i>Alchemilla vulgaris</i> s. l.	3	8	.	.	10	33	13	13
<i>Lysimachia nummularia</i>	21	8	.	5	.	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	11	8	20	.	10	.	.	.
<i>Circaea lutetiana</i>	24	6	.	10	.	.	.	.
<i>Viola palustris</i>	5	4	.	.	25	13	50	.
<i>Carex nigra</i>	.	4	.	5	30	13	25	.
<i>Poa palustris</i>	3	5	30	.	15	.	.	13
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	3	7	20	10	.	.	.	.
<i>Tephrosia crispa</i>	3	4	.	.	5	20	13	25
<i>Potentilla erecta</i>	.	3	.	5	5	.	75	.
<i>Ranunculus acris</i>	.	5	.	.	.	13	38	.
<i>Mycelis muralis</i>	8	3	.	20	.	.	.	13
<i>Juncus articulatus</i>	3	1	.	15	40	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> s. l.	.	2	.	.	10	33	25	.
<i>Carex canescens</i>	3	2	.	.	25	7	.	13
<i>Luzula sylvatica</i>	.	4	.	.	.	7	.	25
<i>Cardamine pratensis</i>	5	2	.	.	.	27	.	13
<i>Carex rostrata</i>	3	1	.	.	35	7	.	.
<i>Holcus mollis</i>	.	2	.	.	30	.	.	.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	1	.	.	10	7	25	.
<i>Sambucus nigra</i>	3	.	.	20	.	.	.	.
<i>Carex pallescens</i>	.	1	.	.	.	.	25	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	1	20	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	.	25	.
<i>Luzula campestris</i> agg.	.	.	.	.	.	.	25	.

Mechové patro**Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii**

<i>Rhizomnium punctatum</i>	13	38	20	25	16	27	.	50
<i>Conocephalum conicum</i>	3	16	.	15	.	.	.	25

Brachythecio rivularis-Cratoneuretum

<i>Pellia endiviifolia</i>	.	1	.	50	.	.	.	.
<i>Eucladium verticillatum</i>	.	.	.	20	.	.	.	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	.	3	.	35	5	9	13	.
<i>Philonotis calcarea</i>	.	.	.	10	.	.	.	.

Philonotido fontanae-Montietum rivularis

<i>Philonotis caespitosa</i>	.	1	.	.	37	.	.	.
<i>Calliargon cordifolium</i>	3	3	.	.	26	.	13	.

Tabulka 13 (pokračování ze strany 595)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8
Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae								
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	.	.	.	.	.	27	13	25
Swertietum perennis								
<i>Blindia acuta</i>	.	.	.	.	.	9	75	.
<i>Scapania uliginosa</i>	.	.	.	.	.	9	38	.
<i>Aneura pinguis</i>	.	4	.	10	.	9	50	.
<i>Philonotis fontana</i>	.	3	.	.	16	18	38	25
<i>Racomitrium fasciculare</i>	.	.	.	.	.	.	13	.
<i>Fissidens osmundoides</i>	.	.	.	.	.	.	13	.
<i>Dicranoweisia crispula</i>	.	.	.	.	.	.	13	.
Diagnostické druhy pro dvě a více asociací								
<i>Brachythecium rivulare</i>	10	35	.	45	37	27	25	25
<i>Palustriella commutata</i>	7	1	.	100	.	18	38	25
<i>Dichodontium palustre</i>	.	.	.	.	.	45	75	.
<i>Scapania undulata</i>	.	5	10	.	5	27	38	.
<i>Philonotis seriata</i>	.	1	.	.	.	91	88	50
Ostatní druhy s vyšší frekvencí								
<i>Plagiomnium undulatum</i>	13	30	30	15	5	.	.	25
<i>Plagiomnium affine</i> s. l.	20	25	10	10	11	.	.	.
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	13	14	.	.	5	9	.	.
<i>Polytrichum commune</i>	.	3	.	.	21	27	.	.
<i>Straminergon stramineum</i>	.	.	.	.	26	9	.	.

RAB01**Brachythecio rivularis-
-Cratoneuretum Dierßen 1973****Vegetace vápnných lesních
prameništ s převahou mechorostů**

Tabulka 13, sloupec 4 (str. 593)

Orig. (Dierßen 1973): *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum* (*Cratoneuron commutatum* = *Palustriella commutata*, *C. filicinum*)

Syn.: *Cratoneuro fallacis-Brachythecietum rivularis* Giacomini 1939 (§ 2b, nomen nudum), *Pellio endiviifoliae-Cratoneuretum commutati* Rivola 1982, *Cratoneuretum commutati* sensu auct. non Aichinger 1933 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Carex pendula*, *Eupatorium cannabinum*; *Brachythecium rivulare*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Eucladium verticillatum*, ***Palustriella***

commutata, *Pellia endiviifolia*, *Philonotis calcarea*

Konstantní druhy: *Brachythecium rivulare*, ***Palustriella commutata***, *Pellia endiviifolia*

Dominantní druhy: *Caltha palustris*, *Carex panicea*, *Equisetum palustre*; *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, ***Palustriella commutata***, *Pellia endiviifolia*

Formální definice: *Palustriella commutata* pokr. > 5 % NOT skup. ***Allium schoenoprasum*** NOT skup. ***Eriophorum latifolium*** NOT skup. ***Juncus inflexus*** NOT skup. ***Lychnis flos-cuculi*** NOT skup. ***Philonotis seriata*** NOT *Allium schoenoprasum* pokr. > 5 % NOT *Berula erecta* pokr. > 50 % NOT *Petasites albus* pokr. > 50 % NOT *Trichophorum alpinum* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Tato vegetace se vyznačuje převahou mechového patra nad patrem bylinným, někdy však mohou být pokryvnosti obou pater vyrovnané. Diagnostickými druhy jsou

mechorosty *Eucladium verticillatum*, *Palustriella commutata* a *Pellia endiviifolia*. Kromě nich bývá pravidelně přítomen druh *Brachythecium rivulare*, který vyžaduje proudící prokysličenou vodu. Dominovat může při dostatečném prosvětlení také *Bryum pseudotriquetrum*. S nižší stálostí jsou přítomny stínomilné mechorosty *Conocephalum conicum*, *Cratoneuron filicinum*, *Plagiomnium undulatum* a *Rhizomnium punctatum*. Jako dominanty bylinného patra se uplatňují *Caltha palustris* a *Petasites albus*. Větší stálost v našich porostech vykazuje pouze *Geranium robertianum*, což souvisí s malou druhovou bohatostí bylinného patra v některých snímcích. Vzácněji se vyskytují lesní druhy *Brachypodium sylvaticum*, *Cardamine amara* subsp. *amara*, *Carex remota*, *Impatiens noli-tangere*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella* a semenáčky dřevin. Někdy může být vyvinuto i nezapojené keřové patro, tvořené například druhem *Sambucus nigra* (Rivola 1982). Přítomnost tohoto druhu na lesních pěnovcových prameništích byla doložena i paleobotanicky (Rybníčková et al. in Pouličková et al. 2005: 29–57). Druhová bohatost této vegetace je spíše malá: zpravidla se vyskytuje 5–15 druhů cévnatých rostlin a 3–5 druhů mechorostů na ploše 1–25 m². Zároveň je však značně nevyrovnaná, poněvadž nejbohatší porosty mohou mít až ke 20 druhům cévnatých rostlin na ploše 25 m². Některé porosty, hlavně v Čechách, mohou být ale výrazně chudší, což souvisí se silnou inkrustací pěnovcem a se slabě vyvinutým bylinným patrem.

Stanoviště. Tato vegetace osídluje prameniště se silným srážením pěnovce (uhlíčitánu vápenatého), který inkrustuje především mechorosty. Často vznikají mocná pěnovcová ložiska, která mají podobu pěnovcové čocky nebo kaskády a mohou být i značného stáří (Žák et al. 2002). V některých případech vytváří pěnovec hodně ukloněné až svislé plochy, kde téměř chybí bylinné patro. Na taková stanoviště je vázán mech *Eucladium verticillatum*. Aby docházelo ke srážení pěnovce, musí prameništní voda obsahovat velké množství vápníku, což se odráží v její zásaditosti a vysoké vodivosti (Hrivnák et al. 2005a). Takové podmínky nastávají na karbonátových horninách nebo na horninách chudých vápníkem, které obsahují silně vápny tmel (např. flyš). Další podmínkou pro srážení pěnovců je výrazně nižší teplota a vyšší obsah uhlíčitánu vápenatého (CaCO₃, respektive jeho rozpuštěné formy, hydrogenuhličitánových

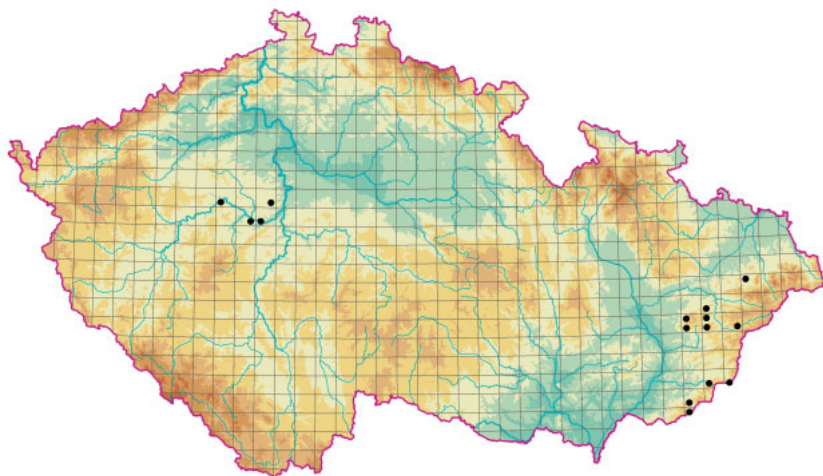
aniontů HCO₃⁻) v podzemní vodě oproti prostředí, do něhož vyvěrá. Přítomnost dobře vyvinutého mechového patra může srážení pěnovce urychlovat tím, že mechorosty odebírají z prostředí CO₂, který potřebují pro fotosyntézu (Hájek et al. 2002, Grootjans et al. 2006). Prameniště s vegetací této asociace se vyskytují na alespoň částečně zastíněných stanovištích (Hájek 1998, Novosadová 1999), a to na úpatích svahů nebo přímo na svazích (Rivola 1982). Fragmentárně se tato vegetace může vyvíjet i na březích potůčků nebo na prameništích na kraji lesa. U nás byla zaznamenána v nadmořských výškách od 280 do 550 m.

Dynamika a management. Vzhledem k tomu, že jsou u nás doloženy fosilní pěnovcové sedimenty raně holocenního stáří (Žák et al. 2002), je pravdě-



Obr. 314. *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum*. Pěnovcová kupa na lesním prameništi s mechem *Palustriella commutata* a játrovkou *Pellia endiviifolia* v lomu Lokov u Bzové v Bílých Karpatech. (P. Hájková 2007.)

Fig. 314. Tufa accumulation around a forest spring, with the moss *Palustriella commutata* and the hepatic *Pellia endiviifolia*, in the Lokov stone quarry near Bzová, Bílé Karpaty Mountains, eastern Moravia.



Obr. 315. Rozšíření asociace RAB01 *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum*.

Fig. 315. Distribution of the association RAB01 *Brachythecio rivularis-Cratoneuretum*.

podobné, že se tato vegetace vyskytovala ve střední Evropě po celý holocén. Ložek (in Jongepierová 2008: 24–28) předpokládá, že optimální podmínky pro vznik lesních pěnovcových prameništ byly ve vlhkém a teplém atlantiku. Paleoekologické profily z flyšových Západních Karpat ukazují, že vegetace lesních pěnovcových prameništ byla v krajně přítomna dlouho před příchodem člověka a po umělelém odlesnění byla nahrazena slatinnou vegetací svazu *Caricion davallianae* (Rybničková et al. in Pouličková et al. 2005: 29–57). V případě slabého srážení pěnovce se může na prameništi vyvinout vegetace přechodná ke svazu *Caricion remotae*.

Rozšíření. Rozšíření této asociace v Evropě není dobře známo, protože lesní pěnovcová prameniště nebyla předmětem intenzivního studia a jejich syntaxonomické pojetí není jednotné. Asociace byla popsána z Německa (Dierßen 1973) a byla zaznamenána i na Slovensku (Valachovič in Valachovič 2001: 297–344, Hrivnák et al. 2005a), v bulharských Rodopech a řeckém Pindosu (Hájková & Hájek, nepubl.). Dierßen (1973) ztotožňuje s touto asociací i porosty z italských Alp (Giacomini 1939). Z ostatních zemí udávána není, ale je možné, že podobné porosty byly při syntaxonomických zpracováních zahrnuty do některých asociací svazu *Cratoneurion commutati* Koch 1928, který sdružuje vegetaci na vápnatých prameništích v subalpínském a alpínském stupni. U nás se *Brachythecio-Cratoneuretum* nejhojněji vyskytuje v moravských flyšových

Karpatech, a to především v Bílých Karpatech (Hájek 1998), ale také v Hostýnských a Vsetínských vrších (Novosadová 1999) a izolovaný výskyt má rovněž u Tiché v Podbeskydské pahorkatině (Hájková & Hájek, nepubl.). Další oblastí výskytu je Český kras (Sádlo 1983) a Křivoklátsko (Rivola 1982), kde v minulosti existovalo mnoho rozsáhlých pěnovcových kaskád a proudů, a to i několik metrů mocných (Kovanda 1971); velká část z nich je však dnes narušena člověkem.

Variabilita. Variabilita v druhovém složení je podmíněna především intenzitou srážení pěnovce a mírou zástiny. Lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Pellia endiviifolia* (RAB01a) zahrnuje vegetaci na světlejších stanovištích s intenzivnějším srážením pěnovce, kde se uplatňují druhy *Agrostis stolonifera*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Eucladium verticillatum*, *Fissidens taxifolius* a *Pellia endiviifolia*. Tato varianta je druhově chudší a má slabě vyvinuté bylinné patro. Vyskytuje se v Českém krasu, na Křivoklátsku a v Bílých Karpatech.

Varianta *Carex remota* (RAB01b) se vyznačuje diagnostickými druhy *Ajuga reptans*, *Athyrium filix-femina*, *Carex remota*, *C. sylvatica*, *Lysimachia nemorum* a *Petasites albus*. Přítomnost diagnostických druhů svazu *Caricion remotae* indikuje větší zástinění, slabší vápnitost prameništní vody a slabší srážení pěnovce. Vyskytuje se především v Hostýnských a Vsetínských vrších a tvoří přechod k vegetaci svazu *Caricion remotae*.

Hospodářský význam a ohrožení. Pěnovcová prameniště nemají hospodářský význam. Jsou ohrožena především narušováním vodního režimu, neboť v okamžiku odvodnění pěnovce odumře, dále nepřirůstá a postupně se rozpadá. Velká ložiska v Českém krasu byla v minulosti zničena těžbou. Časté je narušení pěnovcových lokalit při stavbě turistických cest, chatových osad a malých vodních nádrží. Potoční pěnovce jsou ohroženy také regulacemi vodních toků. Některá karpatská pěnovcová prameniště s méně intenzivním srážením pěnovce jsou ohrožena zalesňováním. Ze vzácných druhů byla na lesním pěnovcovém prameništi v lomu u obce Bzová v Bílých Karpatech zaznamenána například kriticky ohrožená kapradina *Phyllitis scolopendrium* (Hajduchová 1999).

Syntaxonomická poznámka. Zechmeister & Mucina (1994) považují české porosty asociace *Brachythecio-Cratoneuretum*, popsané jako *Pellio endiviifoliae-Cratoneuretum commutati* Rivola 1982, za totožné s asociací *Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933. Toto pojetí považujeme za nevhodné, protože originální popis asociace *Cratoneuretum commutati* zahrnuje společenstva v Alpách nad horní hranicí lesa, která mají, až na dominanci mechu *Palustriella commutata*, zcela odlišné druhové složení (Aichinger 1933). Asociace *Cratoneuretum commutati* patří do svazu *Cratoneurion commutati*, který chápeme jako vegetaci vysokohorských prameništ na vápnitém podloží (Koch 1928, Valachovič in Valachovič 2001: 297–344), zatímco svaz *Lycopodo-Cratoneurion* zahrnuje polozastíněná až zastíněná prameniště pod hranicí lesa s přítomností lesních druhů. Porosty odpovídající asociaci *Brachythecio-Cratoneuretum* bývají řazeny i do široce pojaté asociace *Cratoneuretum filicino-commutati* (Kuhn 1937) Oberdorfer 1977. Toto jméno je ale mladším synonymem platně popsané asociace *Pinguiculo vulgaris-Cratoneuretum commutati* Oberdorfer 1957 (viz Oberdorfer in Philippi & Oberdorfer in Oberdorfer 1977: 199–213). Asociace *Pinguiculo vulgaris-Cratoneuretum commutati* však je od asociace *Brachythecio-Cratoneuretum* odlišná, protože zahrnuje vegetaci méně zastíněných prameništ s výskytem druhů *Calamagrostis varia*, *Pinguicula vulgaris* a *Sesleria caerulea*, které jsou typické pro prameniště na vápencových skalách a nevyskytují se na našich lesních pěnovcových prameništích ani ve vegetaci, kterou popsal Dierßen (1973).

■ **Summary.** This vegetation type occurs in forest springs with calcium carbonate precipitation. Species richness of vascular plants is usually very low, and it decreases as the amount of calcium carbonate precipitation increases. Bryophytes mostly predominate over herbs. A well-developed moss layer can significantly increase calcium carbonate precipitation due to high carbon dioxide uptake from water for photosynthesis. In the Czech Republic, this vegetation has been recorded at low and middle altitudes on calcium-rich bedrock.

Svaz RAC

Epilobio nutantis-Montion fontanae Zechmeister in Zechmeister et Mucina 1994

Vegetace subatlantských podhorských nelesních prameništ

Orig. (Zechmeister & Mucina 1994): *Epilobio nutantis-Montion* Zechmeister all. nova (*Montia fontana*)
Syn.: *Epilobio nutantis-Montion* Zechmeister 1993 (§ 5)

Diagnostické druhy a konstantní druhy: viz asociace *Philonotido fontanae-Montietum rivularis*

Do svazu jsou řazena světlomilná pramenišní společenstva v kolinním až montánním stupni, která osídlují stanoviště s pomalu proudící vodou se slabě kyselou až neutrální reakcí a nízkým obsahem vápníku (Zechmeister & Mucina 1994). Pro většinu porostů je charakteristické bohatě vyvinuté mechové patro, tvořené nejčastěji druhy rodu *Philonotis*. K nim přistupují *Brachythecium rivulare*, *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella cuspidata* a v některých oblastech i *Bryum schleicheri* (Hinterlang 1992, Zechmeister & Mucina 1994). U fytoecologických snímků z České republiky však jde vesměs o mylná určení posledně jmenovaného druhu, který byl potvrzen pouze v Malé Kotlině v Hrubém Jeseníku (J. Kučera 2007). V bylinném patře dominují nejčastěji druhy z okruhu *Montia fontana*, s větší pokryvností se vyskytují také *Epilobium obscurum*, *Stellaria alsine*, *Veronica beccabunga* a traviny rodů *Agrostis*, *Glyceria* a *Juncus*.

Společenstva svazu *Epilobio-Montion* jsou nejhojnější v západní a střední Evropě, zatímco směrem na východ výskytů ubývá. Údaje jsou k dispozici z Pyrenejského poloostrova (Rivas-

-Martínez et al. 2001), Francie, Belgie (Hinterlang 1992), Nizozemská (Maas 1959, Siebum et al. in Schaminée et al. 1995: 139–160), Německo (Hinterlang 1992), Rakousko (Zechmeister in Grabherr & Mucina 1993: 213–240), Slovensko (Valachovič in Valachovič 2001: 297–344), Polsko (Matuszkiewicz 2007) a Skandinávie (Dierßen 1996).

Oproti předchozímu vegetačním přehledu České republiky (Hadač in Moravec et al. 1995: 52–55) nerozlišujeme asociaci *Caltho minoris-Philonotidetum seriatae* (Kästner 1938) Hadač 1983, popsanou z pěti lokalit v Krušných horách (Kästner 1938). Tato asociace, ve které dominují *Philonotis seriata* a *Warnstorfia exannulata*, představuje přechodný typ mezi dřívě popsanou asociací *Philonotido fontanae-Montietum rivularis* a společenstvy svazu *Caricion canescenti-nigrae*.

■ **Summary.** This alliance includes well-insolated spring vegetation supplied by slowly moving water with acidic to neutral reaction and low calcium content. This vegetation type is characterized by its well-developed moss layer. The herb layer is dominated by species of the genus *Montia*. The range of this alliance includes western and central Europe, where it occurs on open springs below the timberline.

RAC01

Philonotido fontanae-Montietum rivularis Büker et Tüxen in Büker 1942 Vegetace podhorských prameništ se zdrojovkami

Tabulka 13, sloupec 5 (str. 593)

Orig. (Büker 1942): *Philonotis fontana-Montia rivularis*-Ass. Büker et Tx. 1941 (*Montia rivularis* = *M. fontana* nebo *M. hallii*)

Syn.: *Philonotido caespitosae-Montietum rivularis* Allorge 1921 (§ 2b, nomen nudum), *Montio rivularis-Philonotidetum caespitosae* Schwickerath 1944, *Caltho minoris-Philonotidetum seriatae* (Kästner 1938) Hadač 1983, *Stellario alsines-Montietum* Franzi 1984, *Stellario alsines-Montietum fontanae* Hinterlang 1992

Diagnostické druhy: *Agrostis canina*, *Epilobium obscurum*, *E. palustre*, *Montia fontana*, ***M. hallii***,

Stellaria alsine; *Brachythecium rivulare*, *Calliergon cordifolium*, ***Philonotis caespitosa***

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Deschampsia cespitosa*, *Epilobium palustre*, *Galium palustre* agg., *Juncus effusus*, ***Montia hallii***, *Myosotis palustris* agg., *Poa trivialis*, ***Stellaria alsine***

Dominantní druhy: ***Agrostis canina***, *Epilobium obscurum*, *Montia fontana*, ***M. hallii***, *Stellaria alsine*, *Veronica beccabunga*; ***Brachythecium rivulare***, *Sphagnum girgensohnii*

Formální definice: (*Montia fontana* pokr. > 5 % OR *Montia hallii* pokr. > 5 %) NOT *Scirpus sylvaticus* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Vegetace této asociace se vyznačuje dominancí zdrojovek (*Montia fontana* a *M. hallii*) v bylinném patře; někdy dosahují větších pokryvností i *Agrostis canina* a *Stellaria alsine*. Horní vrstvu bylinného patra tvoří sítiny *Juncus articulatus* a *J. effusus* a ostrice *Carex canescens* a *C. rostrata*. Pravidelně se vyskytují také *Cardamine amara* subsp. *amara* et *austriaca*, *Deschampsia cespitosa*, *Epilobium palustre*, *Galium palustre* agg. a *Glyceria fluitans*. Při silné konkurenci zdrojovek, které často tvoří značně zapojené porosty, bývá mechové patro vyvinuto poměrně málo. V našich porostech dosahuje pokryvnosti do 10 % a nejčastěji se v něm vyskytují druhy *Calliergon cordifolium*, *Philonotis caespitosa* a *Straminergon stramineum*, případně rašeliničky z okruhu *Sphagnum recurvum* s. l. Ze západní Evropy jsou však dokumentovány i porosty s lépe vyvinutým mechovým patrem, tvořeným nejčastěji druhy rodu *Philonotis* (Büker 1942, Hinterlang 1992). Porosty této asociace jsou v rámci prameništní vegetace středně druhově bohaté; obsahují 10–15 druhů cévnatých rostlin a 1–4 druhy mechorostů na plochách o velikostech 1–16 m².

Stanoviště. Vegetace s dominujícími zdrojovkami osídluje vodou bohatě zásobená stanoviště, jako jsou nezastíněná prameniště, pramenné stružky nebo odvodňovací kanály s mírně proudící vodou. Reakce vody je kyselá až neutrální (Zechmeister & Mucina 1994) a zásobené minerály nízké až střední. Valachovič & Hájek (2000) udávají na Slovensku pH vody kolem 6 a konduktivitu vody 44–63 μS.cm⁻¹. Podobné hodnoty naměřila i Králová (2005) na prameništích v Jizerských horách (pH vody 6,0 a 6,2, konduktivita 62 a 74 μS.cm⁻¹). Asociace se u nás vyskytuje nejčastěji v montánním stupni v nadmoř-

ských výškách 800–1000 m, jen vzácně je vyvinuta i níže (např. v Orlických horách kolem 600 m).

Dynamika a management. Pokud malé zásobení minerály a stagnující voda umožní uchycení rašeliníků, může se postupně vyvinout vegetace svazu *Sphagno-Caricion canescentis*, případně *Caricion canescenti-nigrae*. Takové přechody pozorovali Valachovič & Hájek (2000) na Slovensku. Při eutrofizaci v důsledku intenzivní pastvy zdrojovky ustupují (Valachovič in Valachovič 2001: 297–344) a jejich místo zaujímá nejčastěji *Stellaria alsine*. Při silné eutrofizaci se společenstvo může vyvíjet směrem k produktivním vlhkým loukám svazu *Calthion palustris*. Mírné narušení může být v některých případech i prospěšné, neboť uvolňuje světlo milným zdrojovkám prostor a omezuje zástin způsobený vyššími bylinami.

Rozšíření. Tato asociace je poměrně hojná v západní Evropě a směrem na východ jejich výskytů ubývá. Uváděna je z Pyrenejského poloostrova (Rivas-Martínez et al. 2001), Francie (Hinterlang 1992), Nizozemska (Siebum et al. in Schaminée et al. 1995: 139–160), Německa (Büker 1942, Hinterlang 1992, Schubert et al. 2001a, Hilbig in Schubert et al. 2001b: 247–251), Švýcarska (Maas 1959), Rakouska (Zechmeister in Grabherr & Mucina 1993: 213–240) a Polska (Matuszkiewicz 2007). Východní hranici areálu má pravděpodobně na Slovensku (Valachovič in Valachovič 2001: 297–344). Podhorská prameniště se zdrojovkami se vyskytují i v bulharských pohořích (Hájek et al. 2005), jejich zařazení do asociace si však ještě vyžaduje širší syntaxonomické srovnání. U nás se *Philonotido-Montietum* vyskytuje v hercynských pohořích v Čechách, a to nejčastěji v Krušných horách (Králová, nepubl.) a Jizerských horách (Králová 2005), vzácně také ve Slavkovském lese (Kolbek 2000), na Šumavě (Ekrt, nepubl.), Českomoravské vrchovině (Šmarda 1969), Broumovsku (Sádlo 1999), v Orlických horách (Myšková 2009), Hrubém Jeseníku (Hájková, Hájek & Kočí, nepubl.) a Moravskoslezských Beskydech (Kočí, nepubl.).

Variabilita. Na území České republiky lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Sphagnum fallax* (RAC01a) s diagnostickými druhy *Carex nigra*, *Polytrichum commune* a *Sphagnum recurvum* s. l. (převážně *S. fallax*) představuje přechodný typ k vegetaci

svazu *Sphagno-Caricion canescentis*. Rašeliníky nedosahují velké pokrývnosti a dominuje bylinné patro se zdrojovkami. Budoucí vývoj k přechodným rašelinistům však není vyloučen. Přítomnost rašeliníků indikuje slabou koncentraci minerálů a nízké pH vody. Varianta byla zaznamenána v Jizerských horách v rašelinném komplexu Velké Jizerské louky (Králová 2005).

Varianta *Philonotis caespitosa* (RAC01b) s diagnostickými druhy *Calligon cordifolium*, *Epilobium obscurum*, *Glyceria fluitans*, *Juncus effusus*, *Myosotis palustris* agg. a *Philonotis caespitosa* víceméně odpovídá subasociaci *Philonotido fontanae-Montietum rivularis typicum* Hinterlang 1992 s tím, že oproti typovému snímku má slaběji vyvinuté mechové patro. U nás se nachází ve všech územích s výskytem této asociace vyjma Jizerských hor.

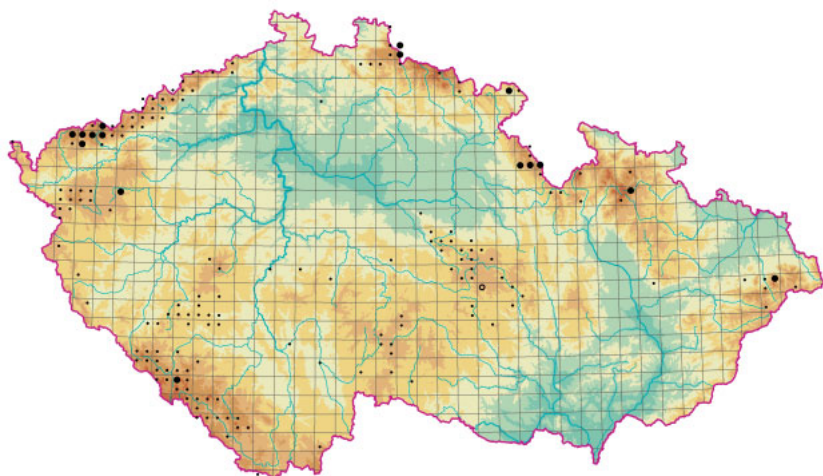
Hospodářský význam a ohrožení. V posledních desetiletích byl v celé Evropě zaznamenán ústup prameništích porostů s *Montia fontana* a *M. hallii*, a to i v subatlantské oblasti s relativně hojným výskytem zdrojovek (P. Bureš 1990, Eysink et al. 1999). Tento ústup je pravděpodobně spojen s celkovou eutrofizací krajiny a zvýšením produktivity porostů. Drobné a světlo milné zdrojovky nejsou v zapojených porostech schopné konkurence a postupně mizí. Zechmeister (in Grabherr & Mucina 1993: 213–240) považuje tuto společenstva za nejohroženější v rámci celé třídy *Montio-Cardaminetea*. Porosty se zdrojovkami v Krušných a Jizerských horách jsou součástí rašelinistních komplexů, díky čemuž nejsou v současné době přímo ohroženy, jejich výskyt je však omezen na několik málo lokalit, jejichž narušení by znamenalo významný ústup této vegetace u nás.

Syntaxonomická poznámka. Protože se ve snímkovém materiálu originální diagnózy (Büker 1942) vyskytují i porosty bez zdrojovek, vybral Hinterlang (1992) jako nomenklatorický typ snímek 6 v tab. 7 (Büker 1942), který představuje vegetaci s dominantní *Montia rivularis*. Jako samostatnou asociaci *Stellario alsines-Montietum fontanae* popsal Hinterlang (1992) porosty bez přítomnosti nebo s malou pokrývností mechorostů. Druhové složení typového snímku se však nijak podstatně neliší od typového snímku asociace *Philonotido-Montietum*. Asociaci *Stellario alsines-Montietum fontanae* uvádí jako synonymum asociace *Philo-*



Obr. 316. *Philonotido fontanae-Montietum rivularis*. Luční prameniště se zdrojovkou potoční (*Montia hallii*) u Horské Kvildy na Šumavě. (L. Ekrť 2008.)

Fig. 316. A well illuminated spring with *Montia hallii* near Horská Kvilda, Šumava Mountains, south-western Bohemia.



Obr. 317. Rozšíření asociace RAC01 *Philonotido fontanae-Montietum rivularis*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace, proto jsou malými tečkami označena místa s výskytem druhu *Montia fontana* nebo *M. hallii* podle floristických databází, výskyt asociace je však vzácnější než výskyt těchto druhů.

Fig. 317. Distribution of the association RAC01 *Philonotido fontanae-Montietum rivularis*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association, therefore the sites with occurrence of *Montia fontana* or *M. hallii*, according to floristic databases, are indicated by small dots. However, the association is significantly rarer than the combined occurrences of these species.

notido-Montietum rovněž Hilbig (in Schubert et al. 2001b: 247–251).

Nomenklatorická poznámka. Bůker (1942) uvádí jméno asociace ve tvaru *Philonotis fontana-Montia rivularis*-Ass. Jméno *Montia rivularis* se může vztahovat jak k druhu *M. fontana*, tak i k druhu *M. hallii* (Skalický & Sutorý in Hejný et al. 1990: 70–75). Bůker (1942) dále v textu uvádí, že kromě *M. rivularis* se v jeho fytoocenologických snímcích možná vyskytuje i druh *M. limosa*, který je dnes u nás hodnocen jako přechodný typ mezi *M. hallii* var. *hallii* a *M. hallii* var. *variabilis* (Skalický & Sutorý in Hejný et al. 1990: 70–75).

■ **Summary.** This vegetation type of well-insolated springs dominated by *Montia hallii* and *M. fontana* occurs in slow-moving water with low to intermediate calcium content in the montane belt. *Montia* species are poor competitors, and this vegetation type is endangered across Europe due to increasing eutrophication and associated spread of competitively superior species. In the Czech Republic it occurs rarely in mountain areas.

Svaz RAD

Swertio perennis-Dichodontion palustris Hadač 1983

Vegetace nevápnitých alpínských a subalpínských prameništ

Nomen mutatum propositum

Orig. (Hadač 1983): *Swertio-Anisothecion squarrosi* all. (foederatio) nova (*Swertia perennis*, *Anisothecium squarrosum* = *Dichodontium palustre*)

Syn.: *Cardamino-Montion* Br.-Bl. 1926 (§ 36), *Montion* Maas 1959 (§ 36, nomen ambiguum), *Marsupello-Scapanion* Geissler 1976 (§ 29b), *Cratoneuro filicini-Calthion laetae* Hadač 1983 (§ 25), *Philonotidion seriatae* Hinterlang 1992

Diagnostické druhy: *Aconitum plicatum*, *Adenostyles allariae*, *Allium schoenoprasum*, *Bartsia alpina*, *Cardamine amara* subsp. *opicii*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Epilobium alsinifolium*, *E. nutans*, *Rumex arifolius*, *Stellaria alsine*, *Swertia perennis*, *Tephrosia crispa*, *Viola biflora*; *Aneura pinguis*, *Blindia acuta*, *Brachythecium rivulare*, *Dichodontium palustre*, *Palustriella commutata*, *Philonotis fon-*

tana, *P. seriata*, *Pohlia wahlenbergii*, *Scapania uliginosa*, *S. undulata*

Konstantní druhy: *Aconitum plicatum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, ***Deschampsia cespitosa***, *Epilobium alsinifolium*, *Stellaria alsine*, *Viola biflora*; *Dichodontium palustre*, ***Philonotis seriata***

Svaz *Swertio-Dichodontion* zahrnuje společenstva světlomilných prameništ s výskytem nad alpínskou hranicí lesa na silikátovém, minerálně chudém podloží. V České republice se tato vegetace vyskytuje nejčastěji v nadmořských výškách 1200–1300 m. V bylinném patře jsou u nás diagnostickými druhy tohoto svazu *Allium schoenoprasum*, *Cardamine amara* subsp. *opicii*, *Epilobium alsinifolium* a *E. nutans*, pravidelně bývají přítomny také *Aconitum plicatum*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Myosotis nemorosa* a *Viola biflora*. V ostatních evropských pohořích, např. v Alpách, Východních a Jižních Karpatech a v balkánských pohořích, je nápadnou dominantou bylinného patra také *Saxifraga stellaris*. Alpínská a subalpínská prameniště jednotlivých evropských pohoří se navzájem liší výskytem různých endemických druhů z rodů *Cardamine*, *Pinguicula*, *Saxifraga* a dalších (Coldea in Coldea 1997: 141–148, Marhold & Valachovič 1998, Rivas-Martínez et al. 2001). Společenstva svazu *Swertio-Dichodontion* jsou u nás ochuzena o některé další druhy vyskytující se ve vyšších horách a na severu Evropy, např. *Cerastium cerastioides*, *Chrysosplenium alpinum* a *Silene pusilla*. Pro vegetaci tohoto svazu je charakteristické dobře vyvinuté mechové patro, které udává fyziognomii porostů. Nejčastěji v něm na našich prameništích dominují *Dichodontium palustre*, *Philonotis seriata* a *Pohlia wahlenbergii*, méně často také *Blindia acuta*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Palustriella decipiens*, *Scapania uliginosa* a *S. undulata*. Jinde v Evropě jsou častými dominantami také *Bryum schleicheri* a *Scapania irrigua* (Braun-Blanquet 1926, Hinterlang 1992, Zechmeister & Mucina 1994).

Voda sytící tato prameniště se vyznačuje malým obsahem minerálů, slabě kyselým až neutrálním pH a nízkou teplotou i v létě (Hadač 1983, Zechmeister & Mucina 1994, Hájková et al. 2006). Voda na prameništích většinou silně proudí a je dobře prokysličená. Subalpínská prameniště mohou být dosti rozsáhlá, vzácné však nejsou ani fragmentární a ochuzené porosty na skalnatém nebo kamenitém podloží.

Společenstva tohoto svazu se vyskytují v subalpínském a alpínském stupni hor po celé Evropě. Jsou udávána ze Skotska (McVean & Ratcliffe 1962), Skandinávie (Nordhagen 1943, Dierßen 1996), hercynských pohoří (Hadač 1983), Pyrenejí (Rivas-Martínez et al. 2001), Alp (Hinterlang 1992, Zechmeister & Mucina 1994), Karpat (Coldea in Coldea 1997: 141–148, Valachovič in Valachovič 2001: 297–344, Matuszkiewicz 2007) a Balkánu (Hájková et al. 2006, Redžić 2007). V České republice rozlišujeme v tomto svazu tři asociace, a to *Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae* Hadač et Váňa 1972, *Swertietum perennis* Zlatník 1928 a *Cardaminetum opicii* Szafer et al. 1923. S prvními dvěma asociacemi ztotožňujeme ostatní asociace dříve udávané z našeho území (*Epilobio alsinifolii-Philonotidetum seriatae*, *Allietum sibirici* a *Allio sibirici-Cratoneuretum filicinii*), neboť je na základě druhového složení ani dominance některých druhů nelze odlišit.

Společenstva alpínských a subalpínských prameništ byla původně řazena do široce pojatého svazu *Cardamino-Montion* Br.-Bl. 1926, který zahrnoval vysokohorská prameniště a prameniště s *Cardamine amara* a *Chrysosplenium oppositifolium*. Hadač (1983) tento svaz typifikoval a zúžil jej pouze na subalpínská společenstva západní Evropy. Pojetí svazu jako arko-alpínského vegetace, zahrnující však nejen západoevropská, ale i středoevropská a severoevropská společenstva, převzali například Zechmeister in Grabherr & Mucina (1993: 213–240), Zechmeister & Mucina (1994) a Rivas-Martínez et al. (2001). Přesto je toto jméno často, a to i v současnosti, používáno v původním, nebo dokonce širším rozsahu (např. Siebum et al. in Schaminée et al. 1995: 139–160, Coldea in Coldea 1997: 141–148). Jméno *Cardamino-Montion* bývá také užíváno pouze pro vegetaci se zdrojovkami na podhorských i subalpínských prameništích (např. Hinterlang 1992). Proto považujeme toto jméno za nomen ambiguum a pro vegetaci nad alpínskou hranicí přijímáme jméno *Swertio-Dichodontion* (Hadač 1983). Dále v našem přehledu nerozlišujeme jako samostatný svaz *Cratoneuro filicini-Calthion laetae* Hadač 1983, protože se ekologii ani floristickým složením nijak výrazně neliší od svazu *Swertio-Dichodontion*.

Z podobných stanovišt v severní Evropě byl popsán svaz *Mniobryo-Epilobion hornemanii* Nordhagen 1943, ve kterém se vyskytuje několik arktických a boreálních druhů, jejichž areál do

střední Evropy nezasahuje. Na druhou stranu se v severní Evropě vyskytují i společenstva (např. asociace *Saxifragetum stellaris* Deyl 1940), která jsou floristicky shodná s některými středoevropskými a balkánskými vysokohorskými prameništi (Hájková et al. 2006). Celkové rozšíření svazů *Mniobryo-Epilobion hornemanii* a *Swertio-Dichodontion* ani to, zda jde o vikarizující svazy, tedy není v tuto chvíli známo a mělo by být předmětem srovnávací analýzy na celoevropské úrovni.

■ **Summary.** This alliance includes well-insolated spring vegetation in the subalpine and alpine belts on nutrient-poor siliceous bedrock. It is dominated by bryophytes such as *Dichodontium palustre*, *Philonotis seriata* and *Pohlia wahlenbergii*. It occurs in subalpine to alpine areas across Europe.

RAD01 *Crepido paludosae- -Philonotidetum seriatae* Hadač et Váňa 1972 Vegetace kyselých vysokohorských prameništ s převahou mechorostů

Tabulka 13, sloupec 6 (str. 593)

Orig. (Hadač & Váňa 1972): *Crepidii-Philonotidetum seriatae* Hadač et Váňa, assoc. nova (*Crepis paludosa*)

Syn.: *Mniobryetum albicantis* Šmarda 1950 (§ 29b), *Epilobio alsinifolii-Philonotidetum seriatae* Jenik et al. 1980

Diagnostické druhy: *Aconitum plicatum*, *Allium schoenoprasum*, ***Epilobium alsinifolium***, *E. anagallidifolium*, *E. nutans*, *Stellaria alsine*, ***Viola biflora***; ***Dichodontium palustre***, ***Philonotis seriata***, *Pohlia wahlenbergii*, *Scapania undulata*

Konstantní druhy: *Caltha palustris*, *Chaerophyllum hirsutum*, ***Deschampsia cespitosa***, *Epilobium alsinifolium*, *Stellaria alsine*, *Viola biflora*; *Dichodontium palustre*, ***Philonotis seriata***

Dominantní druhy: *Stellaria alsine*; *Bryum pseudo-triquetrum*, ***Philonotis seriata***

Formální definice: (*Philonotis seriata* pokr. > 5 % OR skup. ***Philonotis seriata***) NOT skup. ***Allium schoenoprasum*** NOT *Warnstorfia sarmentosa*

pokr. > 25 % NOT *Cardamine amara* subsp. *opicii*
 pokr. > 5 % NOT *Petasites albus* pokr. > 25 %
 NOT *Sphagnum* sp. pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Bylinné patro dosahuje pokryvnosti jen v rozsahu 15–60 %. Vyskytují se v něm vrbovky, z nichž nejčastější je vrbovka žabincolistá (*Epilobium alsinifolium*), která je i diagnostickým druhem. Pravidelnými průvodci těchto prameništ jsou také širokolisté byliny *Aconitum plicatum*, *Alchemilla vulgaris* s. l., *Chaerophyllum hirsutum* a *Crepis paludosa* a trsnatá tráva *Deschampsia cespitosa*. S nízkými stálostmi a pokryvnostmi se objevují prameništční druhy (např. *Caltha palustris*, *Stellaria nemorum*, *Viola biflora*) nebo druhy kontaktní vegetace, např. subalpínských trávníků (*Anthoxanthum odoratum* s. l., *Nardus stricta* aj.). Mechové patro je naopak vyvinuto dobře a udává vzhled tohoto prameništčního společenstva. Jeho pokryvnost se pohybuje mezi 50 a 100 %. Dominují v něm různé druhy, nejčastěji *Dichodontium palustre*, *Philonotis seriatata* a *Pohlia wahlenbergii*. Druhová bohatost těchto porostů není velká. Bylinné patro mívá zpravidla

5–10 druhů a mechové patro 3–6 druhů na plochách o velikosti 4–16 m².

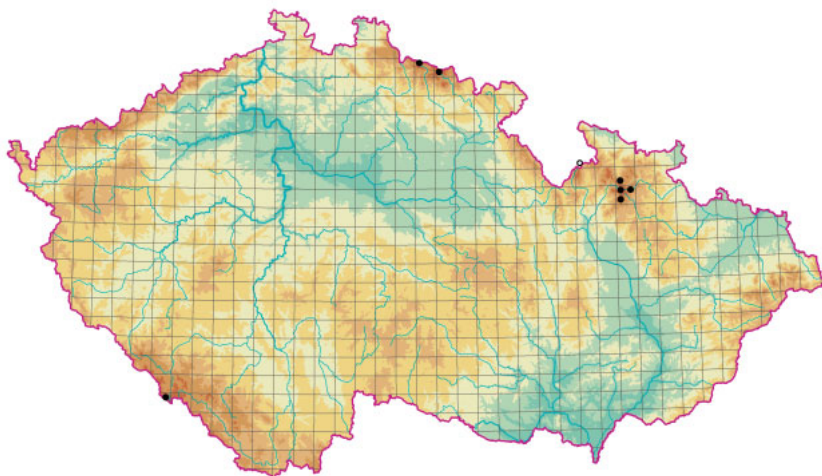
Stanoviště. Tato vegetace osídluje prameniště v subalpínském stupni. U nás byla zaznamenána v nadmořských výškách 1240–1440 m, nejčastěji na prudkých svazích karů. Pramenná voda je chladná a má kyselou až neutrální reakci. Hadač & Váňa (1972) naměřili v Krkonoších letní teplotu vody kolem 5 °C a pH 5,1–6,7. Obsah minerálů ve vodě je díky silikátovému podloží velmi malý. V Krkonoších byly naměřeny velmi nízké hodnoty vodivosti, mezi 16 a 22 μS.cm⁻¹ při pH vody 5,8–6,7 (Hájková et al., nepubl.). Reakci vody tedy nezvyšuje obsah bazických iontů ve vodě, ale silné prokysličení (Tahvanainen & Tuomala 2003).

Dynamika a management. Tato vegetace je dlouhodobě poměrně stabilní. Vzniká na prameňech na prudkých skalnatých svazích v karech. Další sukcesí blokují laviny a eroze, které odnášejí vegetaci i organický materiál. Pokud se prameniště nacházejí na mírnějších svazích karů, může docházet k postupné sukcesí směrem k vegetaci subalpínských slatiništ asociace *Bartsio alpi-*



Obr. 318. *Crepidopaludosae-Philonotidetum seriatatae*. Alpínské prameniště s mechem *Philonotis seriatata* v Úpské jámě v Krkonoších. (P. Hájková 2006.)

Fig. 318. Alpine spring vegetation with *Philonotis seriatata* in Úpská jáma cirque, Krkonoše Mountains, north-eastern Bohemia.



Obr. 319. Rozšíření asociace RAD01 *Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae*.

Fig. 319. Distribution of the association RAD01 *Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae*.

nae-Caricetum nigrae. Hromadění organického sedimentu je ale ve vysokohorských podmínkách velmi pomalé. Porosty se mohou měnit i vlivem intenzivní pastvy, která zvyšuje přísun živin, a podporuje tak rozvoj bylinného patra tvořeného širokolistými bylinami. V našich horách se však subalpínská prameniště vyskytují v chráněných územích, kde je hospodaření již delší dobu zakázáno. K eutrofizaci však může docházet na prameništích v blízkosti horských chat. Pro svou existenci tato vegetace žádný management nevyžaduje.

Rozšíření. Tato asociace je odjinud z Evropy udávána pouze ze Slovenska a Rakouska jako *Mniobryetum albicantis* (Zechmeister in Grabherr & Mucina 1993: 213–240, Valachovič in Valachovič 2001: 297–344). Rakouští autoři si však nejsou jisti zařazením k této asociaci a poukazují na nutnost dalšího srovnání na evropské úrovni. Stejná vegetace se vyskytuje pravděpodobně i v polské části Krkonoš, kde ji však Matuszkiewicz (2007) řadí k asociaci *Bryo-Philonotidetum seriatae* Luquet 1926, jejíž typový snímek je od našich porostů floristicky odlišný. Bez mezinárodní srovnávací studie nelze posoudit, zda se *Crepido-Philonotidetum* vyskytuje i jinde než v sudetských pohorích a Západních Karpatech. U nás se tato asociace nachází pouze v Krkonoších (Hadač & Váňa 1972, Hadač 1983) a Hrubém Jeseníku (Šmarda 1950, Jeník et al. 1980), fragmentárně také na Králickém

Sněžníku (Vicherek, nepubl.) a Šumavě (Hájková, Hájek & Buřková, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Hospodářský význam společenstvo nemá, je ale významné pro ochranu biodiverzity. Mohou se zde vyskytovat některé kriticky nebo silně ohrožené druhy (Holub & Procházka 2000), např. *Cardamine amara* subsp. *opicii*, *Epilobium nutans*, *Pinguicula vulgaris* subsp. *vulgaris* a *Trichophorum alpinum*. V Hrubém Jeseníku bylo v této vegetaci zaznamenáno také kriticky ohrožené *Cerastium fontanum*. Vzhledem k přísné ochraně všech území s výskytem subalpínských prameništ u nás tomuto společenstvu žádné narušení v současné době nehrozí.

Syntaxonomická poznámka. Postavení sudetských a západokarpatských subalpínských prameništ je zvláštní tím, že se na nich nevyskytuje druh *Saxifraga stellaris*, který často dominuje a udává fyziognomii prameništních společenstev ve Skandinávii (Dierßen 1996), Francii (Braun-Blanquet 1926, Luquet 1926), Alpách (Hinterlang 1992), Východních a Jižních Karpatech (Coldea in Coldea 1997: 141–148) a na Balkáně (Hájková et al. 2006). Zdá se, že *Crepido-Philonotidetum* by mohlo být vikariantní asociací k asociaci *Saxifragetum stellaris* Deyl 1940.

Nomenklatorická poznámka. Společenstvo odpovídající této asociaci popsal Šmarda (1950)

z Hrubého Jeseníku pod jménem *Mniobryetum albicantis*. Podle Mezinárodního kódu fytoecologické nomenklatury (Weber et al. 2000) je nutné považovat za ilegální takové jméno asociace, kde v názvu chybí druh z nejvyššího patra určujícího strukturu vegetace a dosahujícího průměrné pokryvnosti alespoň 25 %. Tuto podmínku pro zamítnutí jméno *Mniobryetum albicantis* těsně splňuje. Navíc jméno *Mniobryetum albicantis* by pro popisovanou vegetaci bylo zavádějící, protože druh *Pohlia wahlenbergii* (= *Mniobryum albicans*) se vyskytuje jen v menšině porostů, zatímco v jiných prameništích společenstvech v Alpách a v severní Evropě je častější.

■ **Summary.** This association represents an initial stage of succession of subalpine spring vegetation. It occupies springs supplied by cold and oxygenated ground water with very low mineral content. It is characterized by low species richness and the dominance of bryophytes over vascular plants. In the Czech Republic, it occurs on steep walls of glacial cirques in the Krkonoše and Hrubý Jeseník Mountains.

RAD02

Swertietum perennis

Zlatník 1928

Vegetace subalpínských prameništ s pažitkou pobřežní a kroupáčem vytrvalým

Tabulka 13, sloupec 7 (str. 593)

Orig. (Zlatník 1928): *Sweertietum perennis*

Syn.: *Allietum sibirici* Šmarda 1950, *Trichophoretum alpini saxicolum* Šmarda 1950 p. p., *Allio sibirici-Cratoneuretum filicinum* Jeník et al. 1980, *Pinguiculo vulgaris-Trichophoretum alpini* (Šmarda 1950) Jeník et al. 1980 p. p.

Diagnostické druhy: ***Aconitum plicatum***, ***Allium schoenoprasum***, ***Bartsia alpina***, *Bistorta major*, *Carex echinata*, *C. flava*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Hedysarum hedysaroides*, *Molinia caerulea* s. l. (*M. caerulea* s. str.), *Pedicularis sudetica*, *Selaginella selaginoides*, ***Swertia perennis***, *Trichophorum alpinum*, *T. cespitosum*, *Trollius altissimus*, *Veratrum album* subsp. *lobellianum*, ***Viola biflora***; *Aneura pinguis*, ***Blindia acuta***,

Dichodontium palustre, *Dicranoweisia crispula*, *Fissidens osmundoides*, *Palustriella commutata*, *Philonotis fontana*, ***P. seriata***, *Racomitrium fasciculare*, ***Scapania uliginosa***, ***S. undulata***

Konstantní druhy: *Aconitum plicatum*, ***Allium schoenoprasum***, *Bartsia alpina*, *Bistorta major*, *Carex echinata*, *C. flava*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Crepis paludosa*, ***Deschampsia cespitosa***, *Molinia caerulea* s. l. (*M. caerulea* s. str.), *Potentilla erecta*, ***Swertia perennis***, *Viola biflora*, *V. palustris*; *Aneura pinguis*, *Blindia acuta*, *Dichodontium palustre*, ***Philonotis seriata***

Dominantní druhy: *Aconitum plicatum*, ***Allium schoenoprasum***, ***Crepis paludosa***, ***Deschampsia cespitosa***, ***Blindia acuta***, ***Palustriella commutata***, ***Philonotis seriata***, ***Scapania uliginosa***, ***S. undulata***

Formální definice: (*Allium schoenoprasum* pokr. > 5 % OR *Swertia perennis* pokr. > 5 % OR skup. ***Philonotis seriata***) AND skup. ***Allium schoenoprasum*** NOT *Warnstorfia sermentosa* pokr. > 5 % NOT *Sphagnum* sp. pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Bylinné patro je druhově bohaté a jako diagnostické druhy se v něm uplatňují především pažitka pobřežní (*Allium schoenoprasum*), kroupáč vytrvalý (*Swertia perennis*) a lepnice alpská (*Bartsia alpina*). Oproti asociaci *Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae* jsou zastoupeny i některé luční a slatinné druhy, jako jsou *Bistorta major*, *Carex flava* agg., *C. pallescens*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta* a *Ranunculus acris*. S vysokou stálostí se vyskytuje *Viola biflora*. Ve Velké kotlině v Hrubém Jeseníku roste také vzácný reliktní druh *Carex buxbaumii*. Bylinné patro obsahuje zpravidla 10–20 druhů na ploše 4–16 m², tedy více než u předchozí asociace. Mechové patro dosahuje zpravidla pokryvnosti jen 50–60 %. Dominovat v něm mohou *Dichodontium palustre*, *Philonotis seriata*, *Scapania uliginosa* a *S. undulata*. Ve Velké kotlině se jako dominanta vyskytuje i *Palustriella decipiens*, která zde však byla dříve zaměňována s druhem *Cratoneuron filicinum*. Mechové patro zpravidla obsahuje 6–8 druhů na ploše 4–16 m².

Stanoviště. Tato vegetace osídluje prameniště v karech v nadmořských výškách 1220–1400 m, a to nejčastěji v blízkosti výchozů minerálně bohatých krystalických hornin. Reakce vody sytíci

prameniště bývá o něco vyšší než u asociace *Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae* (Hadač & Váňa 1972), o čemž svědčí přítomnost některých druhů náročnějších na obsah minerálů, např. *Allium schoenoprasum*, *Carex flava* a *Parnassia palustris*. V Krkonoších byly naměřeny hodnoty vodivosti vody 32–51 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a pH 6,6–7,4 (Hájková et al., nepubl.). Prameniště této asociace se vyznačují také o něco mocnější vrstvou organického sedimentu.

Dynamika a management. Tato vegetace představuje pokročilejší sukcesní stadium, které stojí svým druhovým složením na přechodu ke slatinné vegetaci svazu *Caricion canescenti-nigrae*, případně i k okolní druhově bohaté vysokobylinné vegetaci nebo k subalpínským trávníkům. Do porostů této asociace také mnohem častěji vstupují druhy sušších stanovišť (např. *Bistorta major*, *Carex pallescens*, *Molinia caerulea* a *Veratrum album* subsp. *lobelianum*), na rozdíl od druhově chudých iniciálních porostů asociace *Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae*.

Rozšíření. Celkové rozšíření této asociace není známo. Popsána byla od nás a z jiných zemí

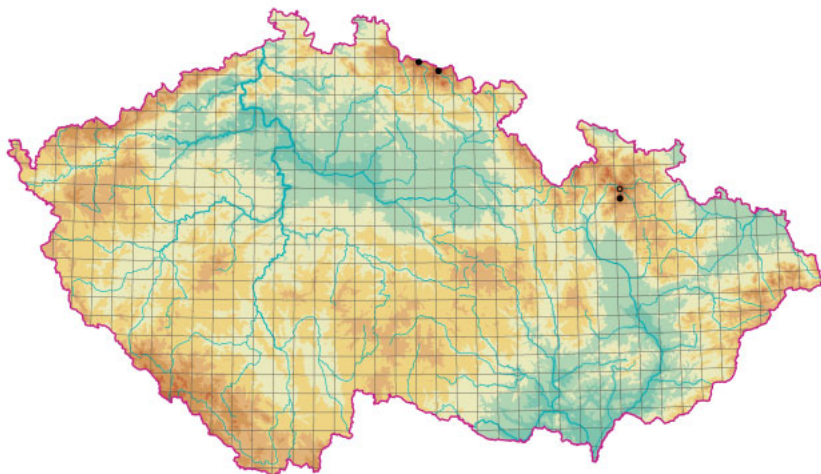
udávána není. Prameništní společenstva s druhy *Allium schoenoprasum* a *Swertia perennis* se vyskytují i v Západních (Valachovič in Valachovič 2001: 297–344) a Východních a Jižních Karpatech (Coldea in Coldea 1997: 141–148) a některá z nich by mohla k této asociaci patřit. Z Rumunska je uváděna asociace *Swertio-Saxifragetum stellaris* Coldea 1997, která je svým druhovým složením a ekologií podobná, avšak jednou z dominant je *Saxifraga stellaris*, která u nás neroste. Také vztah k některým variantám asociace *Cratoneuretum falcati* Gams 1927 v Evropě (např. Hájková et al. 2006) vyžaduje další studium. U nás se asociace vyskytuje v Krkonoších ve Velké Kotelní a Úpské jámě (Hadač & Váňa 1972, Wagnerová 1991) a v Hrubém Jeseníku v Malé kotlině (Kočí, nepubl.), Velké kotlině (Šmarda 1950) a na Kamzičnicku (Kočí, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo je bez hospodářského významu, ale je důležité pro ochranu biodiverzity. Vyskytuje se v něm několik vzácných, fytogeograficky významných nebo reliktních druhů, mimo jiné ostrice Buxbaumova (*Carex buxbaumii*). Vzhledem k obtížné přístupnosti lokalit



Obr. 320. *Swertietum perennis*. Alpínské prameniště s pažitkou pobřežní (*Allium schoenoprasum*) ve Velké Kotelní jámě v Krkonoších. (P. Hájková 2006.)

Fig. 320. An alpine spring with *Allium schoenoprasum* in Velká Kotelní jáma cirque, Krkonoše Mountains, north-eastern Bohemia.



Obr. 321. Rozšíření asociace RAD02 *Swertietum perennis*.

Fig. 321. Distribution of the association RAD02 *Swertietum perennis*.

a územní ochraně je toto společenstvo v současné době pravděpodobně bez ohrožení.

Syntaxonomická poznámka. S asociací *Swertietum perennis* Zlatník 1928 synonymizujeme i další dvě asociace popsané z našeho území, a to *Allietum sibirici* Šmarda 1950 a *Allio sibirici-Cratoneuretum filicinii* Jeník et al. 1980. Druhové složení těchto společenstev je téměř shodné, navíc druhy *Swertia perennis* a *Allium schoenoprasum* se téměř vždy vyskytují na krkonošských a jesenických prameništích společně.

■ **Summary.** This association includes subalpine spring vegetation developing on soils with higher organic content compared to the association *Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae*. Herb layer is richer in species, mostly dominated by *Swertia perennis* and *Allium schoenoprasum*. This vegetation occurs only in the Krkonoše and Hrubý Jeseník Mountains.

RAD03

Cardaminetum opicii

Szafer et al. 1923

Vegetace vysokohorských pramenišť s řeřišnicí hořkou Opizovou

Tabulka 13, sloupec 8 (str. 593)

Orig. (Szafer et al. 1923): *Cardaminetum Opicii* (*Cardamine opicii* = *C. amara* subsp. *opicii*)

Syn.: *Cardaminetum opicii* Krajina 1933, *Cardaminetum opicii* Šmarda 1950, *Brachythecio rivularis-Cardaminetum opicii* (Krajina 1933) Hadač 1983

Diagnostické druhy: ***Aconitum plicatum*, *Adenostyles alliariae*, *Cardamine amara* subsp. *opicii*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Epilobium alsinifolium*, *Rumex arifolius*, *Stellaria alsine*, *S. nemorum*, *Viola biflora*; *Philonotis seriata***

Konstantní druhy: *Aconitum plicatum*, *Adenostyles alliariae*, ***Cardamine amara* subsp. *opicii***, *Chaerophyllum hirsutum*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Deschampsia cespitosa*, *Stellaria alsine*, *S. nemorum*, *Viola biflora*; *Philonotis seriata*, *Rhizomnium punctatum*

Dominantní druhy: ***Aconitum plicatum*, *Cardamine amara* subsp. *opicii*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Stellaria alsine*, *Viola biflora*; *Philonotis seriata*, *Pohlia wahlenbergii***

Formální definice: *Cardamine amara* subsp. *opicii* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Fyziognomii společenstva udává řeřišnice hořká Opizova (*Cardamine amara* subsp. *opicii*), která je dominantou i diagnostickým druhem. Její porosty dosahují pokryvnosti 70–90 %. Ve svrchní vrstvě bylinného patra se vyskytuje také *Aconitum plicatum* a *Chaerophyllum*

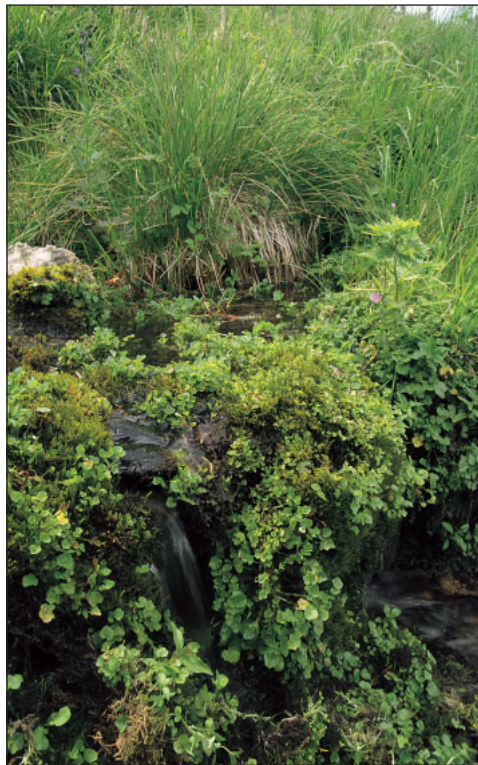
hirsutum. Spodní vrstvu tvoří stejné druhy jako na ostatních vysokohorských prameništích, např. *Caltha palustris*, *Epilobium alsinifolium*, *Stellaria alsine* a *Viola biflora*. Mezi konstantní druhy patří i *Chrysosplenium alternifolium*, jinak typické spíš pro lesní prameniště. Jeho výskyt může souviset se zastíněním nižších vrstev porostu řeřišnicí a také s výskytem asociace v nižších polohách. Mechové patro je poněkud potlačeno zapojeným bylinným patrem a dosahuje pokryvnosti maximálně 50 %. Dominují v něm stejné druhy jako v ostatních typech vysokohorských prameništ, nejčastěji *Dichodontium palustre*, *Philonotis seriata* a *Pohlia wahlenbergii*. Hojně zastoupeny jsou také druhy *Brachythecium rivulare* a *Rhizomnium punctatum*. V bylinném patře se vyskytuje kolem 10 druhů na plochách 4–16 m², existují však i porosty výrazně chudší nebo výrazně bohatší (až s 20 druhy). Počet

druhů závisí hlavně na pokryvnosti dominantní *Cardamine amara* subsp. *opicii*. Podobně nevyrovnaná je i druhová bohatost mechového patra, které obsahuje nejčastěji 1–8 druhů na plochách uvedené velikosti.

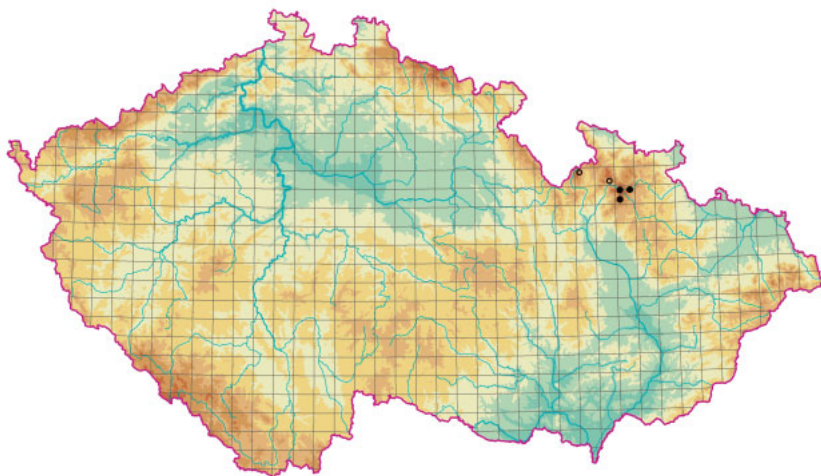
Stanoviště. Porosty s *Cardamine amara* subsp. *opicii* se u nás vyskytují na prameništích v nadmořských výškách 850–1400 m, nejčastěji kolem 1200 m. Nacházejí se buď v supramontánním stupni, tj. na světlinách přirozených smrčín, nebo nad alpínskou hranicí lesa. Osídlují prameniště nebo okraje potůčků na mírnějších svazích a na místech chráněných proti větru. Reakce prameništní vody v tatranských porostech byla naměřena neutrální až slabě kyselá (pH 6,5–7,0) a teplota vody i v létě jen 3,0–3,5 °C (Krajina 1933a).

Dynamika a management. Některé porosty s menší pokryvností *Cardamine amara* subsp. *opicii* (např. jen 5–25 %) mohou tvořit přechod buď k vegetaci lesních prameništ, nebo k vegetaci subalpínských prameništ podle toho, zda se vyskytují pod, anebo nad alpínskou hranicí lesa. Ke své existenci nepotřebují lidské zásahy. Vyšší přísun živin při pastvě může podpořit řeřišnici a kvůli její silné dominanci jsou pak porosty velmi druhově chudé. Vzhledem k zákazu hospodaření z důvodů ochrany přírody v našich vysokých horách však tento vliv nepřipadá v úvahu. K eutrofizaci ale může docházet na prameništích v blízkosti horských chat.

Rozšíření. Tato asociace se hojně vyskytuje v Západních Karpatech (Szafer et al. 1923, Valachovič in Valachovič 2001: 297–344, Matuszkiewicz 2007) i Východních a Jižních Karpatech na Ukrajině (Solomaha 2008) a v Rumunsku (Coldea in Coldea 1997: 141–148). V pohořích jižní Evropy rostou jiné poddruhy druhu *Cardamine amara* a jsou odtud popsány vikariantní asociace. Například na Balkáně se vyskytuje *Brachythecio-Cardaminetum balcanicae* Marhold et Valachovič 1998 (Marhold & Valachovič 1998, Hájková et al. 2006) a v Pyrenejích *Cardaminetum latifoliae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1952 (Rivas-Martínez et al. 2001). U nás je tato asociace na západní hranici areálu a nachází se jen v Hrubém Jeseníku (Šmarda 1950, L. Bureš & Burešová 1991) a na Králickém Sněžníku (Vicherek, nepubl.). Údaje o jejím výskytu v Hrubém Jeseníku pocházejí z údolí Bílé Opavy a Hučivé Desné, z Malé kotliny, od Švýcarska, Ovčárny a z Kamzičín-



Obr. 322. *Cardaminetum opicii*. Alpínské prameniště s řeřišnicí hořkou Opizovou (*Cardamine amara* subsp. *opicii*) na hlavním hřebeni Hrubého Jeseníku pod Velkým Májem. (M. Kočí 2008.)
Fig. 322. An alpine spring with *Cardamine amara* subsp. *opicii* on the main ridge of the Hrubý Jeseník Mountains, northern Moravia.



Obr. 323. Rozšíření asociace RAD03 *Cardaminetum opicii*.

Fig. 323. Distribution of the association RAD03 *Cardaminetum opicii*.

ku. Dále na západ už tato asociace zaznamenaná nebyla, přestože druh *Cardamine amara* subsp. *opicii* zasahuje ještě do Krkonoš.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá žádný hospodářský význam, ale je důležité pro ochranu biodiverzity. *Cardamine amara* subsp. *opicii* patří u nás mezi kriticky ohrožené rostliny (Holub & Procházka 2000). Vzhledem k přísné ochraně území s výskytem tohoto společenstva pravděpodobně žádné přímé ohrožení neexistuje. Porosty pod alpskou hranicí lesa však mohou být narušovány při těžbě dřeva.

Syntaxonomická poznámka. Protože se ve snímkovém materiálu originální diagnózy (Szafer et

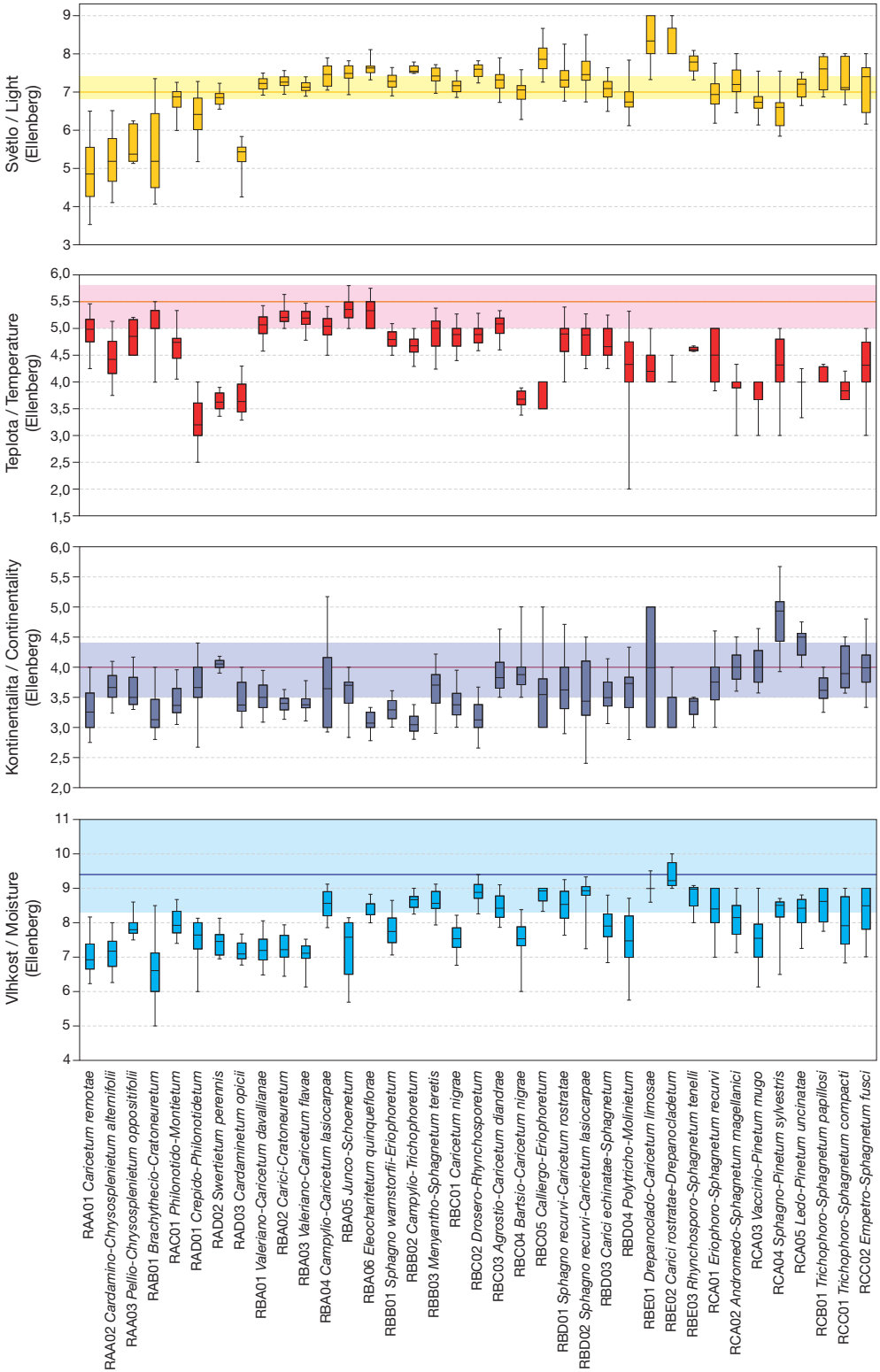
al. 1923) vyskytují i porosty s malou pokryvností *Cardamine amara* subsp. *opicii* a dominujícím *Aconitum firmum*, vybíráme jako nomenklatorický typ snímek 3 v tab. 15 (Szafer et al. 1923; lectotypus hoc loco designatus), který představuje vegetaci s dominantní *C. amara* subsp. *opicii*.

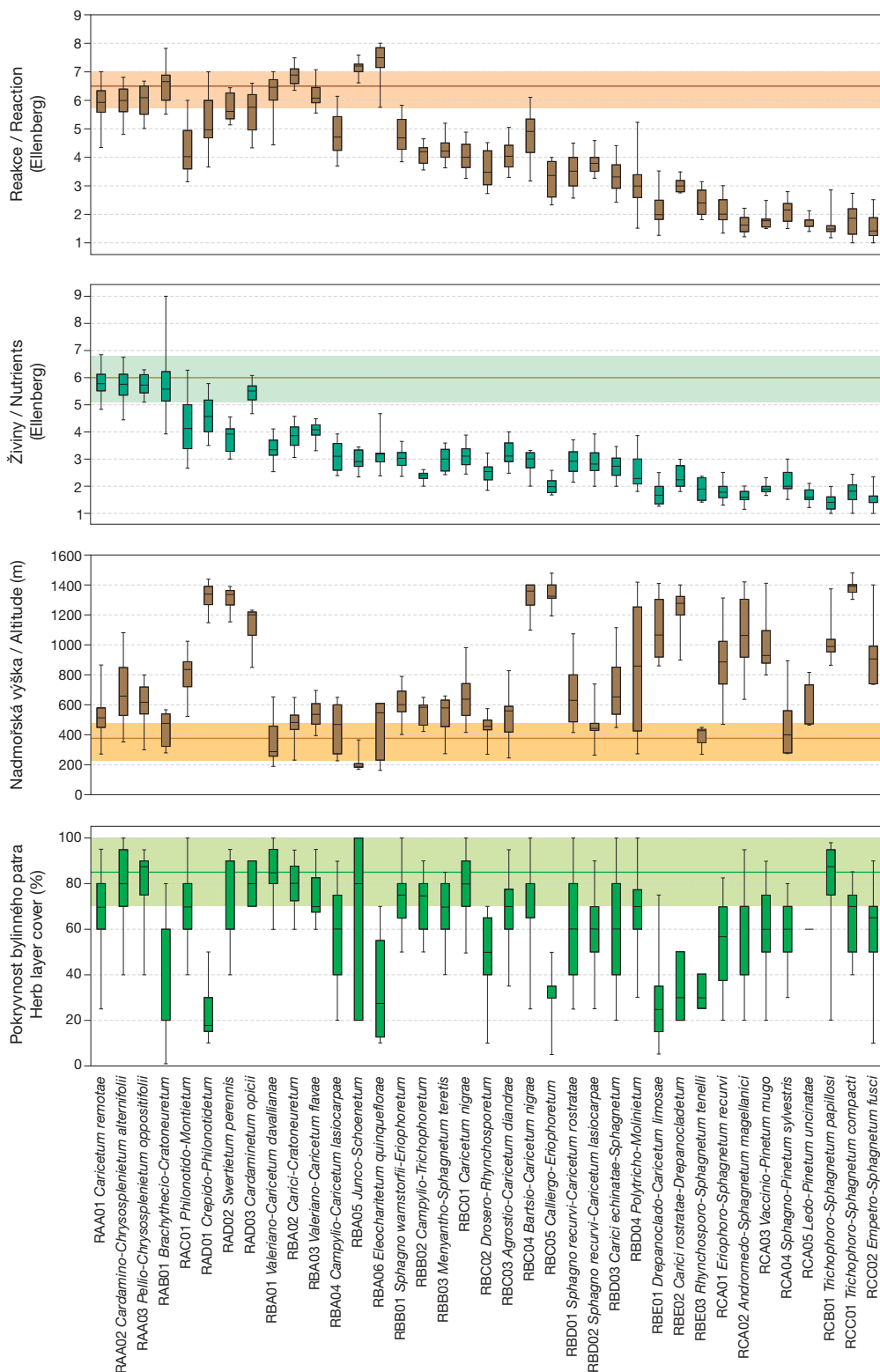
■ **Summary.** This association, dominated by *Cardamine amara* subsp. *opicii*, occurs in springs and on stream banks in the subalpine belt or in the canopy openings of montane spruce forest. Species richness is negatively related to the cover degree of *C. a.* subsp. *opicii*, which can also strongly suppress the moss layer. The association occurs throughout the whole of the Carpathians and reaches its western distribution limit in the Hrubý Jeseník and Králický Sněžník Mountains.

▷▷

Obr. 324. Srovnání asociací vegetace pramenišť a rašelinišť pomocí Ellenbergových indikačních hodnot, nadmořských výšek a pokryvnosti bylinného patra. Vysvětlení grafů viz obr. 24 na str. 78.

Fig. 324. A comparison of associations of spring and mire vegetation by means of Ellenberg indicator values, altitude and herb layer cover. See Fig. 24 on page 78 for explanation of the graphs.





Vegetace slatinišť, přechodových rašelinišť a vrchovištních šlenků (*Scheuchzerio palustris*- *-Caricetea nigrae*)

Vegetation of fens, transitional
mires and bog hollows

Michal Hájek & Petra Hájková

Třída RB. *Scheuchzerio palustris*-*Caricetea nigrae* Tüxen 1937

Svaz RBA. *Caricion davallianae* Klika 1934

RBA01. *Valeriano dioicae*-*Caricetum davallianae* (Kuhn 1937) Moravec
in Moravec et Rybníčková 1964

RBA02. *Carici flavae*-*Cratoneuretum filicini* Kovács et Felföldy 1960

RBA03. *Valeriano simplicifoliae*-*Caricetum flavae* Pawłowski et al. 1960

RBA04. *Campylio stellati*-*Caricetum lasiocarpae* Klötzli 1969

RBA05. *Junco subnodulosi*-*Schoenetum nigricantis* Allorge 1921

RBA06. *Eleocharitetum quinqueflorae* Lüdi 1921

Svaz RBB. *Sphagno warnstorffii*-*Tomentypnion nitentis* Dahl 1956

RBB01. *Sphagno warnstorffii*-*Eriophoretum latifolii* Rybníček 1974

RBB02. *Campylio stellati*-*Trichophoretum alpini* Březina et al. 1963

RBB03. *Menyantho trifoliatae*-*Sphagnetum teretis* Warén 1926

Svaz RBC. *Caricion canescenti-nigrae* Nordhagen 1937

RBC01. *Caricetum nigrae* Braun 1915

RBC02. *Drosero anglicae*-*Rhynchosporium albae* Klika 1935

RBC03. *Agrostio caninae*-*Caricetum diandrae* Paul et Lutz 1941

RBC04. *Bartsio alpinae*-*Caricetum nigrae* Bartsch et Bartsch 1940

RBC05. *Calli ergo sarmentosi*-*Eriophoretum angustifolii* Hadač
et Váňa 1967

Svaz RBD. *Sphagno*-*Caricion canescentis* Passarge (1964) 1978

RBD01. *Sphagno recurvi*-*Caricetum rostratae* Steffen 1931

RBD02. *Sphagno recurvi*-*Caricetum lasiocarpae* Zólyomi 1931

RBD03. *Carici echinatae*-*Sphagnetum* Soó 1944

RBD04. *Polytricho communis*-*Molinietum caeruleae* Hadač et Váňa 1967

RBE. *Sphagnion cuspidati* Krajina 1933

RBE01. *Drepanoclado fluitantis*-*Caricetum limosae* (Kästner et Flössner 1933)
Krisai 1972

RBE02. *Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis* Hadač et Váňa 1967RBE03. *Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli* Osvald 1923**Třída RB. *Scheuchzerio palustris*-*Caricetea nigrae* Tüxen 1937****Vegetace slatinišť, přechodových rašelinišť a vrchovištních šlenků**

Nomen mutatum propositum

Orig. (Tüxen 1937): *Scheuchzeriето-Caricetales fuscae* (Nordhagen) Tx. 1931 (*Carex fusca* = *C. nigra*; *Scheuchzeria palustris*)Syn.: *Sphagno-Caricetea fuscae* Duvigneaud 1949 p. p., *Parvo-Caricetea* den Held et Westhoff in Westhoff et den Held 1969, *Scheuchzeriетеa* den Held et al. 1969

Diagnostické druhy: *Agrostis canina*, *Carex davalliana*, *C. demissa*, *C. echinata*, *C. flava*, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, ***Eriophorum angustifolium***, *E. latifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta*, *P. palustris*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*; *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Campyllum stellatum*, *Scorpidium revolvens* s. l., *Sphagnum contortum*, *S. recurvum* s. l., *S. teres*, *S. warnstorffii*, *Straminergon stramineum*, *Tomentypnum nitens*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Potentilla erecta*, *Viola palustris*; *Sphagnum recurvum* s. l.

Třída *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* zahrnuje nízko-productivní vegetaci trvale zamokřených stanovišť se špatnou přístupností živin, ve které dominují šachorovité rostliny a mechorosty, často se uplatňují i přesličky, dvouděložné rostliny a některé trávy. Keřové patro je vyvinuto jen velmi vzácně a s malou pokryvností; ve střední Evropě stromy vždy chybějí. Tato vegetace je typická pro stanoviště, která jsou sycena podzemní vodou a kde dochází k ukládání uhlíku a živin do rašeliny nebo vápnatých sedimentů. Převážně jde o vegetaci takzvaných minerotrofních rašelinišť, tj. mokřadů sycených podzemní vodou, na nichž se vytváří vrstva nerozložené organické hmoty. Minerotrofní rašeliniště členíme na druhově bohatá slatiniště, která jsou sycena minerálně bohatou vodou, a druhově chudá přechodová rašeliniště, která jsou sycena vodou chudou na minerály a dominují na nich kalcifobní rašeliničky. Vegetace vrchovišť, tj. rašelinišť sycených převážně srážkovou vodou chudou na minerály i živiny, v jejichž bylinném patře převažují keřičky a naopak scházejí přesličky, trávy, dvouděložné byliny a většina ostřic, se řadí k samostatné třídě *Oxycocco-Sphagnetea*. Přechodné postavení mezi oběma třídami naší rašeliništní vegetace mají porosty šlenků ve vrchovištích (svaz *Sphagnion cuspidati*), jejichž struktura a druhové složení do značné míry odpovídají třídě *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, ke které je zde řadíme.

Stanovištím všech porostů třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* je společný jednak trvalý nadbytek vody nebo aspoň trvale velká vlhkost v kořenové vrstvě a s tím související redukční procesy v půdě, jednak krajní nedostatek základních živin, zejména fosforu a dusíku. Přístupné živiny jsou zabudovány do biomasy rostlin, ale po jejich odumření se nevracejí do koloběhu. To je většinou způsobeno nedokonalým rozkladem organické hmoty kvůli nedostatku kyslíku a často i chladnému podnebí. Nedostatek živin zvýhodňuje mechorosty oproti cévnatým rostlinám (Malmer et al. 1994), a tak způsobuje i převahu těžko rozložitelných mechů v biomase (Bragazza et al. 2006). Hromadí se proto nerozložená organická hmota (rašelina). Na nejvápnitějších stanovištích této vegetace nejsou živiny vázány v rašelině, ale ukládají se spolu s inkrustacemi nebo sedimenty uhlíčitánu vápenatého (Boyer & Wheeler 1989). Vegetace třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* se někdy vyskytuje i na čistě minerální půdě, například na jílu nebo písku. I v tom případě jde o trvale zamokřená stanoviště s nedostatkem přístupných živin, přesto jsou však koncentrace všech živin v prostředí větší než na vrchovištích třídy *Oxycocco-Sphagnetea*.

Vegetaci třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* nacházíme nejčastěji na prameništích, sečených zamokřených loukách, březích vodních nádrží, v terénních sníženinách nebo na okrajích vrchovišť.

Floristicky je tato vegetace velmi variabilní. To je způsobeno zejména výrazným vlivem pH a koncentrace vápníku v prostředí na druhové složení vegetace. Postupná změna druhového složení od nejvápnitějších po minerálně nejchudší a nejkyselější rašeliniště byla popsána anglicky písíciemi skandinávskými autory (Du Rietz 1949, Sjörs 1952, Malmer 1962) jako tzv. *poor-rich gradient*. Slova *poor* (chudý) a *rich* (bohatý) původně odkazovala na počet diagnostických druhů jednotlivých vegetačních typů, ale později byla často interpretována i ve smyslu koncentrace minerálů v prostředí nebo celkového počtu druhů. Tento vegetační gradient souvisí nejen s pH, ale i s koncentrací vápníku, hořčíku a železa v prostředí a přístupností fosforu, draslíku a jednotlivých forem dusíku (Paulissen et al. 2005, Hájek et al. 2006a, Rozbrojová & Hájek 2008). Čistý vliv koncentrace vápníku na druhové složení vegetace rašelinišť, nezávislý na vlivu pH, spočívá ve znepřístupnění fosforu a železa, změně strukturních vlastností substrátu srážením uhličitanu vápenatého, eliminací výskytu druhů, které nejsou schopny regulovat příjem nadbytečného vápníku (Hájek et al. 2006a, Rozbrojová & Hájek 2008), jakož i v přímém vlivu na výskyt rašeliničů jako významné funkční skupiny na rašeliništích. Clymo (1973) ukázal, že letální vliv vyššího pH na rašeliničy se projevuje jen v kombinaci se zvýšenou koncentrací vápníku. Výskyt nebo absence rašeliničů výrazně ovlivňuje druhové složení vegetace rašelinišť. Rašeliničy rostoucí na vápnatých stanovištích aktivně okyselují prostředí odčerpáváním kationtů, obohacují je o vodíkové ionty (Andrus 1986, Vitt in Shaw & Goffinet 2000: 312–343) a slouží jako substrát pro některé mělce kořenící cévnaté rostliny (např. *Drosera rotundifolia*) a acidofilní mechorosty. Když studujeme jen minerotrofní rašeliniště s rašeliničy, pak koncentrace vápníku úzce koreluje s pH, hodnota pH koreluje s druhovým složením vegetace a vápnatost prostředí k vysvětlení variability v druhovém složení vegetace už nijak navíc nepřispívá (Tahvanainen 2004). Pokud však posuzujeme celý rozsah variability minerotrofních rašelinišť, tedy celou třídu *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, role vápnatosti prostředí se stává klíčovou. Z toho důvodu používáme v popisech jednotlivých asociací třídy pojmy kalcikolní a kalcifobní rostlina, i když v kapitolách věnovaných jiným třídám se používají pojmy bazifilní a acidofilní rostlina. Z důvodu klíčového významu výskytu rašeliničů ve vegetaci minerotrofních rašelinišť rovněž považujeme za důležitý

klasifikační znak nejen dominanci rašeliničů, ale v některých případech i jejich pouhou přítomnost ve vegetaci. To má i praktický význam. V bodě, kdy hydrochemické podmínky již umožňují výskyt rašeliničů, se prudce mění i druhové složení jiných taxonomických skupin, jako jsou řasy, houby, kryptenky nebo měkkýši (Hájek et al. 2006a). Důsledné vážení výskytu rašeliničů v rašeliništní vegetaci proto umožňuje dobrou použitelnost fytoecologické klasifikace i v jiných oborech.

Vápnatost a pH představují nejdůležitější ekologické faktory ovlivňující druhové složení vegetace minerotrofních rašelinišť. Existuje jen velmi málo druhů, které tolerují celý rozsah hodnot vápnatosti a pH, jaký nacházíme v rámci třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, tedy od nejvápnitějších slatinišť po vrchovištní šlenky. Pokud takové druhy existují, jsou patrně složeny z více lokálních, specificky adaptovaných populací, takzvaných ekotypů, a jejich ekologické chování se proto může měnit v různých geografických oblastech (Hájková et al. 2008). Ve střední Evropě patří k těmto druhům např. *Carex limosa*, *C. rostrata*, *Drosera anglica* a *Eriophorum angustifolium*. Jinde však tyto druhy mohou mít užší ekologickou amplitudu. Některé druhy, které jsou ve střední Evropě úzce specializovány na určité pH, tolerují v jiných oblastech celý rozsah nasycení bázemi, například *Eriophorum latifolium* na Balkáně (Hájková et al. 2008) nebo *Andromeda polifolia* a *Trichophorum cespitosum* v boreální zóně (Larsen 1980, Dierßen 1996). I přes specifickou vazbu většiny druhů na určitou úroveň pH a vápnatosti můžeme rozlišit druhy, které se vyskytují ve většině svazů třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, a lze je tedy považovat za druhy diagnostické pro celou třídu. Patří k nim některé nízké ostřice (*Carex chordorrhiza*, *C. echinata*, *C. limosa*, *C. nigra* a *C. panicea*) a jiné nízké šáchorovité rostliny (*Eriophorum angustifolium* a *Rhynchospora alba*), vysoké ostřice přesahující svým výskytem do svazu *Magno-Caricion elatae* (*Carex diandra*, *C. lasiocarpa* a *C. rostrata*) a některé další mokřadní rostliny (*Agrostis canina*, *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris*). Ve většině svazů se rovněž uplatňuje skupina druhů rašelinných luk, jejichž výskyt přesahuje do luční vegetace svazu *Calthion palustris* (*Cirsium palustre*, *Crepis paludosa* a *Galium uliginosum*). Mechorosty většinou vykazují užší vazbu na určité hodnoty pH a vápnatosti. K druhům, které se vyskytují ve vět-

šině svazů, patří například *Aneura pinguis*, *Aulacomnium palustre* nebo *Bryum pseudotriquetrum*. Na vápnitějších stanovištích převládají druhy čeledi *Amblystegiaceae* a *Cratoneuraceae*, na kyselých stanovištích pak rašeliničky čeledi *Sphagnaceae*.

Kromě pH a vápnitosti je druhové složení minerotrofních rašelinišť rovněž výrazně ovlivňováno vodním režimem, půdními podmínkami a historií rašeliništních biotopů v jednotlivých regionech. Na trvale zamokřených stanovištích s velkým podílem organické složky v půdě se uplatňují vysoké ostřice (*Carex diandra*, *C. lasiocarpa* a *C. rostrata*), vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*), mochna bahenní (*Potentilla palustris*), smldník bahenní (*Peucedanum palustre*) a nízké ostřice boreálního rozšíření (*Carex chordorrhiza* a *C. limosa*). Většinou jde o druhy s mělkým kořenovým systémem, dosahujícím maximálně do hloubky 20–30 cm, a nedostatkem adaptací k přežití období, kdy hladina vody poklesá pod prokořeněnou vrstvu. Optimálním biotopem jsou pro ně plovoucí rašelinné ostrůvky nebo rašelinná půda, která v závislosti na vlhkosti mění svůj objem, a udržuje tak trvale vysokou hladinu vody (Wheeler in Baird & Wilby 1999: 127–180). Na druhé straně vlhkostního gradientu stojí rašelinné louky a jiná stanoviště s mělkým rašelinným horizontem a rozkolísaným vodním režimem. Opakovaný pokles hladiny vody pod rašelinnou vrstvu zde způsobuje sezonní prosychání, které eliminuje řadu rašeliništních specialistů a naopak zvýhodňuje některé mokřadní druhy s širokou ekologickou amplitudou (například *Carex nigra*, *Juncus effusus*, *J. filiformis* a *Polytrichum commune*).

Vegetace třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* vykazuje četné přechody a sukcesní vztahy k vegetaci pramenišť (třída *Montio-Cardaminetea*), vrchovišť (třída *Oxycocco-Sphagnetes*), mokřadních luk (svaz *Calthion palustris* třídy *Molinio-Arrhenatheretea*) a rákosin a vysokých ostřic (třída *Phragmito-Magno-Caricetea*). V současné krajině lze nejčastěji pozorovat vývoj k vegetaci posledních dvou zmíněných tříd, který je určován především změnami ve vodním režimu a přístupnosti jednotlivých živin. Vegetace třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* zaniká při trvalém poklesu hladiny podzemní vody, nebo naopak při trvalém přeplavení mechového patra, jakož i při zvýšení koncentrace živin v prostředí. Nejčastěji můžeme pozorovat šíření širokolistých bylin a trav a současný úbytek rašeliništních specialistů na stanovištích se zvýšeným přísunem živin nebo povrchovým odvodněním.

V tom případě se nejčastěji vyvíjejí přechodné porosty ke svazu *Calthion palustris*.

Optimální podmínky pro rozvoj rašelinišť ve střední Evropě byly v atlantiku, který byl nejvlhčím obdobím holocénu (Lang 1994). V té době vznikla velká část dnešních rašelinišť, zejména vrchovišť třídy *Oxycocco-Sphagnetes*, ale i přechodových rašelinišť a vrchovištních šlenků. Většina současných porostů třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* u nás vznikla díky lidské činnosti na místě původních podmačených lesů a lesních pramenišť (Rybníček & Rybníčková 1974, Rybníčková et al. in Pouličková et al. 2005: 29–60). Historie některých, zejména vápnitějších typů rašelinišť sahá i hlouběji do minulosti, tj. do období pozdního glaciálu a boreálu (Ložek 1964, Rybníček & Rybníčková 2003, Grootjans et al. in Steiner 2005: 97–116). Velká část slatinných mokřadů vzniklých v pozdním glaciálu nebo boreálu zarostla během holocénu lesem. Bylo však doloženo i kontinuální přežívání slatinného bezlesí během celého holocénu, například ze Západních Karpat (Hájková et al. 2011). Když slatiniště zarostlo jehličnatými dřevinami, mohla řada světlomilných druhů na lokalitě přežít. Slatinné druhy mohly přetrvat lesní stadia sukcese i v případě, že slatiniště zarostlo olší, a to díky existenci malých světlin (Sádlo 2000) nebo cyklické sukcese olšin. Představa cyklické sukcese, tj. střídání olšiny s otevřenou slatinou, byla podpořena paleobotanickými daty (Marek 1965, Pokorný et al. 2000). Jedním z možných vysvětlení této cyklické sukcese je krátkověkost olše, dožívající se přibližně jen 120 let, spojená s velkými světelnými nároky jejich semenáčků, které nedokáží přežít pod korunovým zápojem. Kromě tohoto modelu autogenní sukcese, pro který zatím přímé paleobotanické důkazy chybějí, je popsána také allogenní cyklická sukcese způsobená odumíráním olší po výrazném zvýšení hladiny vody. To může být způsobeno buď změnou klimatu, nebo vlivem člověka. Časté střídání olšiny a otevřeného slatinniště v souvislosti s lidskou činností v krajině během posledních 4000 let popisují ze severního Německa Barthelmes et al. (2010).

Ještě asi do poloviny 20. století byla většina porostů s výjimkou vrchovištních šlenků, porostů na okrajích vodních ploch a mnohých porostů na okrajích vrchovišť využívána jako zdroj méně kvalitního sena nebo příležitostně spásána. Význam porostů dále spočívá v jejich schopnosti vytvářet rašelinu. Většina rozsáhlých ložisek rašeliny však už u nás byla buď vytěžena, nebo jsou územně

chráněna. Tvorba rašeliny tedy nemá v současnosti význam ekonomický, ale ekosystémový. Rašelina totiž poutá velké množství uhlíku, který by byl jinak obsažen ve formě oxidu uhličitého v atmosféře (O'Neill in Shaw & Goffinet 2000: 344–368, Bragazza et al. 2006), a podílí se na zadržování vody v krajině. Rašeliniště stejně jako ostatní typy mokřadů zvlhčují klima a tlumí letní teplotní maxima (Pokorný et al. 2007), případně filtrují podzemní vody. Rašelina rovněž slouží jako přírodní archiv uchovávající fosilní zbytky organismů. Nedocenitelný je význam rašelinišť pro ochranu biodiverzity, neboť porosty třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* jsou biotopem značného množství silně a kriticky ohrožených druhů naší flóry a fauny.

Rašeliniště se hojně vyskytují zejména v boreální a arktické zóně Eurasie a Severní Ameriky a v Patagonii, kde se vyskytují některé bipolárně rozšířené druhy rašeliništních ostřic. O něco vzácnější jsou v navazujících oblastech mírného pásma. Zde všude předpokládáme výskyt třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Ostrůvkovitě se rašeliniště vyskytují i v zónách vřezelové vegetace v jižní Africe a na Tasmánii, v horách Jižní Ameriky a v tropické zóně. V těchto oblastech patří vegetace rašelinišť pravděpodobně k jiným třídám. V Evropě se směrem od severu k jihu zmenšuje její plošné zastoupení v krajině a zároveň roste podíl porostů na vápnitých stanovištích. V České republice se porosty ostřicovo-mechových rašelinišť třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* vyskytovaly roztroušeně po celém území, v nižších polohách však byly většinou zničeny a v současnosti se ve většině nížinných a podhorských zemědělských oblastí už skoro nevyskytují.

Třída *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* bývá členěna na dva až tři řády podle zastoupení kalcikolních druhů. V dřívějším přehledu vegetace České republiky (Rybníček in Moravec et al. 1995: 55–64) jsou rozlišovány dva řády, a to *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1937, sdružující porosty s dominancí rašeliničků a absencí kalcikolních druhů a druhů náročných na minerální výživu, a *Caricetalia fuscae* Koch 1926 (= *Caricetalia nigrae* Koch 1926, nomen mutatum propositum), sdružující ostatní společenstva třídy, většinou na minerálně bohatších stanovištích. Tyto dva řády zhruba odpovídají samostatným třídám *Parvo-Caricetea* den Held et Westhoff in Westhoff et den Held 1969 a *Scheuchzerietea* den Held et Westhoff in Westhoff et den Held 1969, jak je dnes rozlišují

nizozemští autoři (Schaminée et al. 1995). Floristická variabilita obou řádů je však velká. Řád *Caricetalia nigrae* zahrnuje údolní vápňitá slatiniště, mírně kyselé podhorské rašelinné louky i nevápnitá a kyselá vysokohorská prameništní rašeliniště. Řád *Scheuchzerietalia palustris* sdružuje druhově poměrně bohatá mezotrofní rašeliniště na okrajích vodních nádrží a v říčních nivách i extrémně druhově chudé vrchovištní šlenky. Z toho důvodu se někdy používá členění třídy na tři řády (např. Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273), a to řád *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949, charakterizovaný výskytem kalcikolních druhů, řád *Caricetalia nigrae* Koch 1926, zahrnující ostatní minerotrofní rašeliniště, a řád *Scheuchzerietalia palustris* Nordhagen 1937, zahrnující u nás společenstva vrchovištních šlenků.

Velká floristická variabilita vegetace třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* podél gradientů pH, vápnitosti, přístupnosti živin a vlhkosti vedla k tomu, že v dosavadních přehledech vegetace České republiky (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68, Rybníček in Moravec et al. 1995: 55–64) bylo v rámci této třídy rozlišováno deset svazů. V našem zpracování rozlišujeme pouze pět svazů, diferencovaných zejména podle dominantního gradientu pH a vápnitosti. Ostatní svazy v tomto přehledu nepřijímáme z důvodů slabší floristické diferenciace a absence vlastních diagnostických druhů. Společenstva svazu *Caricion lasiocarpae* v jeho úzkém pojetí, prezentovaném v dřívějším vegetačním přehledu (Rybníček in Moravec et al. 1995: 55–64), řadíme ke svazu *Caricion davallianae* a společenstva úzce pojatého svazu *Eriophorion gracilis* ke svazům *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* a *Caricion canescenti-nigrae*. Originální diagnózy a většina jejich interpretací v zahraničních vegetačních přehledech jsou v případě těchto svazů širší než v pojetí dřívějších vegetačních přehledů České republiky. Dále nepřijímáme svaz *Rhynchosporion albae*, u nás velmi úzce vymezený víceméně jen na základě dominance druhu *Rhynchospora alba* v jednom trofickém typu rašelinišť. Svaz *Rhynchosporion albae* byl popsán z minerálně bohatých prameništních rašelinišť, velmi často byl však později mylně interpretován jako vegetace vrchovištních šlenků. Jde tedy o nomen ambiguum, které navrhuje k zamítnutí. Ve shodě s vegetačními přehledy ostatních evropských zemí nerozlišujeme ani svazy *Caricion demissae* a *Drepanocladion exannulati*, neboť nemají vlastní

diagnostické druhy a jsou slabě floristicky diferencovány vůči svazům *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* a *Caricion canescenti-nigrae*.

Navzdory menšímu počtu rozlišovaných svazů a asociací vychází naše koncepce vnitřního členění třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* z předchozího klasifikačního systému vegetace československých rašelinišť (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68, Rybníček in Moravec et al. 1995: 55–64). Ten vycházel zejména z prací skandinávských autorů, odrážel velkou variabilitu rašeliništní vegetace podél gradientu pH a vápnitosti a jednotlivé svazy rašeliništní vegetace se snažil ekologicky interpretovat vzhledem k tomuto dominantnímu gradientu. Podobný systém se dříve uplatňoval i v Německu (Passarge 1964, Succow 1974). Jeho nevýhodou je skutečnost, že mnohé specializované rašeliništní druhy jsou diagnostické pro více asociací, a některé asociace tedy nemají diagnostické druhy, které by byly vlastní jen jim. Jiná skupina autorů, zejména z německy mluvících zemí (Dierssen 1982, Steiner 1992), použila jako hlavní klasifikační kritérium pro zařazení do asociace dominanci nebo přítomnost některého z druhů specializovaných na rašeliništní podmínky, ale tolerujících velmi široký úsek gradientu pH a vápnitosti (*Carex chordorrhiza*, *C. diandra*, *C. dioica*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. nigra*, *C. rostrata*, *Menyanthes trifoliata*, *Rhynchospora alba* a *Trichoporum cespitosum*). Mnohé asociace i svazy pokrývají v tomto systému celý gradient od vápnatých slatinišť po vrchovištní šlenky a zahrnují floristicky velmi rozdílnou vegetaci. S touto variabilitou uvnitř asociací se fytoocenologové vyrovnávali popisem množství subasociací a variant. Pokud byl systém založený na dominanci vybraných rašeliništních druhů aplikován v praxi, pak zařazení do asociací a svazů příliš nekorespondovalo s výsledky ordinačních analýz a numerických klasifikací (např. Gerdol & Bragazza 2001). Přístup založený na dominanci navíc působí potíže při zařazování asociací do vyšších syntaxonomických jednotek (svazů a řádů), kde často došlo k postupnému posunu jejich náplně, jak ukazuje i výše zmíněný případ svazu *Rhynchosporion albae*. Naše rozhodnutí převzít první ze dvou výše zmíněných přístupů ke klasifikaci rašeliništní vegetace vzešlo nejen z tradice, ale i z několika praktických důvodů. Domníváme se, že pro současnou nejčastější aplikaci syntaxonomie, kterou je typizace biotopů, je vhodnější spíše systém, v němž hlavní syntaxonomické jednotky

odrážejí klíčové vlastnosti prostředí a jsou charakterizovány jedinečnou kombinací druhů. Druhým důvodem je skutečnost, že gradient vápnitosti a pH má na rašeliništních mnohem větší vliv na druhové složení než ostatní gradienty prostředí. Klasifikace založená na rozdělení tohoto gradientu na jednotlivé úseky je proto robustnější než jakákoliv jiná.

■ **Summary.** The class *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* comprises sedge-moss fen vegetation with an admixture of horsetails, dicot herbs and grasses. Productivity is low. The sites in which this vegetation occurs are permanently saturated with water and poor in nitrogen and phosphorus. The class includes also hollows in ombrotrophic bogs, which are fed by rain water and poor in minerals. Substrates are either deep peat, gley with a shallow organic layer, or chalk. Nutrients are therefore not mineralized and stay bound either as organic compounds in peat or carbonates in chalk sediments. In the Czech Republic, shrubs and trees are usually absent and many present localities are, or were, mown for hay. Species composition of this class is highly diverse, varying mainly along the gradient of pH and mineral richness, known as the poor-rich gradient. The subdivision of the class into alliances reflects this gradient. Other factors such as stability of water regime, nutrient availability, peat depth, management and site history are mostly reflected at the level of associations. This class is widespread in the boreal zone of Eurasia and North America, and less frequently it also occurs in the temperate zone.

Svaz RBA

Caricion davallianae

Klika 1934

Vápnitá slatiniště

Orig. (Klika 1934): *Caricion Davallianae*

Syn.: *Caricion fuscae* Koch 1926 (§ 36, nomen ambiguum), *Schoenion ferruginei* Nordhagen 1937, *Eriophorion latifolii* Br.-Bl. et Tüxen 1943, *Eleocharition quinqueflorae* Passarge 1978

Diagnostické druhy: *Blysmus compressus*, *Briza media*, *Carex davalliana*, *C. flacca*, *C. flava*, *C. nigra*, *C. panicea*, *Cirsium rivulare*, *Dactylorhiza incarnata*, *D. majalis*, *Epipactis palustris*, *Equisetum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Eupatorium cannabinum*, *Juncus articulatus*, *J. inflexus*, *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta*,

Succisa pratensis, *Taraxacum* sect. *Palustria*, *Triglochin palustris*, *Valeriana dioica*; *Aneura pinguis*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum*, *Climacium dendroides*, *Fissidens adianthoides*, *Palustriella commutata*, *Scorpidium revolvens* s.l. (*S. cossonii*), *Tomentypnum nitens*

Konstantní druhy: *Briza media*, *Carex davalliana*, *C. nigra*, ***C. panicea***, *Dactylorhiza majalis*, *Equisetum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Juncus articulatus*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus acris*, *Valeriana dioica*; *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum*

Svaz *Caricion davallianae* sdružuje ostřicovo-mechová společenstva na trvale zamokřených, bazických a minerálně velmi bohatých půdách s omezenou přístupností živin, bohatých na organický podíl, slín nebo inkrustace uhličitánů. Výskyt vegetace tohoto svazu předurčuje hlavně vysoká hladina podzemní vody bohaté rozpuštěnými minerály, zejména vápníkem, hořčíkem a hydrogenuhličitanu. Koncentrace vápníku dosahuje až 350 mg.l⁻¹ (Hájek et al. 2002, Hájek et al. in Pouličková et al. 2005: 69–103). Dominující složkou vegetace jsou nízké ostřice (*Carex davalliana*, *C. flacca*, *C. flava*, *C. hostiana*, *C. lepidocarpa*, *C. panicea* a *C. panicarica*), suchopýry (*Eriophorum angustifolium* a *E. latifolium*), další jednoděložné rostliny kromě trav (*Blysmus compressus*, *Eleocharis quinqueflora* a *Triglochin palustris*) a mechy čeledi *Amblystegiaceae* (např. *Hamatocaulis vernicosus*, *Palustriella commutata* a *Scorpidium cossonii*). Mechové patro je dobře vyvinuto: mechorosty dosahují pokryvnosti až 100 % a v některých vegetačních typech hmotností biomasy nad cévnatými rostlinami i několiknásobně převažují (Hájková & Hájek 2003). Z trav se častěji vyskytují jen *Briza media* a *Molinia caerulea* s. l. Rovněž dvouděložné byliny jsou většinou v nadzemní biomase zastoupeny málo; největší stálostí dosahují druhy *Potentilla erecta*, *Ranunculus acris* a *Valeriana dioica*. Biomasa širokolistých bylin a trav je vyšší v porostech, kde se nesráží uhličitán vápenatý nebo kde je zvýšený přísun či snížený export živin. Ke svazu patří i některé typy slatiništní vegetace s výskytem vysokých ostřic, jako jsou *Carex appropinquata*, *C. diandra*, *C. lasiocarpa* a *C. paniculata*. Významnou vlastností společenstev svazu *Caricion davallianae* je absence veškerých druhů

rašeliníků. V tomto vegetačním přehledu považujeme absenci rašeliníků za jedno z hlavních kritérií pro vymezení svazu (viz též Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Pokud totiž hydrochemické podmínky umožňují výskyt některých druhů rašeliníků, jde o druhově, ekologicky i funkčně zcela jiné společenstvo. Výskyt rašeliníků je dobrým indikátorem stanovištních podmínek, zejména malé koncentrace vápníku a hydrogenuhličitanů, a je většinou doprovázen výskytem dalších acidofytů z řad mechorostů a mělce kořenících cévnatých rostlin. Rašeliníky mění podmínky na rašeliníšti, a to jak aktivní acidifikací prostředí a změnou dekompozičních poměrů, tak i přímou konkurencí s cévnatými rostlinami a ostatními mechorosty o živiny a prostor. Rovněž druhově složení jiných taxonomických skupin, jako jsou měkkýši, řasy, houby nebo krytenky, se v tomto bodě zásadně mění (Hájek et al. 2006a). Absence rašeliníků jako nutná podmínka pro zařazení společenstva ke svazu *Caricion davallianae* se odráží i ve formálních definicích jednotlivých asociací.

Za určitých okolností může být ostřicovo-mechový charakter společenstev pozměněn a podíl dvouděložných bylin a trav se může zvětšit. Často jde o přechodná sukcesní stadia. Na několik let nesečených slatinných loukách svazu *Caricion davallianae* se postupně hromadí šařina nízkých ostřic, suchopýry a bezkolence, zvyšuje se biomasa konkurenčně zdatných druhů cévnatých rostlin a zmenšuje se biomasa mechorostů a celkový počet druhů (Hájková & Hájek 2003, Peintinger & Bergamini 2006). Při narušení maloplošných prameništích slatinišť dobyt看em a souběžném zvýšení přísunu živin se šíří *Juncus inflexus*, širokolisté byliny (např. *Eupatorium cannabinum*, *Lythrum salicaria* a *Mentha longifolia*) a trávy (*Agrostis stolonifera* a *Poa trivialis*), a porosty se tak postupně mění ve vegetaci asociace *Juncus inflexi-Menthetum longifoliae* (Hájek 1998). Svaz *Caricion davallianae* byl popsán z travertinů u obce Stanokovany na Slovensku (Klika 1934). Častěji se vyskytuje v Západních Karpatech (Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273) a v Alpách v Rakousku (Steiner 1992), Německu (Pott 1995), Švýcarsku (např. Peintinger & Bergamini 2006, Graf et al. 2010), Slovinsku (Martinčič 1995) a Itálii (např. Gerdol & Tomaselli 1997). Dále se nachází v karpatské části Ukrajiny a Rumunska (např. Morariu et al. 1985, Hadač et al. 1995, Coldea in Coldea 1997: 109–135). Velké plochy zaujímal dříve tato vegetace i v Maďarsku

(Kovács 1962). V jižní Evropě se svaz *Caricion davallianae* vyskytuje v Pyrenejích (Braun-Blanquet 1949, Moravec 1966), ve Francii (např. Allorge 1921), dinárské části Slovinska (Martinčič 1995), Chorvatsku (Gaži-Baskova 1973), Bosně (Ritter-Studnička 1973), Bulharsku (Hájek et al. 2008) a Řecku (Hájková et al., nepubl.). V severozápadní Evropě byla vegetace svazu *Caricion davallianae* zjištěna ve Velké Británii (Wheeler 1980b, Rodwell 1991), Belgii (Boeye & Verheyen 1994) a Nizozemsku (Westhoff et al. in Schaminée et al. 1995: 221–262). Kromě alpsko-karpatské oblasti je svaz v Evropě hojný také kolem Baltského moře v severním Německu (Pietsch 1984), Polsku (Wolejko et al. in Steiner 2005: 175–220), pobaltských zemích a Rusku (Korotkov et al. 1991, Paal in Steiner 2005: 117–146, Pakalne & Kalnina in Steiner 2005: 147–174) a jižním Švédsku (Du Rietz 1925). Nejsevernějším výskytem svazu v Evropě je oblast kolem měst Östersund a Hammerdal ve středním Švédsku (Booberg 1930). V České republice jsou společenstva svazu *Caricion davallianae* rozšířena zejména v České tabuli, v přilehlých oblastech severozápadních a severovýchodních Čech a ve vápnitějších oblastech moravských Karpat, jako jsou Bílé Karpaty a Hostýnsko-vsetínská hornatina. Vzácněji se vyskytují v Pošumaví, na Českomoravské vrchovině, na Opavsku a na vývěrech minerálních vod i jinde. V minulosti tato vegetace existovala i na jižní Moravě (Vicherek 1967). Jako věrohodné údaje o výskytu svazu však můžeme brát pouze fytoocenologické snímky se zaznamenaným mechovým patrem nebo alespoň se zmínkou o absenci rašeliníků.

Společenstva svazu *Caricion davallianae* se vyskytují na různých typech půd. Obecně může jít jak o půdy organické, tak minerální (Válek 1948, Hájek et al. 2002). Na některých lokalitách existuje silná diferenciace vegetace podle půdního typu. Například ze slovenské lokality Belanské lúky ve Spišské kotlině uvádějí Grootjans et al. (in Steiner 2005: 97–116) střídání slatiništních společenstev svazu *Caricion davallianae* na mocných organických půdách s lučnými společenstvy svazu *Calthion palustris* na jílovitých půdách s mělkou vrstvou rozložené rašeliny. Rozhodujícími faktory pro existenci společenstev svazu *Caricion davallianae* je však vysoko položená hladina podzemní vody a špatná přístupnost fosforu způsobená velkou koncentrací vápníku, který váže fosfor do sloučenin nepřístupných rostlinám (Boyer & Wheeler 1989,

Boeye et al. 1997, Bedford et al. 1999, Rozbrojová & Hájek 2008). Jelikož mají slatinné půdy bohaté na minerální podíl sniženou kapilární vztlínavost, vyvíjí se vegetace svazu *Caricion davallianae* jen tam, kde hladina vody neklesá po dlouhou dobu hlouběji než 30 cm pod povrch půdy (Válek 1948, Kopecký 1960, Flintrop 1994, Hájková et al. 2004). Výjimkou jsou jen některá monodominantní společenstva se *Schoenus nigricans* a *Sesleria uliginosa*. Zatímco společenstva na rašelinných půdách vzniklých nedokonalou dekompozicí zbytků rašeliníků tolerují i výraznější poklesy hladiny vody (Hájková et al. 2004), pro ostřicovo-mechová společenstva svazu *Caricion davallianae* znamená dlouhodobý pokles hladiny podzemní vody pod 30 cm většinou zánik: obvykle mizí diagnostické druhy svazu, šíří se bezkolence (*Molinia arundinacea* a *M. caerulea*) a vegetace se mění v luční společenstvo svazu *Molinion caeruleae* nebo *Calthion palustris*. Vápnitá slatiniště, odpovídající svazu *Caricion davallianae*, jsou obecně považována za chladnomilná společenstva pleistocenního původu, která existují v severních a horských oblastech Eurasie minimálně 10 000 let (Tallis 1991). Jejich vztah k chladným podmínkám lze demonstrovat i ve střední Evropě, a to jak výskytem mnoha druhů rostlin a měkkýšů se severským rozšířením, tak i vazbou na vývěry studených podzemních vod (Grootjans et al. in Steiner 2005: 97–116, Horskák & Hájek 2005). Většina dnešních slatinišť svazu *Caricion davallianae* v České republice se vyvinula z vegetace olšin nebo lesních pramenišť po odlesnění člověkem (Moravec & Rybníčková 1964, Horskák & Hájková in Poulíčková et al. 2005: 61–68, Rybníčková et al. in Poulíčková et al. 2005: 29–57). Mnohé indicie však naznačují, že slatinná vegetace mohla přežít i v lesnatých a člověkem neovlivněných fázích holocénu, například na světlínách v mokřadních lesích, na vývěrech artéských pramenů, ve vápniho-oligo-trofním prostředí niv a na okrajích vápníkem bohatých jezer (Sádlo 2000). I některé dnešní lokality maloplošně odolávají sukcesí lesa i více než 120 let, a to bez přispění člověka (Sádlo 2000). Horskák et al. (2007) vysvětlují strmé geografické gradienty v druhovém složení vápniho-oligo-trofních Karpat a nápadně silné vazby mezi výskytem reliktních druhů plžů a rostlin existencí lokálních trvalých refugií světlomilné slatinné flóry a fauny během holocénu. Na základě malakologických dat lze kontinuální přežívání slatiništních druhů otevřené krajiny během holocénu potvrdit (Ložek 1964, Horskák,

nepubl.), bohužel podobné přímé důkazy nejsou zatím k dispozici v případech rostlin, jejichž zbytky se ve vápnatých sedimentech hůře zachovávají.

Společenstva svazu *Caricion davallianae* tvořila ještě v první polovině 20. století častý prvek středoevropské krajiny na vápníkem bohatém podloží. Pro obtížnou zemědělskou využitelnost se stala objektem výzkumu vztahů mezi vegetací a prostředím, který měl za cíl posoudit možnosti lepšího hospodářského využití. Například Válek (1948) v závěru své botanické práce o vápnatých slatinách s *Carex davalliana* v severovýchodních Čechách uvádí konkrétní rady, jak učinit porosty svazu *Caricion davallianae* hospodářsky využitelnými, od odvodnění s následným překrytím jilovitým nebo hlinitým materiálem až po zalesnění. V současnosti se společenstva svazu zachovala už jen v nepatrných fragmentech, takže o jejich potenciálním významu pro zemědělskou produkci nelze hovořit. Vzhledem k jejich omezené rozloze je pravděpodobně zanedbatelná i jejich schopnost zadržovat vodu v krajině. Do popředí zájmu se proto společenstva vápnatých slatin dostávají z důvodu ochrany biodiverzity. Hájek (in Pouličková et al. 2005: 175–186) uvádí, že v rámci mokřadní vegetace Západních Karpat se největší počet ohrožených druhů vykazujících vazbu na určitý vegetační typ vyskytuje právě na vápnatých slatinách s *Carex davalliana*. Vegetace svazu *Caricion davallianae* rovněž hostí kriticky ohrožené druhy měkkýšů (např. Horsák & Hájek 2005). Česká společenstva svazu také představují *locus classicus* několika rostlinných taxonů specializovaných na vápnaté slatiny (*Carex lepidocarpa*, *Dactylorhiza bohemica*, *Pinguicula vulgaris* subsp. *bohemica* a *Sesleria uliginosa*). Díky péči institucí ochrany přírody se velká část dochovalých společenstev svazu pravidelně seče. Význam vápnatých slatinišť jako zdroje sena na krmení nebo podestýlku zůstal zachován jen výjimečně na několika lokalitách na moravsko-slovenském pomezí, kde se v posledních refugních tradičního zemědělství vyskytují maloplošná slatiniště v komplexech sušších typů sečených luk. Snahou ochrany přírody je nejen udržet poslední zbytky původní vegetace, ale mnohdy i obnovit ostrícovo-mechové porosty znovuzavedením seče na plochách zarostlých expanzními travami (např. *Molinia arundinacea*), případně dokonce obnovit odvodněné a eutrofizované slatinné ekosystémy. Úspěšných projektů obnovy vápnatých slatinišť je však málo, neboť není jednoduché obnovit původní

limitaci fosforem, která je pravděpodobně hlavním faktorem podmiňujícím výskyt ohrožených druhů (Wassen et al. 2005). Hlavní pozornost ochrany přírody by proto měla zůstat nasměrována na udržení dosud zachovalých zbytků slatiništní vegetace.

Ve vegetaci vápnatých slatinišť svazu *Caricion davallianae* lze rozlišit výrazný gradient v druhovém složení od prameništních slatinišť se srážením pěnovce po slatiniště ukládající rašelinu, na nichž se uhlčítany nesrážejí (Válek 1948, Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273). Kromě zcela odlišné struktury půdy se oba vyhraněné biotopy liší i přístupností fosforu, která je extrémně ztížená na pěnovcích. Gradient v množství vysráženého pěnovce se projevuje i v druhovém složení jiných taxonomických skupin než cévnatých rostlin a mechorostů, např. měkkýšů (Hájek et al. 2006a). Na srážení pěnovce se podílí koncentrace vápníku, ale i hydrologické a teplotní poměry každé lokality (Hájek et al. 2002, Grootjans et al. in Steiner 2005: 97–116). Společenstva hromadící slatinou rašelinu bez příměsí uhlčitanu vápenatého byla v dřívějších přehledech rašeliníštní vegetace České republiky (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68, Rybníček in Moravec et al. 1995: 55–64) řazena k úzce vymezenému svazu *Caricion lasiocarpae*. I přes tento ekologický argument však svaz *Caricion lasiocarpae* v tomto přehledu neakceptujeme, a to ze dvou důvodů: (a) takto úzce vymezený svaz má jen velmi málo vlastních diagnostických druhů; (b) jméno *Caricion lasiocarpae* bylo často používáno v rozporu s originálním popisem, a jedná se proto o nomen ambiguum.

Kromě šesti zde rozlišovaných vyhraněných asociací patří do svazu *Caricion davallianae* (v našem pojetí zahrnujícího i bazifilní část svazu *Caricion lasiocarpae* v pojetí dřívějších vegetačních přehledů K. Rybníčka) také vegetace s vyšší pokrývností druhu *Carex dioica* a lokálně bez přítomnosti *C. davalliana*. Tato vegetace byla v části dosavadní české fytoecologické literatury hodnocena jako samostatná asociace *Amblystegio stellati*-*Caricetum dioicae* Osvald 1925. Vzhledem k velké floristické podobnosti a obtížné diferenciaci vůči asociacím *Valeriano dioicae*-*Caricetum davallianae* a *Campylio stellati*-*Caricetum lasiocarpae* však tuto asociaci nerozlišujeme. Z České republiky rovněž neuvádíme asociaci *Amblystegio scorpioidis*-*Caricetum limosae* Osvald 1923, jejíž uváděný historický výskyt na Třeboňsku (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68) nebyl doložen fytoecologickými

snímky. Ke svazu *Caricion davallianae* neřadíme ani monodominantní porosty druhu *Juncus subnodulosus* (Rybníček in Moravec et al. 1995: 55–64), neboť v nich scházejí slatinné druhy. Další asociací, kterou jsme se rozhodli v tomto přehledu nepřijmout, je *Seslerietum uliginosae* Klika 1943. Tímto jménem se u nás někdy označovaly slatinné louky s dominantní pýchavou slatinnou, jejichž půdy sezonně vysychají, a v létě proto dochází k mineralizaci slatiny. Tyto louky jsou však druhově velmi rozrůzněné, jak je zřejmé nejen z originálního popisu (Klika 1943), ale i ze snímků uveřejněných dalšími autory. Na základě celkového druhového složení patří louky s pýchavou slatinnou k několika různým asociacím ze svazů *Caricion davallianae*, *Calthion palustris*, *Molinion caeruleae* a *Bromion erecti*. Asociace není akceptována v Německu (Pott 1995) ani v Rakousku (Steiner 1992) a pokus o její formální vymezení dopadl neúspěšně i na Slovensku (Dítě et al. 2007).

Počet asociací, které ve svazu *Caricion davallianae* rozlišujeme, je ve srovnání s jinými svazy slatiništní vegetace větší. Tato velká diverzita je dána především zmíněnou variabilitou v obsahu vysrážených uhličitánů v půdě, který ovlivňuje přístupnost hlavních živin a železa. Značnou roli hraje i proměnlivost vodního režimu, jehož výkyvy na vápničitých slatinách nevyrovnnává kapilární vzlínavost, jako je tomu u čistě organických půd. Vliv má i geografická variabilita vegetace nepěnovcových vápničitých slatinišť (Moravec 1966, Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273).

■ **Summary.** This alliance includes vegetation in calcareous fens with low primary productivity, composed mostly of short sedges and bryophytes. The fens are fed by ground water and occur either around sloping springs or in areas of seepage in valleys. Calcicole species prevail and *Sphagnum* mosses do not occur at all because of high pH, calcium and hydrogencarbonate content. Substrates can be either organic peat or, more often, mineral sediments such as calcareous tufa, marl or lacustrine chalk. In sediments rich in calcium carbonate, limitation by available phosphorus and iron strongly affects species composition. In the most water-saturated fens with deep peat layers, some tall sedges with boreal distribution may occur. Some calcareous fens originated already in the late glacial and may have persisted through forested stages of the Holocene, at least in small patches. Some other localities originated after forest clearing in modern times. This vegetation type has a large proportion of specialists

and is often dominated by some of them. It is strongly endangered due to habitat destruction, drainage and eutrophication. The decline of traditional mowing practices, which may balance the effects of slight drainage and slight increase in nutrient availability, contributes to loss of these fens. The geographical range of this alliance includes temperate Europe.

RBA01

Valeriano dioicae-Caricetum davallianae (Kuhn 1937)

Moravec in Moravec et Rybníčková 1964 Vápnitá slatiniště s ostricí Davallovou

Tabulka 14, sloupec 1 (str. 642)

Orig. (Moravec & Rybníčková 1964): *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae* (Kuhn 1937) Moravec, asoc. nova

Syn.: *Caricetum davallianae* Klečka 1930 (§ 31, mladší homonymum: non *Caricetum davallianae* Dutoit 1924), *Caricetum davallianae* Subassoziation von *Valeriana dioica-Caltha palustris* Kuhn 1937, *Caricetum davallianae medioeuropaeum* Klika 1958 (§ 34a), *Caricetum davallianae* Kopecký 1960 (§ 31, mladší homonymum: non *Caricetum davallianae* Dutoit 1924), *Amblystegio stellati-Caricetum dioicae* sensu auct. non Osvald 1925 (pseudonym)

Diagnostické druhy: ***Carex davalliana***, *C. flava*, *C. panicea*, *C. pulcaris*, *Dactylorhiza majalis*, *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris*, *Polygala amarella*, *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis*, *Taraxacum* sect. *Palustria*, *Valeriana dioica*; *Calliergonella cuspidata*

Konstantní druhy: *Briza media*, *Caltha palustris*, ***Carex davalliana***, *C. nigra*, ***C. panicea***, *Dactylorhiza majalis*, *Equisetum palustre*, *Eriophorum latifolium*, *Filipendula ulmaria*, *Molinia caerulea* s. l., *Potentilla erecta*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Sanguisorba officinalis*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica*; *Calliergonella cuspidata*, *Climacium dendroides*

Dominantní druhy: ***Carex davalliana***, *C. panicea*, *Molinia caerulea* s. l.; *Calliergonella cuspidata*

Formální definice: *Carex davalliana* pokr. > 5 % NOT
 skup. *Lychnis flos-cuculi* NOT *Cirsium rivulare*
 pokr. > 25 % NOT *Sphagnum* sp. pokr. > 0 %

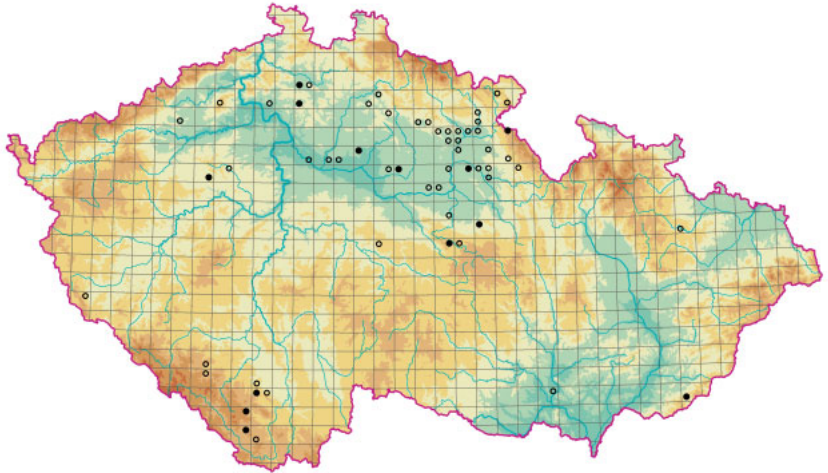
Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje rozvolněné ostřicovo-mechové porosty s převládajícími nízkými ostřicemi, zatímco vysoké ostřice téměř scházejí. Typickou dominantou je ostřice Davallova (*Carex davalliana*), jejíž trsy udávají ráz porostu. Na nesečených slatinných loukách může tento druh někdy vytvořit i zapojený druhově chudý porost. V některých případech však může *C. davalliana* chybět nebo se vyskytovat pouze roztroušeně. Dalšími nízkými ostřicemi, které se výrazněji uplatňují, jsou *C. panicea* a *C. pulicaris*. Často se vyskytuje suchopýr široolistý (*Eriophorum latifolium*), jenž může místy být subdominantou. Na sezonně prosychajících a nesečených slatiništích dosahuje velké pokryvnosti *Molinia caerulea* s. l. V porostech bývají výrazněji zastoupeny i pcháče (*Cirsium canum* a *C. palustre*) a jiné širokolisté byliny (např. *Dactylorhiza majalis*, *Potentilla erecta*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Succisa pratensis* a *Valeriana dioica*). V mechovém patře nejčastěji domi-

nuje *Scorpidium cossonii* a na živinami bohatších stanovištích *Calliergonella cuspidata*. Na sušších místech mohou převládat *Campylium stellatum* a *Fissidens adianthoides*. Nízké sušší kopečky místy tvoří *Aulacomnium palustre* a *Tomentypnum nitens*. Od alpsko-karpatské asociace *Caricetum davallianae* Dutoit 1924 se *Valeriano dioicae*-*Caricetum davallianae* odlišuje častější přítomností druhů rašelinných luk vyhýbajících se extrémně vápnitým a extrémně bazickým pěnovcovým slatiništím (např. *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *Viola palustris*, *Aulacomnium palustre* a *Hypnum pratense*), hojnějším zastoupením širokolistých lučních bylin (např. *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Filipendula ulmaria*, *Galium palustre* agg. a *Valeriana dioica*) a lučních mechorostů (*Calliergonella cuspidata* a *Climacium dendroides*) a naopak menším zastoupením, případně absencí kalcikolních druhů *Carex hostiana*, *C. lepidocarpa*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa*, *Palustriella commutata*, *Tofieldia calyculata* a *Scorpidium cossonii*. V bylinném patře se nejčastěji vyskytuje 25–35 druhů na plochách o velikosti kolem 16 m², zatímco v mechovém patře bylo nejčastěji zaznamenáno 1–5 druhů.



Obr. 325. *Valeriano dioicae*-*Caricetum davallianae*. Vápnité slatiniště s kozlíkem dvoudomým (*Valeriana dioica*) u Lipové-Lázní v Rychlebských horách. (M. Kočí 2008.)

Fig. 325. A calcareous fen with *Valeriana dioica* near Lipová-Lázně in the Rychlebské Mountains, northern Moravia.



Obr. 326. Rozšíření asociace RBA01 *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae*.

Fig. 326. Distribution of the association RBA01 *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae*.

Stanoviště. Společenstvo se vyvíjí na vápni-
tých svahových prameništích, údolních slatinách
a zameňujících se březích rybníků na vápni-
tém podloží. V posledním případě však povrch půdy
nesmí být přeplavován vodou bohatou fosforem
z hnojených rybníků, jinak by společenstvo zaniklo
a bylo nahrazeno jinými typy vegetace. Hladina
podzemní vody leží těsně pod povrchem půdy,
ale v sušších obdobích roku může poklesat až
do hloubky 30 cm (Kopecký 1960). Půdním ty-
pem je zrašelinělý glej (anmoor) s různě mocným
rašelinným horizontem nasedajícím na jílovité
podloží. Obsah organického podílu a uhlíčitanu
vápenatého v půdě je různý (Válek 1948), půdní
pH se pohybuje v rozmezí 6,0–7,5 (Válek 1948,
1962, Moravec & Rybníčková 1964) a půdní voda
má velký obsah hydrogenuhlíčanů a vápníku.
Většinou se tato asociace vyvíjí na méně bazic-
kých a méně vápničitých půdách než asociace
Caricetum davallianae Dutoit 1924 v Alpách a Kar-
patech. Rovněž podíl pěnovce je obvykle menší,
a přístupnost fosforu je z tohoto důvodu na řadě
lokalit pravděpodobně lepší, jak naznačuje i větší
podíl lučních druhů. Asociace *Valeriano dioicae-
Caricetum davallianae* v Čechách osídluje biotopy,
které svými ekologickými podmínkami odpovídají
vikarizujícím asociacím *Valeriano simplicifoliae-Car-
ricetum flavae* v Karpatech (Pawłowski et al. 1960),
Caricetum flavae Nordhagen 1943 ve Skandinávii
a *Amblystegio stellati-Caricetum dioicae* Osvald
1925 a *Pinguiculo-Caricetum dioicae* Jones 1973

v západní Evropě (Rodwell 1991, Westhoff et al.
in Schaminée et al. 1995: 221–262). Ekologicky
podobná vikarizující společenstva se vyskytují i na
Balkáně (Hájek et al. 2008).

Dynamika a management. Většina současných
porostů asociace *Valeriano dioicae-Caricetum
davallianae* vznikla jako sekundární luční vege-
tace na místech podmáčených lesů a lesních
prameništ po jejich umělém odlesnění (Moravec
& Rybníčková 1964). Jako antropicky podmíněné
společenstvo jsou závislé na alespoň nepravidelné
seči. Po ukončení seče se v porostech uchycují
dřeviny (zejména vrby, olše a jasan ztepilý) a začíná
sukcese ke křovinám a lesům. V některých přípa-
dech zpočátku vznikají monodominantní porosty
s *Molinia caerulea* s. l. nebo *Phragmites australis*.
Na živinami bohatších půdách se přerušení
seče, a tedy i exportu živin, projevuje zvětšením
pokryvnosti lučních druhů s širokou ekologickou
amplitudou (Diemer et al. 2001, Hájek et al. 2006a).
Vzroste-li koncentrace základních živin v podzem-
ních vodách, zvětšuje se podíl širokolistých bylin
a trav na úkor šáchorovitých rostlin a v bylinném
patře se šíří luční mechy *Calliergonella cuspidata*,
Climacium dendroides a *Plagiomnium affine* s. l.
Naopak autogenní sukcese na místech neovliv-
něných eutrofizací v některých případech směřuje
ke společenstvům s kalcitolerantními rašeliníky
svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis*.
Po uchycení prvních kalcitolerantních rašeliníků

nastává povrchová acidifikace a druhové složení vyšších rostlin i jiných taxonomických skupin se výrazně mění. Tato sukcese může být urychlena poklesem hladiny podzemní vody.

Rozšíření. Asociace byla popsána z České republiky, její celkový areál však bude možné stanovit teprve po kritické srovnávací analýze vegetace s *Carex davalliana* v celoevropském měřítku. K asociaci *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae* patří například společenstva udávaná z krystalinické oblasti severozápadního Rakouska (Zechmeister & Steiner 1995). Moravec (1966) výběrem nomenklatorického typu ztotožnil asociaci s porosty z pohoří Schwäbische Alb, původně klasifikovanými jako *Caricetum davallianae* (Kuhn 1937). Klötzli (1969) ztotožnil s asociací *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae* některé švýcarské porosty s *Carex davalliana*. Zmíněná německá a švýcarská společenstva jsou však svým charakterem přechodná k alpsko-karpatské asociaci *Caricetum davallianae* Dutoit 1924. Vztah ke *Caricetum davallianae* Dutoit 1924 by měl být kritickou syntézou ověřen i u maďarských společenstev ztotožňovaných s *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae* (Moravec 1966, Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). V České republice má asociace dvě hlavní oblasti rozšíření: východní Polabí a přílehlá území (Broumovsko, Náchodsko, Podorlíč a severozápadní okraj Českomoravské vrchoviny; Válek 1948, 1959, Kopecký 1960) a Pošumaví včetně Českého lesa (Válek 1956, Moravec in Neuhausl et al. 1965: 179–385, Gazda 1967). Vyskytuje se však i v dalších částech Polabí, na Dokesku (Petříček 1974), v Českém středohoří (Čejková 1998), na Žatecku (Kubát 1972) a v minulosti byla zaznamenána i u Vranovic na jižní Moravě (Vicherek 1967). Asociace se vzácně vyskytovala i v Nížkém Jeseníku (Balátová-Tuláčková 1954); výskyt v Rychlebských horách (Hájková & Kočí, nepubl.) není doložen fytoocenologickými snímkami. V moravských Karpatech se vegetace s *Carex davalliana* vytváří převážně na pěnovcových prameništích, které patří k asociaci *Carici flavae-Cratoneuretum filicini*; výjimku tvoří slatiniště u Korytné v Bílých Karpatech s čistě organickým sedimentem (Hájková & Hájek, nepubl.).

Variabilita. Na základě numerické klasifikace lze rozlišit dvě varianty, které odpovídají dříve popisovaným subasociacím:

Varianta *Carex pulicaris* (RBA01a) odpovídá subasociaci *V. d.-C. d. caricetosum pulicaris* Moravec et Rybníčková 1964 a vyznačuje se výskytem *Carex pulicaris*, *Lysimachia vulgaris* a druhů vyhýbajících se pěnovci, např. *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *Cirsium palustre* a *Aulacomnium palustre*. Válek (1948) uvádí, že na lokalitách s *Carex pulicaris* se v půdním profilu nenachází žádný uhličitán vápenatý.

Varianta *Cirsium canum* (RBA01b) odpovídá subasociaci *V. d.-C. d. typicum* a vyznačuje se druhy nižších teplejších poloh; oproti předchozí variantě je diferencována druhy tolerujícími vysychání, např. *Carex flacca*, *Cirsium canum*, *Galium verum*, *Leucanthemum vulgare* a *Prunella vulgaris*.

Hospodářský význam a ohrožení. Význam společenstva jako potenciálního zdroje stelivového a krmného sena je v současné době velmi okrajový. V porostech však má své optimum mnoho ohrožených druhů rostlin a živočichů. Ke krajinně-ekologickým funkcím patří zadržování vody v krajině a vliv na teplotní režim krajiny. Asociace patří, stejně jako ostatní společenstva svazu *Caricion davallianae*, k neohroženější vegetaci ve střední Evropě. Je ohrožena sukcesními změnami po eutrofizaci, odvodnění nebo opuštění pozemků.

■ **Summary.** This association includes vegetation of calcareous fens, dominated by short sedges and developed on organic fen peat. These fens are usually of modern origin, and they are developed and maintained under regular mowing regimes or light livestock grazing. Species of wet *Calthion palustris* meadows and acidophytes occur in many stands. *Carex davalliana* is present on most sites and usually dominates. The moss layer is species-poor and lacks both the *Sphagnum* species and brown mosses typical of other associations with *Carex davalliana*, e.g. *Palustriella commutata* or *Scorpidium cossonii*. Localities of this association in the Czech Republic are concentrated in the eastern Labe lowland and adjacent foothill areas, and in foothills of the Šumava Mountains.

RBA02 *Carici flavae-Cratoneuretum filicini* Kovács et Felföldy 1960 Slatinná pěnovcová prameniště

Tabulka 14, sloupec 2 (str. 642)

Orig. (Kovács & Felföldy 1960): *Cariceto (flavae) Cratoneuretum filicini* Kovács et Felföldy 1958

Syn.: *Carici flavae-Cratoneuretum filicini* Kovács et Felföldy 1958 prov. (§ 3b)

Diagnostické druhy: *Blysmus compressus*, *Carex distans*, ***C. flacca***, *C. flava*, *C. panicea*, *Cirsium rivulare*, *Dactylorhiza incarnata*, ***Epipactis palustris***, *Eriophorum angustifolium*, ***E. latifolium***, ***Eupatorium cannabinum***, *Gymnadenia densiflora*, *Hypericum tetrapterum*, *Juncus articulatus*, ***J. inflexus***, *Mentha longifolia*, *Potentilla erecta*, *Triglochin palustris*, *Tussilago farfara*; *Aneura pinguis*, ***Bryum pseudotriquetrum***, *Calliargonella cuspidata*, ***Campylium stellatum***, *Cratoneuron filicinum*, *Fissidens adianthoides*, ***Palustriella commutata***, *Philonotis calcarea*

Konstantní druhy: *Briza media*, ***Carex flacca***, *C. flava*, *C. nigra*, ***C. panicea***, *Cirsium rivulare*, *Epipactis palustris*, *Equisetum arvense*, *E. palustre*, *Eriophorum angustifolium*, ***E. latifolium***, *Eupatorium cannabinum*, *Festuca rubra* agg., *Juncus articulatus*, *J. inflexus*, *Linum catharticum*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha longifolia*, ***Potentilla erecta***, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *Tussilago farfara*; ***Bryum pseudotriquetrum***, ***Calliargonella cuspidata***, *Campylium stellatum*, *Fissidens adianthoides*, *Palustriella commutata*, *Plagiomnium affine* s. l.

Dominantní druhy: *Carex flacca*, *C. flava*, ***C. panicea***, *Equisetum palustre*, ***Eriophorum angustifolium***, ***Juncus articulatus***, *J. inflexus*, *Molinia caerulea* s. l. (*M. arundinacea*); *Bryum pseudotriquetrum*, ***Calliargonella cuspidata***, ***Campylium stellatum***, *Fissidens adianthoides*, ***Palustriella commutata***, *Tomentypnum nitens*

Formální definice: **skup. *Eriophorum latifolium*** AND (*Juncus subnodulosus* pokr. > 5 % OR **skup. *Juncus inflexus*** OR **skup. *Palustriella commutata***) NOT **skup. *Viola palustris*** NOT *Cirsium rivulare* pokr. > 25 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje rozvolněné ostřicovo-mechové porosty, v jejichž biomase převládají mechorosty nad cévnatými rostlinami (Hájková & Hájek 2003). Bylinné patro je tvořeno nízkými ostřicemi (*Carex davalliana*, *C. distans*, *C. flacca*, *C. flava*, *C. lepidocarpa*, *C. panicea* a vzácněji *C. nigra*), sitinami (*Juncus articulatus*, *J. inflexus* a regionálně *J. subnodulosus*),

přesličkami (*Equisetum palustre* a *E. telmateia*) a suchopýry (*Eriophorum angustifolium* a *E. latifolium*). V lučních komplexech moravských Karpat tuto asociaci zdaleka prozrazují bílé chomáče plodenství obou druhů suchopýrů. Na mírně narušených ploškách mohou lokálně dominovat *Blysmus compressus* a *Triglochin palustris* a v mechovém patře může vznikat synuzie parožnatek. Z dalších slatiništních druhů se v této vegetaci vyskytují například *Gymnadenia densiflora*, *Parnassia palustris* a *Polygala amarella*. Roztroušeně zde rostou i další orchideje (*Dactylorhiza majalis* a *Epipactis palustris*) a širokolisté byliny (*Eupatorium cannabinum* a *Tussilago farfara*), zatímco luční druhy náročnější na živiny chybějí. Výjimkou je *Cirsium rivulare*, které je často přítomno, nedosahuje však velké pokrývnosti ani biomasy. V některých případech se mohou objevit vysoké ostřice *Carex acutiformis* a *C. paniculata*. V mechovém patře se kromě dominujícího druhu *Palustriella commutata* vyskytuje s velkou stálostí nebo věrností několik dalších prameništních a slatiništních druhů mechů, např. *Bryum pseudotriquetrum*, *Campylium stellatum* a *Philonotis calcarea*, a játrovka *Aneura pinguis*. Na lokalitách na Jabkenické plošině je *Palustriella commutata* místy nahrazena habituálně podobným druhem *Ctenidium molluscum*. Na vydatných prameništích na příkrých svazích vystupují na povrch kameny a tvoří se malé stružky s tekoucí vodou, většinou zcela zarostlé prameništními mechorosty. Na nesečených prameništích udává vzhled porostů často *Carex paniculata*, *Molinia arundinacea* nebo *Phragmites australis*. V porostech asociace bylo na plochách o velikosti kolem 16 m² nejčastěji zaznamenáno 25–35 druhů cévnatých rostlin a 5–9 druhů mechorostů.

Stanoviště. Společenstvo se vyvíjí na extrémně vápničných svahových prameništích v lučních komplexech s koncentrací vápníku ve vodě až 350 mg.l⁻¹. Ani v období vydatných dešťů neklesá koncentrace vápníku pod 80 mg.l⁻¹ (Hájek et al. in Poulíčková et al. 2005: 69–104). Reakce půdní vody je vždy neutrální nebo bazická; v prameništních stružkách může pH vody dosáhnout i hodnoty 8,5. Podzemní vody se vyznačují také vysokými koncentracemi hořčíku (i přes 20 mg.l⁻¹) a síranů, naopak koncentrace železa a fosforečnanů jsou nízké (Hájek et al. 2002). Nízké koncentrace fosforečnanů ve vodě jsou způsobeny srážením pěnove, který váže přístupný fosfor (Boyer & Wheeler

1989). Důsledkem je nízká koncentrace fosforu v nadzemní biomase rostlin (Rozbrojová & Hájek 2008) a výskyt rostlin přizpůsobených prostředí s nedostatkem přístupného fosforu, k nimž patří řada ohrožených druhů. Podobně nízké jsou koncentrace přístupného železa v půdách, které se rovněž váže do sloučenin s vápníkem a je na vápnitých půdách v nedostatku (Zohlen & Tyler 2000). Železo se zde proto neuplatňuje jako toxický, ale spíše jako limitující prvek. Pokud se v půdním profilu vytváří rašelinný horizont, je slatina promísena s vysráženým uhlíkatým vápenatým a slínem a půda obsahuje v průměru jen 6 % organické hmoty (Hájek et al. 2002). Mocnost organogenního sedimentu nasedajícího na jílovité podloží se pohybuje od několika centimetrů po 4 m. Mocnější sedimenty jsou ve spodině tvořeny rašelinou vzniklou sedimentací na lesním prameništi nebo v podmáčeném lese, ve svrchních vrstvách se pak střídají čistě minerální vápnité sedimenty s vápnitou slatinou zeminou. Na půdním povrchu se pěnovce často sráží souvisle a vzniká tvrdá křusta. Ta ovlivňuje vlhkostní, teplotní a živinové poměry na povrchu prameniště, což se odráží ve výskytu specifických společenstev řas, mechorostů, hub

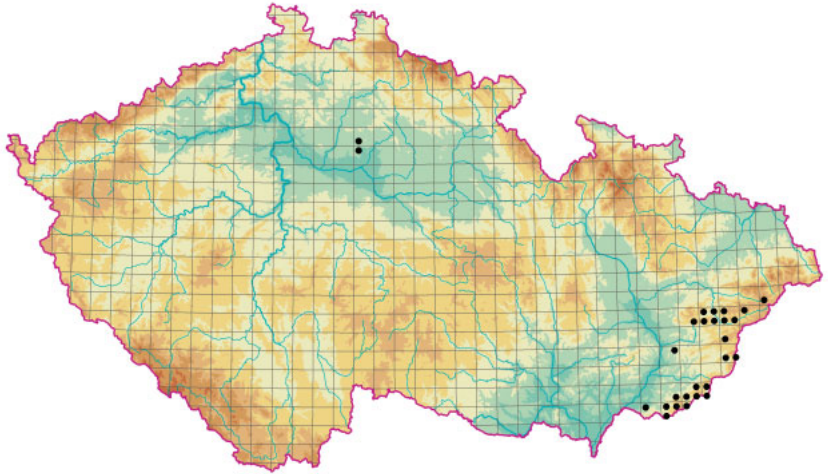
a měkkýšů (Pouličková et al. 2005). Povrch půdy může na takových prameništích v létě prosychat a přehřívát se. V tom případě bylinné patro z větší části odpovídá ostatním společenstvům svazu *Caricion davallianae*, zatímco mechové patro je ochuzené.

Dynamika a management. Paleologické studie na slatiných pěnovcových prameništích (Horsák & Hájková in Pouličková et al. 2005: 61–68, Rybníčková et al. in Pouličková et al. 2005: 29–57) ukázaly, že současné porosty této asociace na moravsko-slovenském pomezí vznikly po valašské kolonizaci na místě původních lesních pramenišť. Zdrojové populace slatiných druhů cévnatých rostlin a měkkýšů se pravděpodobně nacházely na reliktních slatiníštích v panonské nížině, zatímco prameništní mechorosty se vyskytovaly už v dřívější lesní vegetaci. Pravidelné odstraňování biomasy sečí udržuje extrémně nízkou koncentraci živin, která je pro zachování slatinného společenstva na minerální půdě klíčová. Na rozdíl od seče pravidelná pastva velkých stád dobytka k zachování společenstva nevede a spouští sukcesí k vegetaci asociace *Junco inflexi*-*Menthetum longifoliae* (Há-



Obr. 327. *Carici flavae-Cratoneuretum filicinii*. Pěnovcové prameniště s prstnatcem pleťovým (*Dactylorhiza incarnata*) na lokalitě Kalábová u Březové v Bílých Karpatech. (E. Hettengerová 2004.)

Fig. 327. A tufa-forming spring with *Dactylorhiza incarnata* near Březová in the Bílé Karpaty Mountains, eastern Moravia.



Obr. 328. Rozšíření asociace RBA02 *Carici flavae-Cratoneuretum fillicini*.

Fig. 328. Distribution of the association RBA02 *Carici flavae-Cratoneuretum fillicini*.

jek 1998, Hájková et al. in Chytrý 2007: 165–280). Při obohacení živinami, pastvě nebo absenci seče roste zastoupení druhů *Juncus inflexus* a *Scirpus sylvaticus* a zvýhodněny jsou i trávy a širokolisté dvouděložné byliny (*Cirsium oleraceum*, *Lythrum salicaria* a *Mentha longifolia*). Zůstane-li přístupnost živin nízká i po ukončení seče, směřuje sukcese k monodominantním společenstvům s *Carex paniculata*, *Eriophorum angustifolium*, *Molinia arundinacea* nebo *Phragmites australis*, které tvoří velké množství těžko rozložitelného opadu. Druhová bohatost v takových společenstvech klesá (Hájková & Hájek 2003). Dalšími stadii sukcese jsou u živinami bohatých i chudých stanovišť křoviny se *Salix cinerea*, olšiny nebo jaseniny. Mechové patro reaguje na sukcesní změny rychle. Při obohacení živinami nebo při nárůstu biomasy cévnatých rostlin mizí světlomilné prameništří druhy a začínají se více uplatňovat luční druhy *Calliergonella cuspidata* a *Plagiomnium affine* s. l. Postupně mechové patro mizí úplně. V Bílých Karpatech byla na disturbovaných slatinných prameništích lokálně zaznamenána monodominantní společenstva s *Cyperus fuscus*.

Rozšíření. Asociace byla původně popsána z pahorkatiny v okolí jezera Balaton v Maďarsku (Kovács & Felföldy 1960). Vyskytuje se i na Slovensku (Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273), v Bulharsku (Hájek et al. 2008), Rumunsku a Řecku (Hájek & Hájková, nepubl.). Pod různými názvy

je udávána z Apenin (Gerdol & Tomaselli 1988), nižších poloh vápencových Alp (Steiner 1992), Německa (Kuhn 1937, Pietsch 1984) a Polska (Berdowski 1974). V České republice se vyskytuje zejména na vápnitém podloží moravských Karpat (Bílé Karpaty a Zlínské, Hostýnské a Vsetínské vrchy; Hájek 1998, Hájková & Hájek 2000) a na Jabkenické plošině ve středních Čechách (Kraťochvílová 2007). Středočeské porosty jsou svým druhovým složením přechodné k asociaci *Valeriana dioicae-Caricetum davallianae*.

Variabilita. Na základě numerické klasifikace lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Cirsium rivulare* (RBA02a) se vyskytuje na prameništích se slabším srážením pěnovce nebo lepší přístupností živin a představuje přechod k asociaci *Cirsietum rivularis*. Vyznačuje se výskytem druhů *Caltha palustris*, *Cirsium rivulare*, *Cruciata glabra*, *Dactylorhiza majalis*, *Lychnis flos-cuculi* a *Ranunculus acris*.

Varianta *Valeriana dioica* (RBA02b) se vyznačuje silným srážením uhličitánů a výskytem druhů *Blysmus compressus*, *Molinia arundinacea*, *Triglochin palustris* a *Valeriana dioica*. Někdy se v mechovém patře výrazněji uplatňuje *Scorpidium cossonii*.

Hospodářský význam a ohrožení. Moravské Karpaty patří k územím, kde se ještě místy uplatňuje tradiční management luk. Některé maloplošné

porosty této asociace jsou proto sečeny a seno z nich se zkrmí ve směsi se senem ze sušších luk, anebo se podestylá. Při útlumu drobného hospodaření jsou však společenstva slatinných pěnovcových pramenišť opouštěna mezi prvními. Nejtypičtější a nejcennější porosty jsou v současné době sečeny jen kvůli ochraně ohrožených druhů rostlin a živočichů. V porostech asociace bylo zaznamenáno 45 ohrožených druhů naší flóry, z nichž 15 vykazuje k asociaci *Carici flavae*-*Cratoneuretum* vysokou fidelitu (Hájek in Pouličková et al. 2005: 175–186). Ohrožení vegetace asociace *Carici flavae*-*Cratoneuretum* je však značné: v České republice se vyskytuje jen asi na 30 lokalitách o rozloze do 0,2 ha a dobře zachovalých porostů je ještě méně. Každým rokem některé z lokalit zanikají kvůli odvodnění, zalesnění, výstavbě chat, rozježdění traktory, sanaci sesuvů, hloubení tůní pro obojživelníky nebo rozdupání velkými stády dobytka. Lokality na Jabkenické plošině jsou postupně ničeny hloubením kanálů přivádějících vodu do lesních rybníků a vyhrnováním rybníčních sedimentů přímo na prameništní společenstva. Asi třetina lokalit je chráněna v maloplošných chráněných územích, mnohé z nich se ale přesto sukcesně mění při absenci seče nebo kvůli pastvě, rozježdění traktory a zvýšenému přísunu živin.

■ **Summary.** This sedge-moss vegetation type is developed on calcareous tufa springs, which occur in warm areas with calcium-rich bedrock, such as in the south-western part of the Moravian Carpathians and central Bohemia. In the upper soil layers, both marl and calcium carbonate prevail over organic peat. The phosphorus availability is extremely low. This vegetation usually occurs around small springs scattered within a mosaic of mown grasslands. It is formed of short wetland sedges, cotton grasses and bryophytes, of which *Palustriella commutata* is present on most sites and usually dominates.

RBA03

Valeriano simplicifoliae-*Caricetum flavae*

Pawłowski et al. 1960

Karpatská vápnatá
nepěnovcová slatiniště

Tabulka 14, sloupec 3 (str. 642)

Orig. (Pawłowski et al. 1960): *Valeriano-Caricetum flavae* = asociacja (zespól) *Valeriana simplicifoliae*-*Carex flava* Pawł. 1949 (nazwa), 1956 (króciutka charakterystyka); Kornaš 1955 i 1957 (nazwa)

Syn.: *Valeriano simplicifoliae*-*Caricetum davallianae* Moravec 1966

Diagnostické druhy: *Alchemilla vulgaris* s. l., *Blysmus compressus*, *Briza media*, *Caltha palustris*, *Carex echinata*, *C. flava*, *C. nigra*, *C. panicea*, ***Cirsium rivulare***, *Crepis paludosa*, ***Cruciata glabra***, *Dactylorhiza majalis*, ***Epipactis palustris***, *Equisetum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, ***E. latifolium***, *Hypericum tetrapterum*, *Potentilla erecta*, *Prunella vulgaris*, *Triglochin palustris*, ***Valeriana simplicifolia***; *Aneura pinguis*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, ***Campylium stellatum***, *Climacium dendroides*, *Dicranum bonjeanii*, *Fissidens adianthoides*, *Palustriella commutata*, *Plagiomnium affine* s. l., *Scleropodium purum*, *Thuidium philibertii*

Konstantní druhy: ***Alchemilla vulgaris* s. l.**, *Anthoxanthum odoratum* s. l. (*A. odoratum* s. str.), ***Briza media***, ***Caltha palustris***, *Carex echinata*, *C. flava*, ***C. nigra***, ***C. panicea***, ***Cirsium rivulare***, *Crepis paludosa*, ***Cruciata glabra***, *Dactylorhiza majalis*, *Epipactis palustris*, *Equisetum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, ***E. latifolium***, ***Festuca rubra* agg.**, *Holcus lanatus*, *Juncus articulatus*, *Lathyrus pratensis*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis palustris* agg., ***Potentilla erecta***, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris*, *R. repens*, *Scirpus sylvaticus*, *Valeriana simplicifolia*, *Vicia cracca*; *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, ***Calliergonella cuspidata***, *Campylium stellatum*, ***Climacium dendroides***, *Fissidens adianthoides*, ***Plagiomnium affine* s. l.**, *Rhytidadelphus squarrosus*

Dominantní druhy: *Caltha palustris*, *Carex flacca*, ***C. nigra***, ***C. panicea***, *Equisetum palustre*, ***Eriophorum latifolium***; *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, ***Calliergonella cuspidata***, *Campylium stellatum*, *Palustriella decipiens*, ***Plagiomnium affine* s. l.**, *Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*)

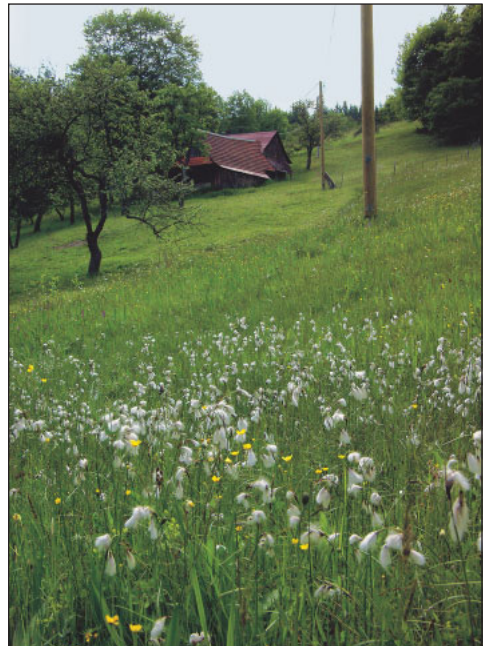
Formální definice: (skup. ***Cirsium rivulare*** AND skup. ***Eriophorum latifolium***) NOT skup. ***Juncus inflexus*** NOT skup. ***Lychnis flos-cuculi*** NOT skup. ***Succisa pratensis*** NOT *Cirsium rivulare* pokr. >

5 % NOT *Juncus inflexus* pokr. > 25 % NOT *Palustriella commutata* pokr. > 25 % NOT *Sphagnum* sp. pokr. > 0 %

Struktura a druhové složení. V České republice jde o slatinné louky, ve kterých se kromě suchopýru širolistého (*Eriophorum latifolium*) a nízkých ostřic (*Carex echinata*, *C. flava*, *C. nigra* a *C. panicea*) výrazněji uplatňují i dvouděložné byliny (např. *Alchemilla vulgaris* s. l., *Caltha palustris*, *Crepis paludosa*, *Cruciata glabra* a *Valeriana simplicifolia*) a trávy (např. *Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media*, *Festuca rubra* a *Holcus lanatus*). Ráz porostu často udává dominantní *Eriophorum latifolium* a k nezaměnitelnému vzhledu přispívají kontrastní červenofialovou barvou roztroušené kvetoucí rostliny druhů *Cirsium rivulare* a *Dactylorhiza majalis*. Porosty jsou rozvolněné, na přechodech k luční vegetaci svazu *Calthion palustris* však mohou být i zapojenější. Na slatinných loukách s větší biomasou cévnatých rostlin se někdy vytváří zastíněné spodní patro, ve kterém dominují listy kozlíku celolistého (*Valeriana simplicifolia*). Mechové patro bývá dobře vyvinuto a biomasa mechorostů často převažuje nad biomasou cévnatých rostlin (Hájková & Hájek 2003). Ačkoli typickou dominantou mechového patra je *Scorpidium cossonii* (Pawłowski et al. 1960, Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273, Hájek & Hájková 2002), v moravských porostech této asociace častěji dominují luční mechorosty *Calliergonella cuspidata*, *Climacium dendroides* a *Plagiomnium affine* s. l. Lokálně převládají i rašeliništní a slatiništní mechorosty *Aulacomnium palustre* a *Campylium stellatum*. Porosty této asociace představují druhově nejbohatší vegetaci svazu *Caricion davallianae* v České republice. Vyskytuje se v nich nejčastěji 32–40 druhů cévnatých rostlin a 7–11 druhů mechorostů na plochách o velikosti kolem 16 m². Druhovou bohatost však nevětšují slatiništní specialisté, ale spíše dvouděložné byliny a trávy s optimem výskytu v mokřadních loukách svazu *Calthion palustris*, které zde rostou spolu se slatiništními specialisty.

Stanoviště. Společenstvo se vyvíjí na slatinných loukách ovlivňovaných vápnitou vodou, kde se však nesráží pěnovec, ale ukládá slatina nebo slatinná zemina, často se značným podílem minerálních půdních částic (Hájek et al. 2002). Koncentrace vápníku v půdní vodě je po většinu roku

menší než u slatinných pěnovcových prameništ asociace *Carici flavae-Cratoneuretum filicinii* a je značně rozkolísaná. Krátkodobě může přesahovat 100 mg.l⁻¹, ale na jaře a po silných deštích pravidelně klesá pod 50 mg.l⁻¹; pH vody se po celý rok pohybuje mezi 6,5 a 7,5. Koncentrace železa ve vodě je zpravidla vyšší než na pěnovcových prameništích a někdy může dosahovat až extrémních hodnot kolem 250 mg.l⁻¹ (Hájek et al. 2002, Hájek et al. in Pouličková et al. 2005: 69–103). Vrstva slatiny nasedající na jílovitý horizont je na lokalitách v České republice velmi mělká a zpravidla nepřesahuje 50 cm. Mělký slatinný horizont, velký podíl minerálních částic a absence uhličitane vápenatého v půdě předurčují výskyt mnoha lučních druhů náročnějších na živiny, zejména fosfor. Koncentrace živin v nadzemní biomase rostlin patří v rámci rašeliništních společenstev k nejvyšším (Rozbrojová & Hájek 2008). Zastoupení lučních druhů je na lokalitách v České republice velmi výrazné. V navazující oblasti Kysuc a Oravy na Slo-



Obr. 329. *Valeriana simplicifoliae-Caricetum flavae*. Slatinné prameniště se suchopýrem úzkolistým a širolistým (*Eriophorum angustifolium* a *E. latifolium*) na flyšovém svahu u Hutisko-Solance na Vsetínsku. (P. Wolf 2009.)

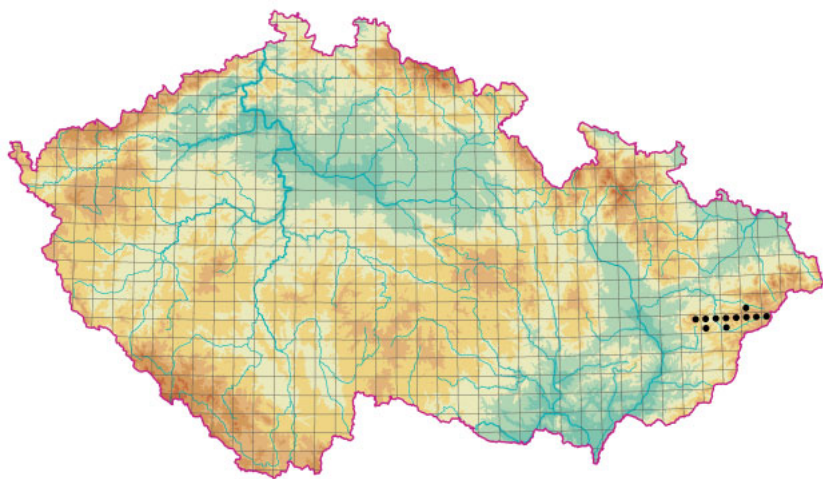
Fig. 329. A spring fen with *Eriophorum angustifolium* and *E. latifolium* on a flysch slope near Hutisko-Solance, Vsetín district, eastern Moravia.

vensku se vyskytují i lokality s malým zastoupením lučních druhů. Na nich jsou luční druhy potlačeny vyrovnaným vodním režimem a extrémně vysokou koncentrací železa, které je toxické pro dvouděložné luční druhy (Snowden & Wheeler 1980).

Dynamika a management. Porosty této asociace představují v České republice typické slatinné louky, které vznikly po valašské kolonizaci na místě původních mokřadních lesů a lesních pramenišť. Na slovenských Kysucích a Oravě se však vzácně vyskytují i na stanovištích s trvale vysokou hladinou vody a mocnějším slatinným horizontem, která nezaručují lesem nebo křovinami ani při dlouhodobé absenci lidského vlivu. Hojné zastoupení širokolistých bylin a absence uhličitánů poutajících fosfor činí tato společenstva sukcesně méně stabilními. Po zvýšení přísunu živin, mineralizaci slatiny nebo přerušení exportu živin při seči rychle vzrůstá podíl širokolistých bylin a trav a porosty se mění v mokřadní louky svazu *Calthion palustris*. Při absenci seče se rychle hromadí stařina, mizí většina druhů mechového patra, snižuje se druhová bohatost a uchycují se semenáčky dřevin, zejména olší, jasanů a vrb. V dlouhodobém horizontu se společenstva vápnitých nepěnovcových slatinišť, k nimž patří i *Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae*, sukcesně mění ve společenstva s kalcitolerantními rašeliničky ze svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* (Hájek 1999). Vývoj dále pokračuje směrem k přechodovým rašeliništím.

Obohacování živinami však způsobuje zrychlení sukcese a někdy dokonce i vynechání fáze s kalcitolerantními rašeliničky. Na některých lokalitách jsme pozorovali uchycování rychle rostoucích rašeliniček ze sekce *Cuspidata*. Výskyt kalcifobních druhů rašeliniček na minerálně bohatých slatinách lze vysvětlit jejich odolností k velké koncentraci minerálů způsobené přísunem živin, zejména fosforu (Kooijmann & Kanne 1993), nebo poklesem hladiny podzemní vody oddalujícím povrch slatiniště od přímého vlivu minerálů a hydrogenuhličitánů obsažených ve vodě.

Rozšíření. Asociace je známa z polských flyšovských Karpat (Pawłowski et al. 1960, Grodzińska 1961), Slovenska (Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273), karpatské části Ukrajiny (Hadač et al. 1995) a Rumunska (Hájková & Hájek, unpubl.). V České republice se vyskytuje pouze v Hostýnských a Vsetínských vrších na hranici svého areálu (Hájková & Hájek 2000, Derková 2001) a je zde ochuzena o některé diagnostické druhy (např. *Carex dioica*, *Equisetum variegatum* a *Pinguicula vulgaris*). Na ekologicky podobných stanovištích jinde v Evropě se vyskytují vikarizující asociace, např. *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae* (zejména varianta s *Carex pulicaris*) v Českém masivu, *Caricetum flavae* Nordhagen 1943 ve Skandinávii, *Amblystegio stellati-Caricetum dioicae* Osvald 1925 a *Pinguiculo-Caricetum dioicae* Jones 1973 v západní Evropě a *Dactylorhizo cordigerae-*



Obr. 330. Rozšíření asociace RBA03 *Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae*.

Fig. 330. Distribution of the association RBA03 *Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae*.

-*Eriophoretum latifolii* Hájek et al. 2008 v jihovýchodní Evropě (Hájek et al. 2008).

Hospodářský význam a ohrožení. Současné opouštění pozemků na slatinných loukách, případně přechod od seče k pastvě, způsobuje rychlý zánik původní vegetace asociace *Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae*. Například na několika lokalitách v Hostýnských vrších proběhla rychlá změna porostů této asociace v typickou vegetaci svazu *Calthion palustris* během několika let od povrchového odvodnění a přerušení seče. Porost této asociace na Zákopčích u Hutiska ve Vsetínských vrších se během dvou až tří let svým druhovým složením posunul směrem ke svazu *Calthion palustris*, a to kvůli ukončení seče a zavedení pastvy, která půdu obohatila živinami. Dosud zachované porosty jsou velmi maloplošné a nejsou územně chráněny. Kromě změn způsobených eutrofizací krajiny je ohrožuje hloubení rybníčků, terénní úpravy v okolí rekreačních chalup, zalesňování a zavážení odpadem ze zahrádek. Společnost, které v Západních Karpatech hostí až 40 ohrožených druhů rostlin (Hájek in Pouličková et al. 2005: 175–186), se tak v České republice dostalo na pokraj zániku.

■ **Summary.** This association is vicarious to the *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae* in the mountainous regions of the Western Carpathians, which are colder and less calcium-rich than the areas of distribution of the *Carici flavae-Cratoneuretum filicinii*. The substrate is mostly shallow organic peat overlying a gley layer. The association occurs throughout the flysch zone of the Slovak, Polish and Ukrainian Carpathians. In the Czech Republic it occurs only fragmentarily. As in the *Carici flavae-Cratoneuretum filicinii* association, *Eriophorum latifolium* frequently dominates. *Scorpidium cossonii*, a frequent dominant of the moss layer of this association in the Western Carpathians, occurs at only a few sites in the Czech Republic.

RBA04

Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae Klötzli 1969

Vápnitá nepěnovcová slatiniště s vachtou trojlistou a vysokými ostřicemi

Tabulka 14, sloupec 4 (str. 642)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Klötzli 1969): *Chrysohypno-Caricetum lasiocarpae* (*Chrysohypnum stellatum* = *Campyllum stellatum*)

Syn.: *Caricetum lasiocarpae* Koch 1926 (§ 36, nomen ambiguum), *Hypno-Caricetum* Steffen 1931 p. p. (§ 3f), *Scorpidio-Caricetum diandrae* Steffen 1931 (fantom), *Caricetum diandro-lasiocarpae basicilinum* Duvigneaud 1944 (§ 34a), *Caricetum lasiocarpae* Vollmar 1947 (§ 36, nomen ambiguum), *Eriophorum gracile-Carex diandra* Ges. Jeschke 1959 (§ 3c), Ass.-Gr. *Eriophoro-Caricetum lasiocarpae* (Vollmar 1947) Passarge 1964 (§ 3d), *Drepanoclado revolventis-Caricetum lasiocarpae* (Koch 1926) Rybníček in Rybníček et al. 1984, *Drepanoclado revolventis-Caricetum diandrae* (Kopecký 1960) Rybníček in Rybníček et al. 1984, *Scorpidio-Caricetum diandrae* sensu auct. non Osvald 1923 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Carex demissa*, **C. diandra**, *C. dioica*, *C. rostrata*, *Eleocharis quinqueflora*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Juncus alpinoarticulatus*, *J. bulbosus*, *Menyanthes trifoliata*, *Pedicularis palustris*, *Triglochin palustris*, *Trichophorum alpinum*, *Utricularia minor*, *Valeriana dioica*; *Aneura pinguis*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergon giganteum*, *Campyllum stellatum*, *Fissidens adianthoides*, *Hamatocaulis vernicosus*, **Scorpidium revolvens s. l. (S. cossonii)**, *Tomentypnum nitens*

Konstantní druhy: *Carex diandra*, *C. nigra*, *C. panicea*, **C. rostrata**, *Equisetum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Galium palustre* agg., *Menyanthes trifoliata*, *Valeriana dioica*; *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Campyllum stellatum*, *Scorpidium revolvens s. l. (S. cossonii)*

Dominantní druhy: *Caltha palustris*, **Carex diandra**, **C. rostrata**, *Potentilla palustris*; **Campyllum stellatum**, **Hamatocaulis vernicosus**, **Scorpidium revolvens s. l. (S. cossonii)**, *Tomentypnum nitens*

Formální definice: (*Carex diandra* pokr. > 5 % OR *Carex lasiocarpa* pokr. > 5 % OR skup. **Carex lasiocarpa** OR skup. **Carex rostrata**) AND (*Hamatocaulis vernicosus* pokr. > 5 % OR *Scorpidium cossonii* pokr. > 5 % OR skup. **Eriophorum latifolium**) NOT *Sphagnum* sp. pokr. > 0 %

Struktura a druhové složení. *Campylio-Caricetum lasiocarpae* tvoří dvoupatrové porosty s výrazně zastoupeným mechovým patrem. Tyto porosty jsou rozvolněné, na živinami bohatších a sušších stanovištích však mohou být i zapojené. Bylinné patro dosahuje pokryvnosti 40–70 %, u některých porostů s vachtou trojlistou (*Menyanthes trifoliata*) až 90 %. Má průměrnou výšku až 1 m a zahrnuje svrchní vrstvu tvořenou vysokými ostřicemi *Carex appropinquata*, *C. diandra*, *C. lasiocarpa* a *C. rostrata* a spodní vrstvu tvořenou dvouděložnými bylinami *Caltha palustris*, *Menyanthes trifoliata* a *Valeriana dioica*, přesličkou *Equisetum palustre* a nízkými ostřicemi (*Carex davalliana*, *C. dioica*, *C. flava*, *C. nigra* a *C. panicea*). Na lokalitách s velkou pokryvností rákosu (*Phragmites australis*) je porost ještě vyšší. Mezi mechorosty se občas vyskytuje *Utricularia minor*. V některých porostech se výrazněji uplatňují suchopýry (*Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium* a vzácněji i *E. gracile*) nebo jiné šáchorovité rostliny (např. *Eleocharis quinqueflora*). Trávy s výjimkou rákosu obvykle chybějí, vzácněji se může objevit *Agrostis canina* nebo *Briza media*. Nápadným druhem v některých porostech je červeně kvetoucí dvouletý mokřadní druh *Pedicularis palustris*. V mechovém patře, které dosahuje pokryvnosti až 100 %, dominují mechy čeledi *Amblystegiaceae*, zejména *Calliergon giganteum*, *Campyllum stellatum*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Scorpidium cossonii* a *S. scorpioides*. V porostech se nejčastěji nachází 10–20 druhů cévnatých rostlin a 4–7 druhů mechorostů na ploše o velikosti kolem 16 m².

Stanoviště. Společenstvo vyžaduje trvalý nadbytek podzemní vody, jejíž hladina po celý rok dosahuje povrchu půdy. Vyskytuje se zejména na březích oligotrofních, zároveň však vápníkem bohatých rybníků a jezer, v mokřadech vzniklých jejich zazemněním, trvale zaplavených sníženích v říčních nivách a na obzvláště vydatných a málo svažitých prameništích. Podzemní voda je bohatá minerály. Balátová-Tuláčková (1972) uvádí koncentraci vápníku ve vodě kolem 70 mg.l⁻¹. Reakce prostředí je neutrální, případně slabě kyselá nebo slabě bazická, a konduktivita vody vždy přesahuje 200 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (Balátová-Tuláčková 1972, Martinčič 1994, Gerdol & Tomaselli 1997). Tyto biotopy patří v rámci rašeliníšť k těm, kde vysoká koncentrace vápníku a hydrogenuhličitanů už neumožňuje výskyt rašeliníků, ale kde se ještě

nesráží uhličitán vápenatý, a ukládá se tedy rašelina. Vrstva rašeliny u nás dosahuje mocnosti od 80 do 180 cm a množství organického podílu v rašelinném horizontu kolísá od 70 % u porostů s *Carex lasiocarpa* až po 25 % u některých porostů s *C. diandra* (Rybniček in Rybniček et al. 1984: 15–68). Na rozdíl od společenstev vysokých ostřic třídy *Phragmito-Magno-Caricetea* je tato vegetace výrazněji limitována živinami, mechové patro má velkou biomasu, neprobíhá dekompozice organické hmoty a hromadí se rašelina. Rozdíl oproti ostatním společenstvům vápnatých slatinišť bez srážení uhličitánů spočívá zejména ve vyrovnaném vodním režimu, silně redukčních podmínkách a silné koncentraci toxického dvojmocného železa. Tyto podmínky indikuje výskyt druhů *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris* a vysokých ostřic. Jelikož však historické i současné rozšíření asociace nepokrývá všechny vhodné biotopy ve střední



Obr. 331. *Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae*. Vápnité slatiniště s ostřicí Davallovou (*Carex davalliana*), ostřicí plstnatoplodou (*C. lasiocarpa*) a mechem *Campyllum stellatum* na Vidláku u Bohuslavi v Českém ráji. (P. Hájková 2008.)

Fig. 331. A calcareous fen with *Carex davalliana*, *C. lasiocarpa* and moss *Campyllum stellatum* at Vidlák near Bohuslav, Semily district, northern Bohemia.

Evropě a protože se zde vyskytuje několik druhů považovaných za glaciální relikty (Rybníček 1966, Horský & Hájek 2005), musíme jako další faktor určující výskyt asociace uvažovat i historii mokřadní vegetace v jednotlivých územích.

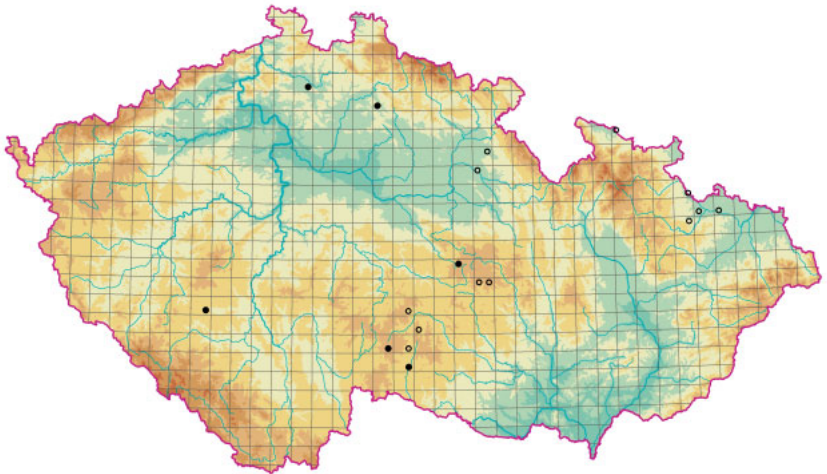
Dynamika a management. Historie společenstev není u nás dostatečně známa. Bylo zaznamenáno v pozdně glaciálních vrstvách našich rašelinišť (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68), jeho kontinuální existence od pozdního glaciálu do současnosti však nebyla na žádné lokalitě potvrzena. Většina současných lokalit jsou donedávna pravidelně obhospodařované slatinné louky, které po opuštění postupně zarůstají lesem. Vicherek (1958) předpokládal sukcesní řadu vedoucí od porostů této asociace přes březiny s *Betula pubescens* k olšinám. Tato sukcese je však do značné míry zapříčiněna snížením vodní hladiny nebo obohacením živinami. Bez činnosti člověka mohou porosty dlouhodobě existovat na zazemňujících se vodních nádržích a třasoviskách s vyrovnaným vodním režimem a nedostatkem živin. Často vznikají z porostů rákosin a vysokých ostříc třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*, mohou se však vytvořit i jako náhradní vegetace po podmáčených lesích nebo expanzí vysokých ostříc do jiných společenstev svazu *Caricion davallianae*. Autogenní sukcese na lesem nezarůstajících lokalitách vede k uchycení kalcitolerantních rašeliničů, povrchové acidifikaci a vývoji společenstev svazu *Sphagno warnstorffii*

-*Tomentypnion nitentis* (Rybníček & Rybníčková 1968, Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Obohacování o živiny však způsobuje urychlení této sukcese a vývoj k druhově chudým společenstvům s rašeliničky ze sekce *Cuspidata*.

Rozšíření. Společenstvo se vyskytuje v celé severní Evropě od Irska přes Nizozemsko, Skandinávii a Pobaltí daleko do Ruska (Booberg 1930, Klötzli 1969, Korotkov et al. 1991, O'Críodáin & Doyle 1994, Westhoff et al. in Schaminée et al. 1995: 221–262, Dierßen 1996). Ve střední Evropě bylo zaznamenáno v Německu, Polsku, Rakousku, Švýcarsku (Klötzli 1969, Philippi in Oberdorfer 1998: 221–272) a na Slovensku (Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273). Nejjižnější výskyt v Evropě jsou ve Slovinsku (Martinčič 1994) a v italských Dolomitech (Gerdol & Tomaselli 1997). V České republice byla tato asociace zjištěna na Dokesku, v Českém ráji (Štechová, Hájková & Hájek, nepubl.), na Blatensku (Balátová-Tuláčková 1993), Českomoravské vrchovině (Klika & Šmarda 1944, Rybníček 1974), v Podorlčí (Kopecký 1960), u Vidnavy (Vicherek 1958) a na Opavsku (Šmarda 1953, Balátová-Tuláčková & Zapletal 1959, Balátová-Tuláčková 1972).

Variabilita. V asociaci *Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae* lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Eriophorum latifolium* (RBA04a) s diferenciálními druhy *Eriophorum latifolium*,



Obr. 332. Rozšíření asociace RBA04 *Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae*.

Fig. 332. Distribution of the association RBA04 *Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae*.

Succisa pratensis, *Viola palustris*, *Plagiomnium affine* s. l. a *Tomentypnum nitens* zahrnuje druhově bohatší, sezonně mírně prosychající slatinné louky většinou bez přítomnosti *Carex lasiocarpa*. Vysoké ostřice jsou zastoupeny druhy *Carex appropinquata*, *C. diandra* a *C. rostrata*.

Varianta *Carex lasiocarpa* (RBA04b) s diferenciálními druhy *Carex lasiocarpa*, *Eriophorum gracile*, *Juncus alpinoarticulatus*, *Phragmites australis* a *Utricularia minor* zahrnuje vlhčí porosty v zazeněných rybnících a jezerech.

Hospodářský význam a ohrožení. Vzhledem k maloplošnosti a malé krmivářské hodnotě sena je hospodářský význam společenstva malý. Seno lze využít jako stelivo. Za optimálních podmínek patří asociace *Campylio-Caricetum lasiocarpae* k vysoce produktivním rašelinotvorným společenstvům, ale spíše než přímé využití k těžbě rašeliny slouží vzniklá rašelina jako substrát zadržující vodu v krajině a jako přírodní archiv uchovávající zbytky organismů z minulosti. Dnešní porosty asociace, kterých se zachovalo velmi málo, slouží především jako refugium mnoha kriticky ohrožených druhů rostlin a živočichů.

Syntaxonomická poznámka. Ve fytoocenologických snímcích publikovaných z České republiky je nápadná diferenciacie podle dominující vysoké ostřice, na základě čehož se tradičně rozlišovaly dvě asociace, *Drepanoclado revolventis-Caricetum lasiocarpae* a *Drepanoclado revolventis-Caricetum diandrae*. Jinde v Evropě se však na bazických slatiništích bez srážení pěnovce běžně vyskytují *Carex diandra* a *C. lasiocarpa* společně (např. Koch 1926, Vollmar 1947, Klötzl 1969); v České republice byl jejich společný výskyt zjištěn například u rybníka Vidlák v Českém ráji (Štechová, nepubl.), na Vidnavských loukách ve Slezsku (Vicherek 1958) a u Úvalna na Opavsku (Balátová-Tuláčková 1972).

■ **Summary.** This association is characterized by both the fen species with boreal distribution, considered to be glacial relicts, and the species requiring stable water regime and deep peat. The vegetation consists of short fen sedges (including *Carex davalliana* on some sites), tall fen sedges (*C. diandra* and *C. lasiocarpa*), broad-leaved wetland plants (*Menyanthes trifoliata*) and brown mosses such as *Campyllum stellatum* and *Scorpidium cossonii*. The substrate is a deep water-saturated peat, without

precipitated calcium carbonate. The association contains many rare and endangered species such as *Eriophorum gracile*, *Pedicularis palustris* and *Hamatocaulis vernicosus*. It occurs at a few sites in the Doksy region of northern Bohemia, the Bohemian-Moravian Uplands, and northern Moravia.

RBA05 *Juncus subnodulosi-* *-Schoenetum nigricantis* Allorge 1921 Vápnitá slatiniště se šášinami

Tabulka 14, sloupec 5 (str. 642)

Nomen mutatum propositum et nomen inversum propositum

Orig. (Allorge 1921): Association à *Schoenus nigricans* et *Juncus obtusiflorus* (*Juncus obtusiflorus* = *J. subnodulosus*)

Syn.: *Schoenetum nigricantis* Koch 1926, *Schoenetum nigricantis bohemicum* Klika 1929, *Orchido-Schoenetum nigricantis* Oberdorfer 1957, *Schoenetum ferruginei* sensu auct. non Du Rietz 1925 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Carex panicea*, *Dactylorhiza incarnata*, ***Gentianella amarella***, *Juncus subnodulosus*, *Molinia caerulea* s. l., *Orchis palustris*, ***Parnassia palustris***, *Phragmites australis*, *Pinguicula vulgaris* subsp. *bohémica*, *P. v.* subsp. *vulgaris*, *Polygala amarella*, *Potentilla erecta*, ***Schoenus ferrugineus***, *S. ferrugineus* × *nigricans*, ***S. nigricans***, *Succisa pratensis*, *Taraxacum* sect. *Palustris*, ***Tetragonolobus maritimus***

Konstantní druhy: *Carex panicea*, *Lythrum salicaria*, *Molinia caerulea* s. l., *Parnassia palustris*, *Phragmites australis*, *Potentilla erecta*, *Sanguisorba officinalis*, *Schoenus nigricans*, *Succisa pratensis*, *Tetragonolobus maritimus*

Dominantní druhy: *Bromus erectus*, ***Carex panicea***, ***Molinia caerulea* s. l.**, *Schoenus ferrugineus*, *S. ferrugineus* × *nigricans*, ***S. nigricans***; ***Campyllum stellatum***, ***Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*)**

Formální definice: *Schoenus ferrugineus* pokr. > 5 %
OR *Schoenus nigricans* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje rozvolněné porosty s převládajícími trsy šášiny rezavé (*Schoenus ferrugineus*) nebo šášiny načernalé (*S. nigricans*), mezi nimiž jsou vtroušeny nízké ostřice (*Carex davalliana*, *C. flava*, *C. hostiana* a *C. lepidocarpa*), sítina slatinná (*Juncus subnodulosus*) a statné trávy *Molinia caerulea* s. str. a *Phragmites australis*. Dvouděložné byliny jsou zastoupeny slatinnými druhy *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris* a *Polygala amarella*, subhalofilním druhem *Tetragonolobus maritimus* a druhy mokřých luk *Cirsium palustre*, *Crepis mollis*, *Lythrum salicaria* a *Sanguisorba officinalis*. Významnou složkou porostů jsou orchideje *Dactylorhiza incarnata* a *Orchis palustris*. Do porostů asociace *Junco-Schoenetum* vstupuje i *Epipactis palustris*, v České republice však jen vzácně. Mohou se vyskytovat i nízké sterilní rostliny jinak statného druhu *Cladium mariscus*. Na rozdíl od většiny ostatních společenstev svazu téměř chybějí suchopýry. Na plochách o velikosti kolem 16 m² se nejčastěji vyskytuje 10–20 druhů cévnatých rostlin. Mechové patro bývá ochuzeno. Pokud je

vyvinuto, pak se v něm vyskytuje nejčastěji 1 druh mechu, a to *Campyllum stellatum*, nebo vzácněji *Scorpidium cossonii*.

Stanoviště. Asociace *Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis* se v České republice vyskytuje na plochých nížinných slatinách vzniklých zarůstáním mělkých vodních nádrží (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). V rámci českých slatin svazu *Caricion davallianae* se společenstva této asociace vyskytují na nejvápnitějších lokalitách. Válek (1962) srovnal stanovištní podmínky všech společenstev svazu *Caricion davallianae* v Polábí a pro porosty asociace *Junco-Schoenetum* udává nejvyšší obsah vápníku a uhlíčitanu vápenatého v půdě a současně nejnižší koncentraci železa, fosforu a hliníku. V půdě je obsaženo kolem 30 % CaCO₃ (Válek 1962), ale ze zahraničí se udávají hodnoty až 90 % (Zobrist 1935, Kovács 1962). Dominující druh *Schoenus nigricans* má však malé požadavky na koncentraci vápníku (Ernst & Nelissen 1998) a na vápnitých slatinách se vyskytuje hlavně díky vysoké toleranci ke specifickým podmínkám vápnitých



Obr. 333. *Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis*. Vápnité slatiniště s šášinou rezavou (*Schoenus ferrugineus*) na Hrabanovské černavě u Lysé nad Labem na Nymbursku. (M. Chytrý 2008.)

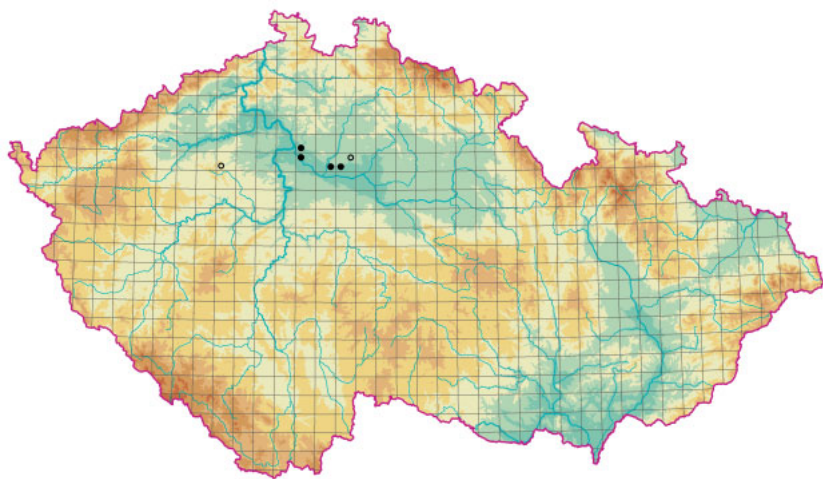
Fig. 333. A calcareous fen with *Schoenus ferrugineus* in Hrabanovská černava near Lysá nad Labem, Nymburk district, central Bohemia.

slatin, což mu dává konkurenční výhodu. Koncem léta dochází na některých lokalitách k výraznějšímu příišušku, který vede k mírnému zasolování svrchních půdních vrstev. Vegetace je tak nejen limitována nedostatkem fosforu a železa, ale trpí i stresem ze zasolení půdy. Svrchních 20 cm substrátu v létě vykazuje značnou fluktuaci teploty během dne a noci (Kovács 1962), což může být způsobeno méně vyvinutou mechovou vrstvou ve srovnání s ostatními rašeliníštními společenstvy, případně poklesem hladiny chladné podzemní vody. Reakce půdy je mírně až silně zásaditá. Mocnost organogenních sedimentů, představovaných slatinou s vrstvami jezerní křídý a pěnovce, může přesahovat 50 cm (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68).

Dynamika a management. Vápnité močály slatiného charakteru existovaly v Čechách již koncem pleistocénu a mohly mít podobný ráz jako dnešní porosty asociace *Junco-Schoenetum*. Podobná společenstva se totiž vyskytují v kontinentálním klimatu lesostepní oblasti východní Evropy. Sádlo (2000) zmiňuje, že v historické době byly slatiny nejrozsáhlejší a nejstabilnější na velkých vývěrech artéských vod v nížinách a tyto biotopy mohly sloužit jako dlouhodobá refugia slatinných druhů i v obdobích, kdy krajina zarůstala lesem. V současné době se většina porostů dlouhodobě neudrzuje. Na nesečených plochách expanduje bezkolonec modrý (*Molinia caerulea* s. str.) a rákos

obecný (*Phragmites australis*), uchycují se dřeviny a klesá druhová bohatost. Důvodem jsou změněné hydrologické poměry, výrazný pokles hladiny podzemní vody i všeobecná eutrofizace krajiny (Stanová & Viceníková 2003). Pokud je při poklesu hladiny podzemní vody zachována pravidelná seč a geochemické podmínky neblokuji výskyt lučních druhů, mohou se porosty asociace vyvíjet směrem ke střídavě vlhkým slatinným loukám asociace *Molinietum caeruleae* nebo k porostům s dominující *Sesleria uliginosa*. Na druhou stranu mohou porosty asociace vznikat i v současnosti zameřováním mělkých tůňek porostlých vegetací s dominujícími *Cladium mariscus*, *Eleocharis quinqueflora* nebo *Juncus subnodulosus* (Zobrist 1935, Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Tato sukcese je však podmíněna nenarušeným vodním režimem slatinného komplexu, obtížnou přístupností živin a přítomností porostů asociace *Junco-Schoenetum* v okolí; taková situace však v České republice zřejmě už nemůže nastat.

Rozšíření. Společenstva se *Schoenus ferrugineus* a *S. nigricans* se vyskytují od středního Švédska až po jižní Evropu. Skandinávská společenstva jsou však ekologicky a floristicky značně rozrůzněná (Booberg 1930, Tyler 1979a, b) a odpovídají různým asociacím. Přesné rozšíření asociace *Junco-Schoenetum* v severní Evropě tedy bude moci být stanoveno teprve po kritické srovnávací analýze vegetace vápnitých slatinišť na evropské



Obř. 334. Rozšíření asociace RBA05 *Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis*.

Fig. 334. Distribution of the association RBA05 *Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis*.

úrovni. Asociace byla dokumentována v Irsku (O'Críodáin & Doyle 1997), Francii (Allorge 1921), Švýcarsku (Koch 1926, Zobrist 1935), Rakousku (Steiner 1992), na Slovensku (Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273), v Maďarsku (Kovács 1962), Polsku (Bacieczko 2004), Litvě (Korotkov et al. 1991), Slovinsku (Martinčič 1991), Chorvatsku (Gaži-Baskova 1973), Rumunsku (Coldea in Coldea 1997: 109–135) a Bulharsku (Hájek et al. 2008). V České republice se vyskytovala převážně v Polabí (Klika 1929, 1947, Válek 1962), kde se však do současnosti dochovaly pouze tři lokality – u Mělnické Vrutice, Všetat a Lysé nad Labem, z nichž jen u Mělnické Vrutice roste *Schoenus nigricans*. Mimo Polabí se *S. nigricans* vyskytuje ve Džbánu v rezervaci Cikánský dolík u Bílichova (Válek 1954, Ložek et al. 2005). V minulosti ve středním Polabí existovalo více než deset lokalit (Klečka 1930), na kterých dominoval druh *S. ferrugineus*. Asociace se v minulosti pravděpodobně vyskytovala i na Náchodsku, Chrudimsku a Dokesku (Grulich, nepubl.).

Hospodářský význam a ohrožení. Význam společenstva jako potenciálního zdroje stelivového a krmného sena je v současné době velmi okrajový. Porosty se sečou s cílem udržet současný stav biotopů a populací ohrožených druhů rostlin a živočichů. Jsou ohroženy zejména sukcesními změnami při nesečení, eutrofizaci nebo změně vodního režimu. Lokality u Mělnické Vrutice a na Hrabanově ohrožuje pokles hladiny podzemní vody vlivem odběru pitné vody. V rezervaci Cikánský dolík došlo v nedávné době při neodborném managementovém zásahu k nevratnému narušení hydrologických poměrů, vyschnutí stanoviště a zániku této vegetace.

Syntaxonomická poznámka. V České republice se vyskytují vzácnější porosty s dominantním *Schoenus nigricans* a častější porosty s dominantním *S. ferrugineus*. První z nich je kosmopolitní druh a v různých částech jeho areálu byly popsány samostatné variety. Je ekologicky velmi plastický a kromě slatinišť se vyskytuje například ve Středomoří na skalách ostříkávaných mořskou vodou. Naproti tomu *S. ferrugineus* má nepříliš velký areál zasahující od Alp po střední Skandinávii a Pobaltí (Hultén & Fries 1986). Tento druh nevykazuje větší cenologickou variabilitu a téměř se nevyskytuje mimo vegetaci slatinišť. V České republice se však porosty obou druhů svým celkovým druhovým

složením a stanovištními podmínkami téměř neliší. Ve všech případech jde o vápňatá, fosforem limitovaná slatiniště s dlouhým historickým vývojem sahajícím v některých případech až do pozdního glaciálu. Na některých lokalitách oba druhy rostou společně v jednom porostu. V celoevropském měřítku je však společný výskyt spíše neobvyklý. Oba druhy sice často rostou v tomtéž území, nikoli však společně. V Evropě se rozlišují dvě asociace, *Schoenetum ferruginei* Du Rietz 1925, popsaná z jižního Švédska, a *Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis* Allorge 1921, popsaná ze severní Francie. Druhové složení českých porostů je podobnější druhé z nich, ačkoli v našich porostech častěji dominuje *Schoenus ferrugineus*.

■ **Summary.** This association occurs in the most calcium-rich fens in the Hercynian part of the Czech Republic, which are located in the Cretaceous bedrock area of central Bohemia. Tussocks of *Schoenus ferrugineus* or *S. nigricans* dominate the vegetation. Short sedges and other fen specialists grow between the tussocks. The moss layer is species-poor or absent. The vegetation tends to be stressed by phosphorus and iron deficiency, high salt content and fluctuating water regime with seasonal desiccation of the upper soil layers.

RBA06 *Eleocharitetum quinqueflorae* Lüdi 1921 Iniciální sukcesní stadia vápňitých slatinišť s bahničkou chudokvětou

Tabulka 14, sloupec 6 (str. 642)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Lüdi 1921): *Eleocharitetum pauciflorae* (*Eleocharis pauciflora* = *E. quinqueflora*)

Diagnostické druhy: ***Carex flacca***, ***C. lepidocarpa***, ***Chara vulgaris***, ***Eleocharis quinqueflora***, *Eriophorum latifolium*, *Juncus articulatus*, *J. inflexus*, ***J. subnodulosus***, ***Triglochin palustris***; ***Campylium stellatum***, *Fissidens adianthoides*, *Palustriella commutata*, ***Philonotis calcarea***, *Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*)

Konstantní druhy: *Carex flacca*, *C. lepidocarpa*, *C. panicea*, *Chara vulgaris*, ***Eleocharis quinqueflora***,

Juncus articulatus, *Potentilla erecta*, *Triglochin palustris*; *Campylium stellatum*

Dominantní druhy: ***Chara vulgaris*, *Eleocharis quinqueflora*; *Scorpidium revolvens* s. l. (*S. cossonii*)**

Formální definice: *Eleocharis quinqueflora* pokr. > 5 % NOT (*Eriophorum latifolium* pokr. > 25 % OR *Sphagnum* sp. pokr. > 0 %)

Struktura a druhové složení. Asociace představuje iniciační sukcesní stádium vápničných slatinišť s převažující bahničkou chudokvětou (*Eleocharis quinqueflora*). Spolu s ní může dominovat *Blysmus compressus*, *Eleocharis uniglumis*, *Juncus articulatus*, *Triglochin palustris* nebo ostřice ze skupiny *Carex flava* agg. Ostatní cévnaté rostliny jsou zastoupeny zejména dalšími druhy ostřic a jiných šáchorovitých rostlin. Mechové patro je vyvinuto různě v závislosti na vodním režimu a čase, který uplynul od poslední disturbance. Pokud je dobře vyvinuto, převládá v něm zejména *Scorpidium cossonii* nebo *Palustriella commutata* (Dítě et al. 2006). Submerzně se v tůňkách mohou vyskytovat parožnatky (*Chara* spp.), případně bublinatky (*Utricularia* spp.). Porosty jsou většinou druhově chudé; nejčastěji se v nich nachází 10–20 druhů cévnatých rostlin a 1–5 druhů mechorostů na ploše o velikosti kolem 16 m².

Stanoviště. Asociaci nacházíme většinou jako maloplošné společenstvo v komplexech jiných typů vápničných slatinišť nebo i na větších plochách jako iniciační sukcesní stádium po disturbanci, která nebyla spojena s eutrofizací nebo odvodněním. Tato sukcesní stadia mohou trvat krátkodobě a zase zaniknout, například po silném jednorázovém narušení zvěří, anebo se pravidelně opakovat na sesuvech a v okolí vápničných potoků a stružek. Asociaci nacházíme někdy i na nenarušovaných místech, kde je vegetace druhově ochuzena z jiných důvodů, například v malých tůňkách na slatinách nebo na vývěrech minerálních vod. Oproti společenstvům s bublinatkami z třídy *Littorelletea uniflorae* jsou stanoviště této asociace charakteristická větší vápnitostí a proudící okysličenou vodou (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68, Dítě et al. 2006).

Dynamika a management. Asociace je iniciačním společenstvem vápničných slatinišť. Vzniká buď

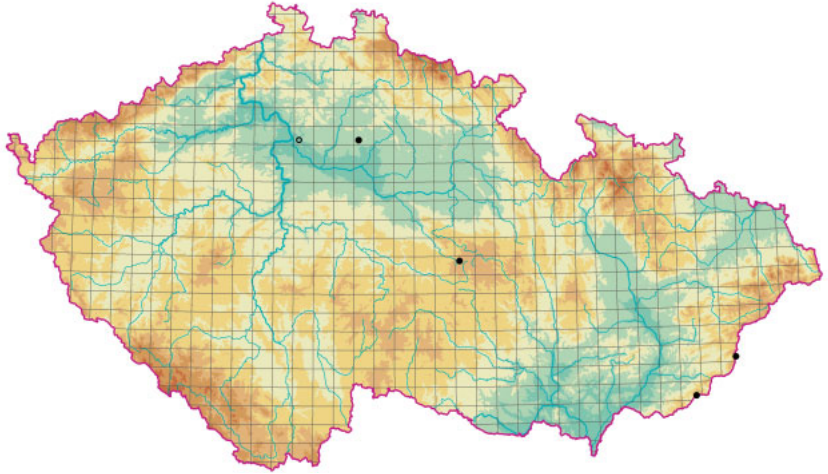
zazemňováním mělkých tůňek a nově vzniklých vývěrů podzemní vody, nebo po mechanickém narušení jiných typů vápničných slatinišť zvěří či při zemědělské a lesnické činnosti. Vzácně se může vyskytovat jako dlouhodobě blokované sukcesní stádium na minerálně extrémně bohatých stanovištích. Další sukcesní vývoj směřuje nejčastěji k jiným společenstvům svazu *Caricion davallianae*. Porosty této asociace nejsou v České republice ovlivňovány žádnou cílenou péčí ze strany ochrany přírody.

Rozšíření. Asociace byla poprvé popsána ze švýcarských Alp (Lüdi 1921) a může se vyskytnout v těch částech areálu svazu, kde se vyskytuje druh *Eleocharis quinqueflora*. Byla zaznamenána rovněž v italských Alpách (Balátová-Tuláčková & Venanzoni 1990). Kromě Alp je hojná v Západních Karpatech na Slovensku (Dítě et al.



Obr. 335. *Eleocharitetum quinqueflorae*. Prameniště s bahničkou chudokvětou (*Eleocharis quinqueflora*) na flyšovém svahu u Nedašovy Lhoty v Bílých Karpatech. (P. Hájková 2007.)

Fig. 335. A spring with *Eleocharis quinqueflora* on a flysch slope near Nedašova Lhota in the Bílé Karpaty Mountains, eastern Moravia.



Obr. 336. Rozšíření asociace RBA06 *Eleocharitetum quinqueflorae*.

Fig. 336. Distribution of the association RBA06 *Eleocharitetum quinqueflorae*.

2006) a méně často i v Polsku (Hájek & Hájková, nepubl.). V České republice se vyskytuje pouze fragmentárně; jen výjimečně a krátkodobě se mohou objevit rozsáhlejší porosty po silné disturbanci na větších lokalitách svazu *Caricion davallianae*. Dobře vyvinuté a jednoznačně klasifikovatelné porosty byly zjištěny u Mělnické Vrutice (Klika 1947), v tůňkách pěnovcových prameništ na Jabkenické plošině (Kratochvílová 2007), na lokalitě Řeka ve Žďárských vrších (Štechová, Hájková & Hájek, nepubl.), na Jalovcové stráni u Nedašova a v obci Lopeník v Bílých Karpatech (Hájek & Hájková, nepubl.). Takové porosty byly pozorovány i u Hůrek na Plzeňsku (Grulich, nepubl.), avšak nebyly doloženy fytoecologickými snímky. Další porosty druhu *Eleocharis quinqueflora* s pokryvností menší než 5 %, které se vymykají formální definici asociace, se vyskytují na některých dalších lokalitách v Polabí, u Jestřebí na Dokesku a na lokalitě Mokřady pod Vlčkem u obce Prameny ve Slavkovském lese. Porosty s dominantní *E. quinqueflora* udávané z Českomoravské vrchoviny (Rybníček 1974) a Moravskoslezských

Beskyd (Hájek & Hájková 2002) představují floristicky odlišná společenstva na vápníkem méně zásobených stanovištích s výskytem druhů rodu *Sphagnum* a absencí většiny druhů charakteristických pro svaz *Caricion davallianae*.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo nemá v České republice žádný hospodářský význam, vyskytují se v něm však ohrožené druhy flóry a fauny. Je ohroženo všeobecným zánikem vápničných slatiništ, k němuž přispívá odvodnění, eutrofizace krajiny a přímé ničení lokalit při stavebních aktivitách.

■ **Summary.** This species-poor vegetation type, dominated by *Eleocharis quinqueflora*, represents an initial successional phase at water-saturated and disturbed patches of calcareous fens. The moss layer may be absent due to frequent disturbance or high water table. It is more common in limestone areas of the Alps and Carpathians, while in the Czech Republic it is rare and fragmentarily developed in small patches in the flysch zone of the Western Carpathians and in central Bohemia.

Tabulka 14. Synoptická tabulka asociací vegetace vápničných slatinišť a slatinišť s kalcitolerantními rašeliničky (třída *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*, část 1: *Caricion davallianae* a *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis*).

Table 14. Synoptic table of the associations of calcareous fens and fens with calcium-tolerant sphagna (class *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*, part 1: *Caricion davallianae* and *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis*).

- 1 – RBA01. *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae*
 2 – RBA02. *Carici flavae-Cratoneuretum filicini*
 3 – RBA03. *Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae*
 4 – RBA04. *Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae*
 5 – RBA05. *Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis*
 6 – RBA06. *Eleocharitetum quinqueflorae*
 7 – RBB01. *Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii*
 8 – RBB02. *Campylio stellati-Trichophoretum alpini*
 9 – RBB03. *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Počet snímků	83	41	16	24	10	5	83	31	26
Počet snímků s údaji o mechovém patře	63	41	16	24	10	5	83	31	26

Bylinné patro

Valeriano dioicae-Caricetum davallianae

<i>Carex davalliana</i>	100	7	.	4	10	.	33	10	.
-------------------------	-----	---	---	---	----	---	----	----	---

Carici flavae-Cratoneuretum filicini

<i>Eupatorium cannabinum</i>	1	73	6	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>	2	49	19	.	.	.	.	.	.
<i>Tussilago farfara</i>	1	51	19	.	.	.	.	.	.
<i>Carex distans</i>	8	20	.	.	10	.	.	.	.
<i>Gymnadenia densiflora</i>	.	10	.	.	.	.	.	.	.

Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae

<i>Valeriana simplicifolia</i>	.	15	44	.	.	.	2	.	.
<i>Cruciata glabra</i>	.	32	81	.	.	.	2	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	43	44	75	8	10	.	29	6	4
<i>Crepis paludosa</i>	28	17	69	17	.	.	48	.	4
<i>Briza media</i>	59	61	81	8	30	.	70	39	15
<i>Caltha palustris</i>	42	20	81	29	10	.	23	.	19
<i>Alchemilla vulgaris</i> s. l.	13	17	81	.	.	.	12	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	55	54	63	46	.	20	42	45	35

Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae

<i>Carex dioica</i>	2	.	.	13	.	.	11	6	8
---------------------	---	---	---	----	---	---	----	---	---

Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis

<i>Schoenus nigricans</i>	.	.	.	.	60	.	.	.	.
<i>Schoenus ferrugineus</i>	.	.	.	.	40	.	.	.	.
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	5	2	.	.	60	.	.	.	.
<i>Gentianella amarella</i>	.	.	.	.	30	.	.	.	.

Tabulka 14 (pokračování ze strany 642)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Schoenus ferrugineus</i> × <i>nigricans</i>	.	.	.	.	20	.	.	.	.
<i>Orchis palustris</i>	1	.	.	.	20	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	19	7	.	21	80	20	13	19	27
<i>Pinguicula vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	8	.	.	.	20	.	7	6	4
<i>Pinguicula vulgaris</i> subsp. <i>bohemica</i>	.	.	.	.	10	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i> s. l.	48	27	.	17	70	40	29	32	12
<i>Eleocharitetum quinqueflorae</i>									
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	.	2	.	13	.	100	1	10	.
<i>Carex lepidocarpa</i>	.	7	.	4	.	80	4	.	8
<i>Chara vulgaris</i>	.	10	.	.	.	80	.	.	.
<i>Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii</i>									
<i>Galium uliginosum</i>	40	5	.	33	20	20	71	35	58
<i>Campylio stellati-Trichophoretum alpini</i>									
<i>Rhynchospora alba</i>	1	.	.	4	.	.	6	45	8
<i>Drosera anglica</i>	1	.	.	.	.	.	.	16	4
<i>Linum catharticum</i>	28	41	31	13	20	.	33	55	8
<i>Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis</i>									
<i>Potentilla palustris</i>	1	.	.	29	.	.	18	16	81
<i>Carex lasiocarpa</i>	1	.	.	17	.	.	1	10	42
<i>Agrostis canina</i>	13	2	38	33	.	20	53	52	73
<i>Carex limosa</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	19
<i>Equisetum fluviatile</i>	10	10	6	38	.	.	36	39	54
Diagnostické druhy pro dvě a více asociací									
<i>Dactylorhiza majalis</i>	59	34	75	13	.	20	41	6	4
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Palustria</i>	18	12	13	.	20	.	2	.	.
<i>Succisa pratensis</i>	57	27	19	21	50	20	35	23	23
<i>Polygala amarella</i>	12	2	.	.	30	.	.	.	.
<i>Carex pulicaris</i>	22	.	.	4	.	.	28	52	4
<i>Carex flava</i>	39	56	63	8	30	20	40	26	23
<i>Valeriana dioica</i>	78	39	.	58	10	20	75	65	69
<i>Parnassia palustris</i>	30	12	19	21	70	.	48	65	23
<i>Carex panicea</i>	93	95	100	54	70	60	93	97	62
<i>Potentilla erecta</i>	80	83	94	33	80	60	94	97	58
<i>Eriophorum latifolium</i>	51	88	94	38	.	40	55	32	15
<i>Juncus inflexus</i>	5	71	19	.	.	40	.	.	.
<i>Carex flacca</i>	25	83	25	.	20	80	6	.	.
<i>Epipactis palustris</i>	4	51	44	8	.	.	16	.	4
<i>Blysmus compressus</i>	1	29	19	.	.	.	1	.	.
<i>Cirsium rivulare</i>	20	59	100	8	.	.	13	3	.
<i>Hypericum tetrapterum</i>	2	29	25	4	.	20	.	.	.
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	6	15	.	4	30	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	29	73	44	38	.	60	43	68	31
<i>Triglochin palustris</i>	8	24	19	17	.	60	12	26	4

Tabulka 14 (pokračování ze strany 643)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Eriophorum angustifolium</i>	27	68	69	58	.	20	63	87	46
<i>Carex nigra</i>	58	41	88	50	20	.	72	58	54
<i>Carex echinata</i>	14	7	50	25	.	.	67	84	38
<i>Carex diandra</i>	1	.	.	50	.	.	6	10	62
<i>Pedicularis palustris</i>	5	.	.	33	.	.	13	32	12
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	1	.	.	17	.	.	12	39	.
<i>Juncus bulbosus</i>	.	.	.	25	.	.	7	61	4
<i>Utricularia minor</i>	.	.	.	25	.	.	1	23	19
<i>Trichophorum alpinum</i>	1	.	.	29	.	.	18	87	15
<i>Carex demissa</i>	5	7	13	21	.	.	39	74	12
<i>Drosera rotundifolia</i>	5	.	.	21	.	.	59	90	46
<i>Menyanthes trifoliata</i>	7	.	6	63	.	.	30	48	65
<i>Carex rostrata</i>	7	.	.	88	.	20	63	81	85
<i>Juncus subnodulosus</i>	1	7	.	.	30	40	.	.	.
<i>Viola palustris</i>	12	.	.	29	.	.	71	52	73
<i>Hieracium lactucella</i>	5	.	.	4	.	.	19	26	4

Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Ranunculus acris</i>	72	51	56	21	10	.	54	23	15
<i>Cirsium palustre</i>	20	20	.	29	40	.	66	45	35
<i>Anthoxanthum odoratum</i> s. l.	25	24	56	.	20	.	73	13	19
<i>Holcus lanatus</i>	33	37	63	21	10	.	48	6	19
<i>Festuca rubra</i> agg.	23	41	81	8	10	.	55	3	15
<i>Sanguisorba officinalis</i>	60	22	19	17	50	.	27	.	4
<i>Galium palustre</i> agg.	36	5	38	54	.	20	25	13	46
<i>Lysimachia vulgaris</i>	20	44	25	17	20	20	37	6	31
<i>Filipendula ulmaria</i>	43	7	19	21	.	.	30	.	12
<i>Luzula campestris</i> agg.	18	.	13	4	.	.	61	6	12
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	20	10	44	25	.	.	34	.	19
<i>Lythrum salicaria</i>	23	37	6	29	50	.	10	.	15
<i>Scirpus sylvaticus</i>	18	32	56	4	.	20	20	3	4
<i>Leontodon hispidus</i>	12	29	19	.	.	.	36	6	.
<i>Cardamine pratensis</i>	24	2	.	21	.	.	27	6	23
<i>Myosotis palustris</i> agg.	16	10	50	8	.	.	30	.	15
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg.	37	10	44	.	10	.	13	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	24	10	19	4	.	.	28	3	8
<i>Lathyrus pratensis</i>	16	29	44	8	10	.	20	.	4
<i>Plantago lanceolata</i>	36	17	25	4	.	.	12	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	10	.	13	29	.	.	33	3	19
<i>Equisetum arvense</i>	6	54	38	.	.	.	20	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	28	32	31	.	30	.	5	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	12	10	38	8	.	.	25	.	8
<i>Nardus stricta</i>	10	5	13	.	.	.	29	26	4
<i>Mentha arvensis</i>	4	29	25	4	.	.	16	23	15
<i>Ajuga reptans</i>	20	37	38	.	.	.	6	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	25	27	13	.	30	.	6	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	19	17	50	13	.	.	2	.	8

Tabulka 14 (pokračování ze strany 644)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Juncus effusus</i>	8	17	31	4	.	.	18	10	.
<i>Trifolium pratense</i>	20	7	31	.	.	.	14	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	6	.	6	13	.	.	27	6	15
<i>Lotus corniculatus</i>	25	5	19	8	20	.	6	.	4
<i>Agrostis stolonifera</i>	5	32	31	8	.	20	11	.	4
<i>Galium verum</i> agg.	30	12	.	.	30	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	12	22	56	.	.	.	6	.	.
<i>Tephrosiopsis crispera</i>	6	.	6	4	.	.	27	.	15
<i>Leontodon autumnalis</i>	12	5	6	4	.	.	14	19	.
<i>Cirsium canum</i>	30	10	.	4	10	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	25	7	.	8	10	20	1	.	8
<i>Lycopus europaeus</i>	1	24	.	17	.	20	5	6	31
<i>Lysimachia nummularia</i>	14	20	31	8	.	.	1	.	4
<i>Oxycoccus palustris</i> s. l.	5	.	.	4	.	.	12	29	15
<i>Colchicum autumnale</i>	13	15	31	.	10	.	4	.	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	7	12	31	.	.	.	12	.	.
<i>Poa trivialis</i>	4	27	19	8	.	.	7	.	4
<i>Trifolium repens</i>	18	2	13	8	.	.	4	.	.
<i>Geum rivale</i>	12	2	31	4	.	.	6	.	.
<i>Galium boreale</i> subsp. <i>boreale</i>	22	.	.	.	20	.	1	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	10	7	25	.	.	.	5	6	.
<i>Galium mollugo</i> agg.	10	20	13	.	20	.	.	.	.
<i>Trollius altissimus</i>	22	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Carex canescens</i>	1	.	.	17	.	.	4	3	35
<i>Crepis mollis</i>	7	.	.	.	30	.	8	.	4
<i>Peucedanum palustre</i>	1	.	.	17	.	.	5	3	27
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	7	5	25	8	.	.	2	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	4	20	31	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	1	24	6	.	.	.	1	.	4
<i>Primula elatior</i>	6	2	25	.	.	.	2	.	.
<i>Lysimachia nemorum</i>	.	5	31	.	.	.	2	.	.

Mechové patro***Carici flavae-Cratoneuretum filicini***

<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	33	19	.	.	20	3	.	.
------------------------------	---	----	----	---	---	----	---	---	---

Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae

<i>Climacium dendroides</i>	48	13	88	30	.	20	38	.	8
<i>Scleropodium purum</i>	2	18	38	.	.	.	.	.	.
<i>Thuidium philibertii</i>	3	8	25	.	.	.	5	.	.
<i>Plagiomnium affine</i> s. l.	19	55	94	22	.	40	36	3	19
<i>Dicranum bonjeanii</i>	3	.	19	.	.	.	9	.	.

Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii

<i>Paludella squarrosa</i>	.	.	.	.	.	.	26	6	8
<i>Straminergon stramineum</i>	.	.	.	9	.	.	48	6	19

Tabulka 14 (pokračování ze strany 645)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Hypnum pratense</i>	6	.	19	13	.	.	26	.	15

Menyantho trifoliatae*-*Sphagnetum teretis

<i>Meesia triquetra</i>	.	.	.	4	.	.	4	6	23
<i>Warnstorfia exannulata</i>	.	.	.	.	.	.	6	3	31
<i>Sphagnum obtusum</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	12

Diagnostické druhy pro dvě a více asociací

<i>Calliergonella cuspidata</i>	62	88	94	43	.	20	50	13	58
<i>Palustriella commutata</i>	2	75	25	.	.	40	1	.	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	8	88	69	52	.	20	41	32	46
<i>Aneura pinguis</i>	.	28	25	30	.	.	16	52	23
<i>Fissidens adianthoides</i>	21	45	50	26	.	40	26	48	12
<i>Campylium stellatum</i>	10	80	75	57	13	80	59	100	62
<i>Philonotis calcarea</i>	.	20	.	4	.	40	.	.	.
<i>Scorpidium revolvens</i> s. l.	19	8	6	65	13	40	39	74	31
<i>Tomentypnum nitens</i>	17	5	13	39	.	20	65	61	35
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	2	.	.	39	.	.	15	26	46
<i>Calliergon giganteum</i>	.	.	.	26	.	.	4	16	19
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	.	.	.	.	.	.	65	52	31
<i>Sphagnum contortum</i>	.	.	.	.	.	.	45	71	54
<i>Sphagnum teres</i>	.	.	.	.	.	.	61	10	58
<i>Philonotis fontana</i>	.	3	19	9	.	.	21	16	23
<i>Aulacomnium palustre</i>	32	3	44	30	.	20	73	35	50

Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Sphagnum recurvum</i> s. l.	.	.	.	.	.	.	35	23	35
<i>Sphagnum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	24	10	12
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	6	5	44	4	.	.	10	.	.
<i>Brachythecium rivulare</i>	2	20	13	9	.	.	1	.	8
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	.	10	31	.	.	.	4	.	.

Svaz RBB***Sphagno warnstorffii*-****-*Tomentypnion nitentis*****Dahl 1956**

Slatiniště s kalcikolními druhy
a kalcitolerantními rašeliničky

Nomen mutatum propositum

Orig. (Dahl 1956): *Sphagneto-Tomentypnion* (*Sphagnum warnstorffii*, *Tomentypnum nitens* = *Tomentypnum nitens*)

Syn.: *Eriophorion gracilis* Oberdorfer 1957 p. p., *Caricion demissae* Rybníček 1964 p. p., *Betulo nanae*-

-*Tomentypnion nitentis* Smagin 1999, *Caricion davallianae* sensu auct. non Klika 1934 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Agrostis canina*, *Briza media*, *Carex davalliana*, **C. demissa**, *C. diandra*, *C. dioica*, **C. echinata**, *C. flava*, *C. nigra*, **C. panicea**, *C. pulicaris*, **C. rostrata**, *Cirsium palustre*, *Dactylorhiza majalis*, **Drosera rotundifolia**, *Equisetum fluviatile*, *E. palustre*, *Eriophorum angustifolium*, **E. latifolium**, *Galium uliginosum*, *Hieracium lactucella*, *Juncus alpinoarticulatus*, *J. articulatus*, *J. bulbosus*, *Linum catharticum*, *Menyanthes trifoliata*, **Parnassia palustris**, *Pedicularis palustris*, *Potentilla erecta*, *P. palustris*, *Rhynchospora alba*, *Succisa pratensis*, *Triglochin*

palustris, **Trichophorum alpinum**, **Valeriana dioica**, *Viola palustris*; *Aneura pinguis*, *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, **Campylium stellatum**, *Fissidens adianthoides*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Hypnum pratense*, *Meesia triquetra*, *Paludella squarrosa*, *Philonotis fontana*, **Scorpidium revolvens** s. l., **Sphagnum contortum**, *S. recurvum* s. l., **S. teres**, **S. warnstorffii**, *Straminergon stramineum*, **Tomentypnum nitens**

Konstantní druhy: *Aulacomnium palustre*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum*, *Scorpidium revolvens* s. l., *Sphagnum contortum*, *S. teres*, *S. warnstorffii*, *Tomentypnum nitens*

Svaz *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* sdružuje druhově bohatá ostřicovo-mechová společenstva, ve kterých se potkávají kalcikolní cévnaté rostliny typické pro svaz *Caricion davallianae* (např. *Carex davalliana*, *C. dioica*, *Eleocharis quinqueflora*, *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Valeriana dioica*, *Campylium stellatum* a *Scorpidium cossonii*) s kalcitolerantními rašeliníky (hojněji *Sphagnum contortum*, *S. teres* a *S. warnstorffii*, vzácněji také *S. subnitens* a *S. obtusum*), boreálními mechorosty (*Dicranum bonjeanii*, *Helodium blandowii*, *Hypnum pratense*, *Meesia triquetra*, *Paludella squarrosa* a *Tomentypnum nitens*) a mělce kořenícími acidofyty (např. *Drosera rotundifolia*). Svaz je tedy vymezen na základě vápnitosti a pH prostředí a zahrnuje (a) zvodnělá slatiniště s velkým podílem organické složky v půdě, přítomností boreálních druhů ostřic *Carex chordorrhiza*, *C. diandra*, *C. lasiocarpa* a *C. limosa* a absencí lučních druhů, (b) iniciální sukcesní stadia zvodnělých rašeliníšť s řídkým bylinným patrem a (c) sečené rašelinné louky s kolísavým vodním režimem. Dvouděložné byliny a trávy se ve středoevropských porostech tohoto svazu vyskytují častěji než na vápnitých slatiništích bez rašeliníků. Mechové patro je dobře vyvinuto, dosahuje značné biomasy a pokryvnosti často až 100 %. Mimo střední Evropu zahrnuje svaz i mechová společenstva na bultech tvořených kalcitolerantními rašeliníky a rašelinné lesy s břízou a borovicí na vápnitých substrátech (Warén 1926, Ruuhijärvi 1960, Smagin 1999). Koncentrace vápníku a pH jsou vždy menší než u společenstev svazu *Caricion davallianae*.

Společenstva svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* v některých případech vznikají

autogenní sukcesí na vápnitých slatiništích bez srážení pěnovce; ta může být urychlena poklesem hladiny minerálně bohaté podzemní vody (Rybníček 1974, Hájková & Hájek 2004, Hájek et al. 2006a). Jejich další vývoj závisí na obhospodařování rašelinné louky a jejího okolí. Není-li louka sečena, vznikají porosty vrb a olší, při obohacení živinami a poklesu hladiny vody se mohou vytvořit porosty svazu *Calthion palustris* nebo v některých případech i porosty přechodových rašeliníšť svazu *Sphagno-Caricion canescentis*.

Jako svaz *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* byly původně popsány porosty s dominujícími buľy druhu *Sphagnum warnstorffii* a velkým zastoupením *Paludella squarrosa* a jiných boreálních mechorostů v pohoří Rondane v Norsku (Dahl 1956). Z našich kalcikolních rostlin se ve fytoocenologických snímcích originální diagnózy vyskytují *Carex dioica*, *Equisetum variegatum*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Campylium stellatum* a *Tomentypnum nitens*. V mnohých oblastech boreální zóny Evropy představuje tato vegetace často nejvápnitější a nejbazičtější rašeliníště (Dahl 1956, Tahvanainen 2004, Hájek et al. 2006a). Ve střední Evropě rozlišil Rybníček (1964) svaz *Caricion demissae*, ke kterému rovněž řadil některé porosty, v nichž se potkávají rašeliníky s kalcikolními druhy. Jde o mokřejší biotopy s vysoko položenou hladinou podzemní vody, s rašeliníkem *Sphagnum contortum* a hnědými mechy *Hamatocaulis vernicosus* a *Scorpidium cossonii*. Tento svaz však byl pojat široce a zahrnoval i společenstva bublinek svazu *Sphagno-Utricularion* a společenstva spadající v našem pojetí ke svazu *Caricion canescenti-nigrae*. Společenstva s výskytem kalcikolních druhů, která Rybníček řadil ke svazu *Caricion demissae*, mají podobné druhové složení jako společenstva svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion*. Ke svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* jsme přiřadili i některá společenstva, která byla v dosavadním vegetačním přehledu České republiky (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68, Rybníček in Moravec et al. 1995: 55–64) řazena ke svazu *Eriophorion gracilis*. Jde opět o společenstva se společným výskytem kalcikolních druhů a rašeliníků.

Svaz *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* v tomto pojetí, někdy uváděný pod jinými jmény, se vyskytuje zejména v boreální zóně Eurasie a Severní Ameriky. Byl zaznamenán ve Skandinávii (např. Dahl 1956, Ruuhijärvi 1960, Fransson 1972, Dierßen 1996), Rusku (Korotkov et al.

1991, Chytrý et al. 1993, Smagin 1999), Skotsku (McVean & Ratcliffe 1962, Prentice & Prentice 1975), Nizozemsku (Westhoff et al. in Schaminée et al. 1995: 221–262), v hercynských pohořích Německa, Rakouska a České republiky (Rybníček 1974, Dierssen & Dierssen 1984, Steiner 1992), v Alpách a jejich předhůří v Německu, Švýcarsku, Slovinsku a Itálii (Onno 1935, Geissler & Zoller 1978, Gillet 1982, Martinčič 1994, Feldmeyer-Christe 1995, Gerdol & Tomaselli 1997), v Karpatech v České republice, na Slovensku, v Polsku, na Ukrajině a v Rumunsku (Coldea in Coldea 1997: 109–135, Hájek 1999, Hájek et al. in Pouličková et al. 2005: 69–104), v dinárských pohořích v Chorvatsku (Ilijanić 1978) a v balkánských pohořích v Bulharsku (Hájek et al. 2008). Přesné rozšíření svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* však nemůže být zatím stanoveno, protože v některých zemích nebyl rozlišován a některé popsané asociace k němu nelze jednoznačně přiřadit. V České republice se svaz hojněji vyskytuje v pásu území od Šumavy (Moravec in Neuhäusl et al. 1965: 179–385) přes Třeboňsko (Březina et al. 1963), jihozápadní a severní část Českomoravské vrchoviny (Rybníček 1974, Štechová et al. 2010), Železné hory (Neuhäusl & Neuhäuslová 1989) a Svitavsko (Vicherek & Koráb 1969) po Hrubý a Nízký Jeseník (Šmarda 1950, Štechová et al. 2010). Vzácněji byl zaznamenán i jinde.

Stanovištní podmínky, které umožňují výskyt společenstev svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion*, jsou trvalé zamokření a tvorba rašeliny, malá přístupnost živin a taková míra nasycení bázemi, která připouští současný výskyt kalcitolerantních rašeliníků i kalcikolních cévnatých rostlin. Reakce vody se nejčastěji pohybuje mezi pH 6 a 7 (Dahl 1956, Rybníček 1974, Hájek et al. 2002, Hájková & Hájek 2002). Na Českomoravské vrchovině byly u některých společenstev na přechodu ke svazu *Caricion canescenti-nigrae* zaznamenány i hodnoty pH mezi 5,5 a 6,0 (Rybníček 1974). Koncentrace vápníku kolísá v závislosti na geologickém podloží. Na krystaliniku nebo nevápnitých pískovcích se pohybuje nejčastěji v rozmezí 10–15 mg.l⁻¹, a výskyt společenstev je pak předurčen proudící vodou, vyšším pH nebo velmi nízkou přístupností fosforu na pramenech (Rybníček 1974, Tahvanainen 2004, Hájek et al. in Pouličková et al. 2005: 69–103, J. Navrátilová et al. 2006). Na vápencovém podloží, kde porosty svazu často vznikají autogenní sukcesí z vápničitých

slatinišť, jsou koncentrace vápníku větší (Hájek, nepubl.). Přístupnost živin je ztížena, ve srovnání s vápničitými slatiništi se srážením pěnovce (*Caricion davallianae*) je však lepší přístupnost fosforu (Rozbrojová & Hájek 2008). Mocnost rašeliny kolísá od několika centimetrů na rašelinných loukách po několik metrů na slatiništích s dlouhým historickým vývojem (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68, Hájek & Horsák, nepubl.).

Slatiniště s kalcikolními druhy a kalcitolerantními rašeliníky hostí několik boreálních druhů s ostrůvkovitým rozšířením ve střední Evropě, kde jsou považovány za glaciální relikty (Rybníček 1966). Přestože většina současných porostů jsou relativně mladé rašelinné louky, jejichž historie sahá nejdále do období středověké kolonizace, některá naleziště na mohutných vrstvách rašeliny jsou starší (Rybníček & Rybníčková 2003, Hájek & Horsák, nepubl.). Velké množství dřeva ve starších vrstvách těchto lokalit však naznačuje, že původně mohlo jít o řídké rašelinné lesy s poměrně bazifilním rašeliníštním podrostem, jaké se dnes nacházejí v boreální zóně Eurasie nebo na jižní Sibiři. Stejně jako u vápničitých slatinišť svazu *Caricion davallianae*, byly i u vegetace svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* zjištěny nápadné koincidence mezi výskytem boreálních druhů ostríc a těmi druhy měkčů, jejichž reliktní původ je potvrzen na základě paleomalakologických dat (Horsák et al. 2007).

Hospodářský význam slatinišť s kalcitolerantními rašeliníky jako zdroje sena nebo rašeliny je v dnešní době u nás okrajový. Jejich největší význam spočívá v zachování biodiverzity. Tato společenstva jsou mezi rašeliníšti druhově nejbohatší. Mají velké zastoupení ekologicky specializovaných druhů (Hájek et al. 2007) a současně je v nich schopna přežít většina méně specializovaných rašeliníštních rostlin. Hájek (in Pouličková et al. 2005: 175–186) například uvádí, že v západokarpatských společenstvech svazu bylo zaznamenáno 40 ohrožených druhů cévnatých rostlin, z nichž 24 druhy vykazovaly těmto společenstvům vysokou věrnost. Tento počet je srovnatelný se společenstvy svazu *Caricion davallianae*. Na rozdíl od něj však porosty svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* obsahují větší počet druhů mechorostů, z nichž mnohé rovněž patří mezi ohrožené. V Západních Karpatech bylo ve společenstvech svazu zjištěno 47 druhů mechorostů ve 35 fytoocenologických snímcích, přičemž průměrně se ve fytoocenologickém snímku o velikosti 16 m² vyskytovalo 12 druhů

mechorostů. Tyto počty výrazně převyšují průměry pro ostatní mokřadní společenstva (Hájková in Pouličková et al. 2005: 151–173).

Variabilita vegetace uvnitř svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* sleduje zejména vlhkostní gradient a gradient hloubky rašeliny. Druhé složení se mění od rašelinných luk, vyvinutých spíše na mělkých organických sedimentech a někdy sezonně prosýchajících, po trvale zvodnělá slatiniště na březích rybníků a jezer. Určitou roli hraje i geografická poloha rašeliniště. V rámci svazu rozlišujeme tři floristicky dobře vymezené asociace: *Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii*, *Campylio stellati-Trichophoretum alpini* a *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis*. Oproti starším přehledům (Rybniček in Moravec et al. 1995: 55–64) nerozlišujeme asociaci *Sphagno-Caricetum appropinquatae* (Šmarda 1948) Rybniček 1974, definovanou pouze dominancí *Carex appropinquata*, ani asociaci *Sphagno warnstorffii-Caricetum davallianae* Rybniček in Rybniček et al. 1984. České porosty svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* s dominancí *Carex davalliana* se kromě převahy této ostřice floristicky ani ekologicky nijak neliší od porostů asociace *Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii*. Asociace *Sphagno warnstorffii-Caricetum davallianae* se však vyskytuje na Slovensku, kde ji charakterizuje vyhraněná skupina druhů vápnitých slatinišť (Ditě et al. 2007). Do tří rozlišovaných asociací se naopak přiřadila řada porostů, které byly u nás dříve řazeny na základě dominance určitého druhu ostřice do různých asociací svazů *Caricion demissae* a *Eriophorion gracilis* (*Carici limosae-Sphagnetum contorti* Warén 1926, *Carici chordorrhizae-Sphagnetum obtusi* Warén 1926 a *Amblystegio-Caricetum paniceae* Osvald 1925).

Nomenklatura svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* není ještě zcela vyjasněna. Podle Mezinárodního kódu fytoecologické nomenklatury (Weber et al. 2000) je nutno považovat za ilegitimní takové jméno, v jehož názvu chybí druh z nejvyššího patra určujícího strukturu vegetace a dosahujícího průměrné pokryvnosti alespoň 25 %. Pokud bychom tento svaz posuzovali ze středoevropské perspektivy, pak by bylo jméno *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* ilegitimní, protože většina našich porostů má vyvinuto bylinné patro přesahující pokryvnost 25 %, zatímco v názvu tohoto svazu jsou pouze mechorosty. Svaz však zahrnuje i mnoho společenstev s kalcitolerantními rašelínky v boreální a artiklé zóně Eur-

asie, kde je pokryvnost bylinného patra často velmi malá. Zahrnuje i křovinné a řídké lesní porosty na rašeliništích, ve všech případech však strukturu vegetace určují jednoznačně mechorosty. Z toho důvodu považujeme jméno *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* za legitimní.

■ **Summary.** This alliance includes species-rich vegetation with calcicolous species, calcium-tolerant peat mosses (e.g. *Sphagnum contortum*, *S. teres* and *S. warnstorffii*), species with boreal distribution and shallow-rooting acidophytes. It can occur on old, deep peat sediments, as well as in initial phases of peat formation and on fen grasslands that are cut periodically for low-quality hay. It can also develop from calcareous fens of the alliance *Caricion davallianae* through autogenic succession associated with peat accumulation and consequent decrease of water table. The habitat is fed by ground water with intermediate pH and calcium content. Outside the Czech Republic, the alliance also includes moss communities with a sparse herb layer, as well as fen woodlands with coniferous trees. That the latter habitat also existed in our region in the late glacial has been confirmed using the fossil record. This alliance contains a large proportion of specialists, endangered species and species considered to be glacial relicts. It occurs across the Eurasian and North American boreal zone and in the mountain ranges of temperate Europe.

RBB01

Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii Rybniček 1974

Minerálně bohatá slatiniště s kalcitolerantními rašelínky

Tabulka 14, sloupec 7 (str. 642)

Orig. (Rybniček 1974): *Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii* ass. nova (*Sphagnum warnstorffianum* = *S. warnstorffii*)

Syn.: *Sphagno-Caricetum appropinquatae* (Šmarda 1948) Rybniček 1974 (§ 25), *Sphagno warnstorffii-Caricetum dioicae* Gillet 1982 p. p.

Diagnostické druhy: *Carex davalliana*, *C. demissa*, *C. echinata*, *C. flava*, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. pulicaris*, *C. rostrata*, *Dactylorhiza majalis*, *Drosera rotundifolia*, *Epipactis palustris*, *Eriophorum*

angustifolium, *E. latifolium*, *Galium uliginosum*, *Hieracium lactucella*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta*, *Trichophorum alpinum*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*; *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Campylium stellatum*, *Fissidens adianthoides*, *Hypnum pratense*, *Paludella squarrosa*, *Philonotis fontana*, *Scorpidium revolvens* s. l. (převážně *S. cossonii*), *Sphagnum contortum*, **S. teres**, **S. warnstorffii**, *Straminergon stramineum*, **Tomentypnum nitens**

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum* s. l. (*A. odoratum* s. str.), *Briza media*, *Carex echinata*, *C. nigra*, **C. panicea**, *C. rostrata*, *Cirsium palustre*, *Crepis paludosa*, *Dactylorhiza majalis*, *Drosera rotundifolia*, *Equisetum palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Festuca rubra* agg., *Galium uliginosum*, *Holcus lanatus*, *Juncus articulatus*, *Luzula campestris* agg., *Parnassia palustris*, **Potentilla erecta**, *Ranunculus acris*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*; *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum*, *Sphagnum contortum*, *S. teres*, *S. warnstorffii*, *Straminergon stramineum*, *Tomentypnum nitens*

Dominantní druhy: **Carex davalliana**, **C. panicea**; *Campylium stellatum*, *Sphagnum contortum*, *S. recurvum* s. l., *S. teres*, **S. warnstorffii**, *Tomentypnum nitens*

Formání definice: (skup. **Sphagnum warnstorffii** OR (*Sphagnum* sp. pokr. > 5 % AND (*Carex davalliana* pokr. > 5 % OR *Eriophorum latifolium* pokr. > 5 % OR skup. **Eriophorum latifolium**) AND (skup. **Anthoxanthum odoratum** OR skup. **Lychnis flos-cuculi**) NOT *Carex diandra* pokr. > 5 % NOT *Carex lasiocarpa* pokr. > 5 % NOT *Carex limosa* pokr. > 5 % NOT *Rhynchospora alba* pokr. > 5 % NOT *Trichophorum alpinum* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Převážná část porostů této asociace v České republice jsou rašelinné louky, ve kterých se kromě suchopýru úzkolistého (*Eriophorum angustifolium*), suchopýru široolistého (*E. latifolium*), suchopýrku alpského (*Trichophorum alpinum*) a nízkých ostříc (*Carex davalliana*, *C. demissa*, *C. dioica*, *C. echinata*, *C. flava*, *C. nigra*, *C. panicea* a *C. pulcaris*) uplatňují i dvouděložné byliny (např. *Cirsium palustre*, *Crepis paludosa*, *Galium uliginosum*, *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis*, *Valeriana dioica* a *Viola palustris*) a trávy

(např. *Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media* a *Festuca rubra*). Výrazně se prosazují i přesličky, hlavně *Equisetum palustre*. Vyšší patro je někdy tvořeno vysokými ostřicemi, zejména *Carex rostrata* nebo vzácněji *C. appropinquata*, které však nedosahují velké pokryvnosti. Z orchidejí se vyskytují *Dactylorhiza majalis* a *Epipactis palustris*. Na bultech se objevují mělce kořenící acidofyty, například rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*), na sušších rašelinných loukách i keřičky rodu *Vaccinium*. V některých oblastech, například ve větších nadmořských výškách na Šumavě, v Moravskoslezských Beskydech a Nízkém Jeseníku, chybí suchopýr širolistý, který jinde udává vzhled porostu, a některé další kalcikolní druhy (např. *Epipactis palustris* a *Parnassia palustris*). Suchopýr širolistý je v takových případech nahrazen jinými kalcikolními šáchorovitými rostlinami (např. *Carex davalliana*, *C. flava* agg., *Eleocharis quinqueflora* a *Triglochin palustris*) a suchopýrem úzkolistým. Bylinné patro je kvůli zamokření, nedostatku živin a konkurenci rašeliníků málo zapojené. Na živinami neobohacených lokalitách s nenarušeným vodním režimem je jen 30–40 cm vysoké a jeho pokryvnost se pohybuje kolem 60 %. Vzhled porostu tedy neudávají jen bíle ochmýřené suchopýry, ale i mechorosty, které většinou dominují co do pokryvnosti i biomasy. Vůdčím druhem mechového patra je červeně zbarvený rašeliník *Sphagnum warnstorffii*, který spolu s ostatními rašeliníky ze sekce *Acutifolia* vytváří koberce a nízké kopečky. Spolu s ním se vyskytuje i hnědý rašeliník *S. teres*, tvořící rozsáhlé koberce, nebo zlatavý ve vodě ponořený rašeliník *S. contortum*. Na některých lokalitách může být *S. warnstorffii* jako vůdčí druh zcela nahrazeno druhem *S. teres*. Kromě rašeliníků se uplatňují i hnědé mechy, z nichž některé tvoří nízké kopečky s dominujícím *Tomentypnum nitens* a vtroušenými druhy *Aulacomnium palustre*, *Dicranum bonjeanii*, *Hypnum pratense* a *Paludella squarrosa*. Jiné druhy mechů vyplňují zamokřené sníženiny (např. *Hamatocaulis vernicosus*, *Philonotis fontana* a *Scorpidium cossonii*). Porosty jsou druhově velmi bohaté, a to jak v bylinném, tak v mechovém patře. Nejčastěji zde bylo zaznamenáno 25–35 druhů cévnatých rostlin a 8–12 mechorostů na plochách o velikosti kolem 16 m². Jde o největší počty druhů v rámci celé třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Maximálně bylo ve fytoocenologických snímcích zaznamenáno až 60 druhů cévnatých rostlin a 22 druhů mechorostů.

Stanoviště. Společenstvo se vyvíjí na svahových prameništích rašeliništích i na údolních rašeliništích. Často jde o extenzivně obhospodařované slatinné louky. Hladina podzemní vody je vysoká, v suchých obdobích však může poklesnout až do hloubky 40 cm (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Půdním typem je glej s různě mocnou vrstvou násatě. Rašelina je zpravidla hluboká do 1 m (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Reakce prostředí je slabě kyselá až neutrální, nejčastěji v rozmezí pH 6,0–6,5 (Rybníček 1974, Hájek & Hájková 2002); hodnoty však mohou během roku výrazně kolísat. Na Obidové v Moravskoslezských Beskydách bylo zaznamenáno sezonní kolísání reakce vody od slabě bazické kolem pH 7,0 až po kyselou s pH < 5,0 (Hájek et al. in Pouličková et al. 2005: 69–104). Na stejné lokalitě bylo zaznamenáno výrazné kolísání koncentrace železa. Koncentrace vápníku ve vodě se pohybuje od 10 do 50 mg.l⁻¹ (Rybníček 1974, Hájek et al. 2002), na vápníkem bohatém podloží však může být i vyšší. Ve srovnání s ostatními společenstvy svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* u nás tato asociace osídluje v průměru nejvápnitější

rašeliniště, kde konduktivita vody může dosahovat až 300 $\mu\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$, což jsou hodnoty typické pro stanoviště svazu *Caricion davallianae*. V tom případě se ale asociace *Sphagno-Eriophoretum latifolii* vyvíjí jen tam, kde hladina vápníkem bohaté podzemní vody nedosahuje trvale k povrchu rašeliniště. Většinou však konduktivita vody činí 50–150 $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ (Hájek & Hájková 2002, Štechová et al. 2010). Mělký rašelinný horizont, velký podíl minerálních částic, absence uhličitanu vápenatého v půdě a výskyt v lučních komplexech předurčují hojné zastoupení lučních druhů náročnějších na přístupnost živin. Hájek et al. (2002) uvádí v porovnání s ostatními rašeliništními společenstvy vysoké koncentrace amoniakálního dusíku ve vodě, ale nízké koncentrace fosforečnanů.

Dynamika a management. V optimálních podmínkách pro tvorbu rašeliny vzniká tato asociace dlouhodobou autogenní sukcesí z porostů asociací *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae*, *Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae* nebo *Campylio stellati-Trichophoretum alpini*. Tato sukcese je však v současné české a moravské krajině spíše



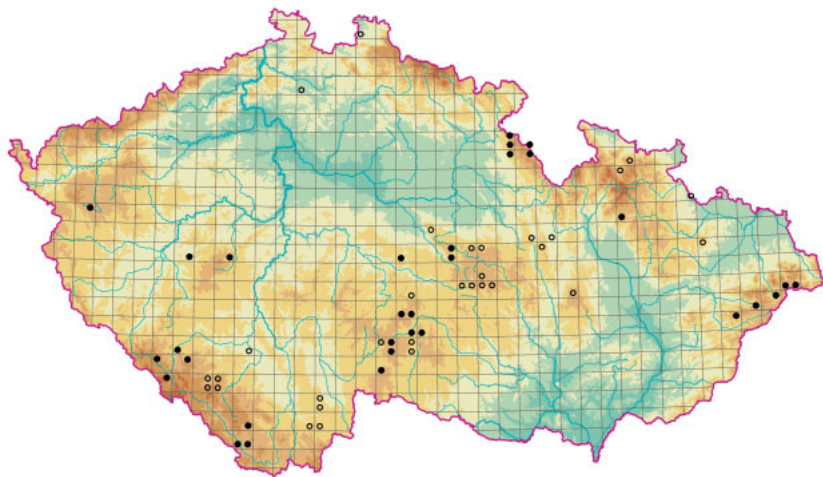
Obr. 337. *Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii*. Rašeliniště s rosnatkou okrouhlostou (*Drosera rotundifolia*), ostřicí dvoudomou (*Carex dioica*), načervenalým rašelínkem *Sphagnum warnstorffii* a mechem *Aulacomnium palustre* u rybníka Řeka u Krucemburku ve Žďárských vrších. (M. Hájek 2008.)

Fig. 337. A mire with *Drosera rotundifolia*, *Carex dioica*, redish peatmoss *Sphagnum warnstorffii* and the moss *Aulacomnium palustre* near Řeka fishpond near Krucemburk in the Žďárské Hills, Bohemian Moravian Uplands.

vzácná. Naopak lze stále častěji pozorovat sukcese, která vede k zániku porostů asociace *Sphagno-Eriophoretum latifolii*. Ta směřuje k porostům vrb a olší, pcháčovým loukám svazu *Calthion palustris* nebo přechodovým rašeliníštím svazu *Sphagno-Caricion canescentis*. V posledních desetiletích probíhá tato sukcese stále rychleji, pravděpodobně kvůli zvyšování koncentrace fosforu v prostředí (Kooijmann & Kanne 1993, Hájek et al. 2002, J. Navrátilová et al. 2006). Při mírném obohacení živinami nebo mírném povrchovém odvodnění vznikají porosty, jejichž mechové patro stále odpovídá svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis*, ale bylinné patro je spíše podobné širokolistým vlhkým loukám svazu *Calthion palustris*. Sukcesi vedoucí k zániku porostů asociace *Sphagno-Eriophoretum latifolii* lze za předpokladu nenarušeného vodního režimu a nízké úrovně eutrofizace blokovat pravidelnou sečí a odvozem sena.

Rozšíření. Asociace byla popsána z České republiky. Její celkové rozšíření není dosud známo, protože zatím nebylo podrobně srovnáno její druhové složení s podobnými společenstvy ve Skandinávii, Alpách a západní Evropě. Ve střední Evropě byly odpovídající porosty většinou řazeny k široce pojatým asociacím *Campylio stellati-Caricetum dioicae* Osvald 1925 a *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis* (např. Pott 1995). Ve Skandinávii ji nahrazuje asociace *Carici dioicae-Tomentypnetum nitentis* Persson 1961, v níž se vyskytuje několik boreálních druhů, které ve střední Evropě nerostou. Asociaci

Sphagno-Eriophoretum latifolii lze rozlišit ve fyto-cenologických snímcích z Německa (Onno 1935, Dierssen & Dierssen 1984), Rakouska (Steinbuch 1995), Švýcarska (Gillet 1982, Feldmeyer-Christe 1995) a Itálie (Gerdol & Tomaselli 1997). Vyskytuje se také na Slovensku (Dítě et al. 2007) a v Polsku (Hájek 1999, Hájek & Hájková 2002). V centrálních vápencových Karpatech a Alpách ji pravděpodobně nahrazuje asociace *Sphagno warnstorffii-Caricetum davallianae* Rybníček in Rybníček et al. 1984. Do jižní Evropy asi nezasahuje; nahrazují ji tam jiná společenstva svazu s dominujícím *Sphagnum contortum*. V České republice byla asociace zjištěna ve Slavkovském lese (Tájek 2007), Brdech (Sofron 1998), na Šumavě a v Pošumaví (Moravec & Rybníčková 1964, Moravec in Neuhäusl et al. 1965: 179–385, Effmertová 2007), na Písecku (Rybníček 1970a), v Třeboňské pánvi (Březina et al. 1963), na Českomoravské vrchovině (Klika & Šmarda 1944, Rybníček 1974, Štechová et al. 2010), v Železných horách (Neuhäusl & Neuhäuslová 1989, Jirásek 1998), na Dokesku (Deyl 1953), ve Frýdlantském výběžku (Jehlík 1963), v Orlických horách (Kadlus 1958, Turoňová 1986), na Svitavsku (Vicherek & Koráb 1969), Dražanské vrchovině (Řehořek 1958), v Hrubém a Nízkém Jeseníku (Šmarda 1950, L. Navrátilová 2005, Štechová et al. 2010), Oderských vrších (Duda & Krkavec 1959b, Duda & Šula 1964), na Opavsku (Balátová-Tuláčková 1972), v Moravskoslezských Beskydech (Hájek & Hájková 2002) a Vsetínských vrších (Derková 2001).



Obr. 338. Rozšíření asociace RBB01 *Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii*.

Fig. 338. Distribution of the association RBB01 *Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii*.

Variabilita. Lze rozlišit tři varianty:

Varianta *Carex rostrata* (RBB01a) se vyskytuje na stanovištích s vyrovnaným vodním režimem, často na údolních rašeliništích a hlubších rašelínách. Diagnostickými druhy jsou *Carex appropinquata*, *C. rostrata*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris* a mech *Paludella squarrosa*. Jde o přechodné porosty k asociaci *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis*.

Varianta *Carex davalliana* (RBB01b) se vyskytuje na rašelinných loukách v oblastech, kde je hojnější *Carex davalliana*. Diagnostickými druhy jsou *C. davalliana*, *Dactylorhiza majalis*, *Sanguisorba officinalis* a mech *Climacium dendroides*. V sukcesi tato varianta často navazuje na porosty asociace *Valeriano dioicae-Caricetum davallianae* vyvinuté na méně vápnatých půdách. Někdy byly u nás tyto porosty řazeny k asociaci *Sphagno warnstorffii-Caricetum davallianae* Rybníček in Rybníček et al. 1984.

Varianta *Eriophorum angustifolium* (RBB01c) se vyskytuje ve větších nadmořských výškách, kde chybí *Eriophorum latifolium* a některé další kalcikolní druhy. Diagnostickými druhy jsou *Carex echinata*, *Galium palustre* agg. a mechy *Campylium stellatum*, *Scorpidium cossonii* a *Straminergon stramineum*.

Hospodářský význam a ohrožení. V oblastech s velkou rozlohou mokřadů a nedostatkem sušších luk sloužily porosty této asociace v minulosti jako zdroj sena. Seno se zkrmovalo ve směsi s hodnotnějším senem z lučních porostů nebo se podestýlalo. Někdy hospodáři zlepšovali krmnou hodnotu sena přihnojením porostů chlévskou mrvou a povrchovým odvodněním lokality. To podporovalo zastoupení dvouděložných bylin a trav. V současnosti porosty tento hospodářský význam rychle ztrácejí a odpovídající biotopy nejsou většinou významné ani jako zdroj rašeliny nebo vody. Hlavní význam této asociace dnes spočívá v ochraně biodiverzity. Jejich poslední zbytky postupně zanikají vlivem poklesu hladiny podzemní vody, eutrofizace, hloubení rybníčků a tůní a zalesňování. Eutrofizace a pokles hladiny vody se nevyhýbají ani některým chráněným územím.

■ **Summary.** This is the species-richest association within the class *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* in the Czech Republic, in both the herb and moss layer. The most frequent dominant species are the reddish peat moss *Sphagnum*

warnstorffii and the cotton grass *Eriophorum latifolium*. Brown mosses such as *Scorpidium cossonii* may occur in wet depressions within a matrix of hummocks and carpets of calcium-tolerant peat mosses. In contrast to other associations of the alliance *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis*, this association lacks several boreal species while it may contain some species with temperate distribution, such as *Carex davalliana*. Currently it occurs especially in fen grasslands that are mown for hay, from cool colline to montane areas in the Czech Republic.

RBB02

Campylio stellati-Trichophoretum alpini

Březina et al. 1963

Minerálně bohatá slatiniště s rašeliničky a suchopýrkem alpským

Tabulka 14, sloupec 8 (str. 642)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Březina et al. 1963): *Chrysohypno-Trichophoretum alpini*, ass. n. (*Chrysohypnum stellatum* = *Campylium stellatum*)

Syn.: *Trichophoretum alpini* Paul 1910 (§ 36, nomen ambiguum), *Campylio stellati-Caricetum dioicae* sensu Dierssen 1982 p. p. non Osvald 1925 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Carex demissa*, *C. echinata*, *C. panicea*, ***C. pulicaris***, *C. rostrata*, *Drosera anglica*, ***D. rotundifolia***, *Eriophorum angustifolium*, *E. latifolium*, *Hieracium lactucella*, ***Juncus alpinoarticulatus***, *J. articulatus*, ***J. bulbosus***, *Linum catharticum*, *Menyanthes trifoliata*, ***Parnassia palustris***, *Pedicularis palustris*, *Potentilla erecta*, ***Rhynchospora alba***, *Triglochin palustris*, ***Trichophorum alpinum***, *Utricularia minor*, *Valeriana dioica*; ***Aneura pinguis***, *Calliergon giganteum*, ***Campylium stellatum***, *Fissidens adianthoides*, *Hamatocaulis vernicosus*, ***Scorpidium revolvens*** s. l. (převážně *S. cossonii*), ***Sphagnum contortum***, ***S. warnstorffii***, ***Tomentypnum nitens***

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Carex demissa*, ***C. echinata***, *C. nigra*, ***C. panicea***, *C. pulicaris*, ***C. rostrata***, *Cirsium palustre*, ***Drosera rotundifolia***, *Equisetum palustre*, ***Eriophorum angus-***

tifolium, *Juncus articulatus*, *J. bulbosus*, *Linum catharticum*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, **Potentilla erecta**, *Rhynchospora alba*, **Trichophorum alpinum**, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*; *Aneura pinguis*, **Campylium stellatum**, *Fissidens adianthoides*, *Scorpidium revolvens* s. l. (převážně *S. cossonii*), *Sphagnum contortum*, *S. warnstorffii*, *Tomentypnum nitens*

Dominantní druhy: **Carex demissa**, **C. panicea**, **Rhynchospora alba**, **Trichophorum alpinum**; **Campylium stellatum**, **Scorpidium revolvens** s. l. (převážně **S. cossonii**), *Sphagnum contortum*, *S. warnstorffii*

Formální definice: (*Rhynchospora alba* pokr. > 5 % OR *Trichophorum alpinum* pokr. > 5 %) AND ((*Campylium stellatum* pokr. > 5 % OR skup. **Sphagnum warnstorffii**) AND *Sphagnum* sp. pokr. > 5 %) NOT skup. **Anthoxanthum odoratum**

Struktura a druhové složení. Porosty této asociace jsou nízké, s převažujícími hnědými mechy a rašeliníky. Bylinné patro obsahuje 10–25 druhů na ploše 16 m² a je slabě diferencováno na dvě vrstvy. V nižší vrstvě převládá suchopýrek alpský (*Trichophorum alpinum*), který dosahuje výšky asi 30 cm a svým drobným bílým chmýrem tvoří nápadný jarní aspekt. Vyšší vrstva je tvořena suchopýry (*Eriophorum angustifolium* a *E. latifolium*, vzácněji *E. gracile*, hrotnosemenkou bílou (*Rhynchospora alba*), bahničkou chudokvětou (*Eleocharis quinqueflora*), baňčkou bahenní (*Triglochin palustris*), různými druhy ostríc (např. *Carex demissa*, *C. dioica*, *C. echinata*, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. pulicaris* a *C. rostrata*), sítin (*Juncus alpinoarticulatus*, *J. articulatus* a *J. bulbosus*) a dvouděložných bylin (např. *Linum catharticum*, *Parnassia palustris*, *Potentilla erecta* a *Valeriana dioica*). Z trav se častěji vyskytuje *Agrostis canina*. Zastoupení širokolistých dvouděložných bylin a trav v porostech je menší než u předchozí asociace. Někdy se objevuje i nejnižší vrstva bylinného patra tvořená rosnatkami (*Drosera rotundifolia*, vzácněji i *D. anglica* a *D. intermedia*), kořenícími v mechových polštářích, nebo bublinatkou menší (*Utricularia minor*), rostoucí ve sníženinách naplněných vodou. Bylinné patro není kvůli trvalému zamokření a nedostatku živin zapojené. Porosty obsahují velký počet specializovaných rašeliníštních druhů. Mechové patro je tvořeno nejčastěji 6–10 druhy, převážně hnědými mechy (*Campylium stellatum*, *Fissidens*

adianthoides, *Hamatocaulis vernicosus* a *Scorpidium cossonii*), frondózní játrovkou *Aneura pinguis* a rašeliníkem *Sphagnum contortum*. Tento rašeliník patří k drobnějším druhům s malou hlavičkou, která vyčnívá jen několik centimetrů nad vodu nebo je ponořená. Vzácněji se mohou vyskytovat i jiné druhy ve vodě ponořených rašeliníků ze sekce *Subsecunda*, případně i kalcitolerantní druhy ze sekce *Acutifolia*, jako jsou *Sphagnum subnitens* a *S. warnstorffii*.

Stanoviště. Společenstvo se vyvíjí na svahových prameništích tam, kde jsou minerálně středně bohaté a fosforem chudé vody na krystalinickém podloží. Vrstva rašeliny může být na některých místech hluboká jen 30 cm, ale jinde dosahuje mocnosti až 150 cm. Obsah minerálních částic v půdě může činit až 50 % (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Jde o gleje se svrchním horizontem náslatě. Velká část našich porostů představuje extenzivně obhospodařované rašelinné louky. Hladina podzemní vody je na lokalitách s nenarušeným vodním režimem položena vysoko a po většinu roku dosahuje k mechovému patru. Často se vytvářejí sníženiny naplněné vodou, ve kterých rostou submerzní druhy rostlin. Reakce prostředí je slabě kyselá až neutrální, nejčastěji kolem pH 5,5. Koncentrace vápníku a hořčíku se zpravidla pohybuje kolem 10 mg.l⁻¹ (Rybníček 1970a), ale může převýšit i 50 mg.l⁻¹ (J. Navrátilová & Navrátil 2005a). Konduktivita vody se pohybuje kolem 100 μS.cm⁻¹ (Rybníček 1970a), ale může dosáhnout až 350 μS.cm⁻¹. Vysokých hodnot mohou dosáhnout i koncentrace dusičnanů (J. Navrátilová & Navrátil 2005a). Produkce bylinného patra je však omezena nedostatkem fosforu a trvalým zamokřením (J. Navrátilová et al. 2006). Oproti předchozí asociaci jsou stanoviště vlhčí a hladina vody je v průměru položena výše. Vliv na floristickou odlišnost těchto dvou asociací mají i fytogeografické vazby. V porostech asociace *Campylia-Trichophoretum* se častěji vyskytují subatlantské druhy a druhy vázané na oblasti, kde se světlomilná rašeliníštní flóra mohla vyskytovat i v dobách, kdy byla krajina lesnatá. Například *Carex dioica*, *C. pulicaris*, *Drosera anglica*, *Juncus alpinoarticulatus*, *Rhynchospora alba*, *Trichophorum alpinum* a *Hamatocaulis vernicosus*, které jsou pro tuto asociaci typické, se nevyskytují na ekologicky odpovídajících rašeliníštích Moravskoslezských Beskyd, tedy v území, kde byla většina mokřadů

před valašskou kolonizací pokryta lesem bez světlo milných druhů v podrostu (Rybničková et al. in Pouličková et al. 2005: 29–57). Zvodnělá beskydská rašeliniště s kalcitolerantními rašeliničky a kalcikolními cévnatými rostlinami proto řadíme k asociaci *Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii*.

Dynamika a management. V optimálních podmínkách pro tvorbu rašeliny a bez lidského vlivu vzniká tato asociace dlouhodobou autogenní sukcesí z asociací *Scorpidio scorpioidis-Utricularietum* a *Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae* nebo sama představuje první stadium zazemňování mělkých jezírek. Může se také utvořit na obnažené mokré slatinné rašelině. Další autogenní sukcese pak vede k asociaci *Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii* s dominantním *Trichophorum alpinum*. Na méně vápnitých a kyselejších stanovištích může sukcese směřovat i k asociaci *Drosero anglicae-Rhynchosporietum albae* (Březina et al. 1963, Rybniček in Rybniček et al. 1984: 15–68). Sukcese

vyvolaná antropogenními vlivy, jako je eutrofizace nebo pokles hladiny podzemní vody, směřuje k porostům vrb a olší, vlhkým pcháčovým loukám svazu *Calthion palustris* nebo k přechodovým rašeliništím svazu *Sphagno-Caricion canescentis*. Sukcesi k porostům vrb a olší a do značné míry i k pcháčovým loukám lze blokovat odstraňováním nadzemní biomasy pravidelnou sečí.

Rozšíření. Asociace byla popsána z České republiky. Její celkové rozšíření v Evropě však není dosud známo, neboť nebyla odlišována od jiných asociací a chybí exaktní srovnání středoevropských, západoevropských a skandinávských společenstev. Pod různými jmény, nejčastěji v rámci široce pojatých asociací *Campylio stellati-Caricetum dioicae* Osvald 1925 a *Parnassio-Caricetum pulicaris* Oberdorfer 1957, je uváděna z Nizozemska (Westhoff et al. in Schaminée et al. 1995: 221–262), Německa (Möller 1961, Braun 1968), Švýcarska (Gillet 1982), Rakouska (Steiner 1992) a pobaltských zemí (Ko-



Obr. 339. *Campylio stellati-Trichophoretum alpini*. Rašeliniště se suchopýrkem alpským (*Trichophorum alpinum*) na lokalitě V Rájích u Spolí na Třeboňsku. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 339. A mire with *Trichophorum alpinum* near Spolí in the Třeboň Basin, southern Bohemia.

rotkov et al. 1991). Rybníček (in Rybníček et al. 1984: 15–68) předpokládá její výskyt i ve Skandinávii a evropské části Ruska. V České republice se asociace vyskytuje v Třeboňské pánvi (Březina et al. 1963, J. Navrátilová & Navrátil 2005a), na Českomoravské vrchovině (Rybníček 1964, 1970a, 1974) a vzácně i na Plzeňsku (Klika 1950). Porost asociace s dominantní hrotnosemenkou bílou, avšak bez přítomnosti suchopýrku alpského, byl zaznamenán i na Dokesku (Rybníček 1970a).

Variabilita. Lze rozlišit dvě varianty:

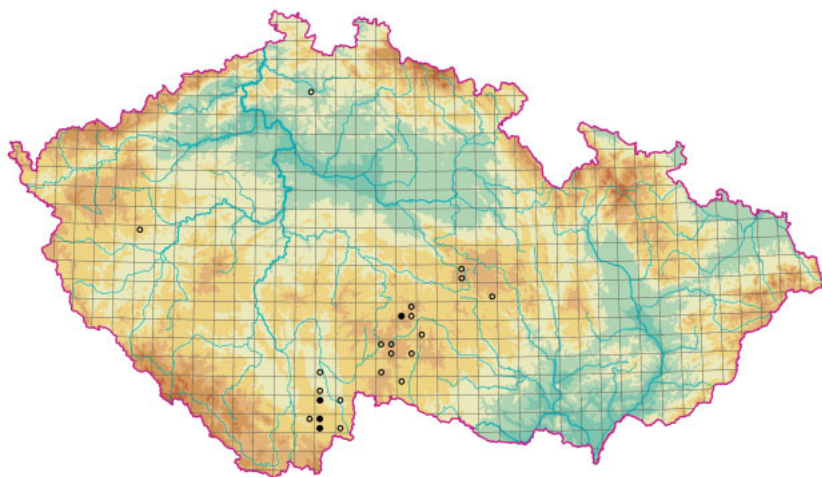
Varianta *Valeriana dioica* (RBB02a) s diagnostickými druhy *Equisetum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Triglochin palustris*, *Valeriana dioica* a *Hamatocaulis vernicosus*, zahrnuje porosty vyvinuté na slatiništích s hladinou podzemní vody dosahující trvale k povrchu. Rašeliníky jsou zastoupeny vtroušeným ponořeným druhem *Sphagnum contortum*.

Varianta *Sphagnum warnstorffii* (RBB02b) s diagnostickými druhy *Eriophorum latifolium*, *Molinia caerulea* s. l., *Succisa pratensis*, *Sphagnum subnitens* a *S. warnstorffii* je sukcesně pokročilejší a sdružuje porosty přechodné k asociaci *Sphagnum warnstorffii*-*Eriophoretum latifolii*.

Hospodářský význam a ohrožení. Zatímco na Českomoravské vrchovině bývaly porosty této asociace většinou pravidelně obhospodařovány spolu s jinými typy mokřadních luk, na Třeboňsku byl je-

jich zemědělský význam zanedbatelný i v minulosti. Porosty nejsou většinou hospodářsky významné ani jako zdroje rašeliny nebo vody a jejich hlavní význam spočívá v ochraně biodiverzity, neboť jsou biotopem mnoha rašeliníštních specialistů včetně ohrožených druhů. Jsou rovněž výrazným krajinnotvorným prvkem a mají stejný krajinně-ekologický význam jako ostatní typy mokřadů. Jejich ohrožení je značné. Poslední zbytky porostů postupně zanikají vlivem poklesu hladiny podzemní vody, eutrofizace, hloubení rybníčků a tůň a zalesňování. Eutrofizace a pokles hladiny vody se projevují i v některých chráněných územích.

■ **Summary.** This association is dominated by short sedges, and often by *Trichophorum alpinum*. *Rhynchospora alba* may reach high cover values. This vegetation is less productive than that of other associations of the alliance *Sphagnum warnstorffii*-*Tormentypnion nitentis*, containing fewer grasses and broad-leaved plants due to lower nutrient availability and permanent saturation with water or periods of shallow inundation. Moss layer is dominated by brown mosses such as *Hamatocaulis vernicosus* and *Scorpidium cossonii*, among which the calcium-tolerant peat moss *Sphagnum contortum* is frequently admixed. Peat layer is usually shallow. In the Czech Republic, *Campylio-Trichophoretum* occurs in the Třeboň basin and the Bohemian-Moravian Uplands. Ecologically similar fen habitats also occur in other regions, but they do not contain diagnostic species of this association, probably because of historical reasons.



Obr. 340. Rozšíření asociace RBB02 *Campylio stellati*-*Trichophoretum alpini*.

Fig. 340. Distribution of the association RBB02 *Campylio stellati*-*Trichophoretum alpini*.

RBB03

**Menyanthes trifoliatae-
-Sphagnetum teretis
Warén 1926**

Minerálně bohatá slatiniště
s kalcitolerantními rašeliníky
a boreálními ostřicemi

Tabulka 14, sloupec 9 (str. 642)

Nomen conservandum propositum

Orig. (Warén 1926): *Menyanthes trifoliatae-Sphagnetum teres*-Ass.

Syn.: *Carici chordorrhizae-Sphagnetum warnstorffii* Warén 1926 (§ 25), *Sphagno-Caricetum lasiocarpae* Steffen 1931 p. p., *Sphagno warnstorffii-Caricetum lasiocarpae* Steffen 1931 (fantom)

Diagnostické druhy: *Agrostis canina*, ***Carex diandra***, *C. lasiocarpa*, *C. limosa*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Equisetum fluviatile*, ***Menyanthes trifoliata***, *Potentilla palustris*, *Utricularia minor*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*; *Aneura pinguis*, *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergon giganteum*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum*, ***Hamatocaulis vernicosus***, *Meesia triquetra*, *Philonotis fontana*, *Scorpidium revolvens* s. l. (převážně *S. cossonii*), ***Sphagnetum contortum***, *S. obtusum*, *S. teres*, *S. warnstorffii*, *Tomentypnum nitens*, *Warnstorffia exannulata*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Carex diandra*, *C. lasiocarpa*, *C. nigra*, *C. panicea*, ***C. rostrata***, *Drosera rotundifolia*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, *Galium palustre* agg., *G. uliginosum*, *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla erecta*, ***P. palustris***, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*; *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Sphagnetum contortum*, *S. teres*

Dominantní druhy: ***Carex diandra***, ***C. lasiocarpa***, ***C. limosa***, ***Menyanthes trifoliata***; *Scorpidium revolvens* s. l. (převážně *S. cossonii*), ***Sphagnetum contortum***, ***S. recurvum*** s. l., ***S. teres***

Formální definice: (*Carex chordorrhiza* pokr. > 5 % OR *Carex diandra* pokr. > 5 % OR *Carex lasiocarpa* pokr. > 5 % OR *Carex limosa* pokr. > 5 %) AND

Sphagnetum sp. pokr. > 0 % AND (*Hamatocaulis vernicosus* pokr. > 5 % OR *Scorpidium revolvens* s. l. pokr. > 5 % OR *Sphagnetum contortum* pokr. > 25 % OR *Sphagnetum warnstorffii* pokr. > 5 % OR skup. *Eriophorum latifolium* OR skup. *Sphagnetum warnstorffii*)

Struktura a druhové složení. Jde o ostřicovo-mechové společenstvo s dobře vyvinutým mechovým patrem. Bylinné patro je většinou strukturováno do několika vrstev. Ve vyšších vrstvách se objevují různé druhy nízkých ostřic (zejména *Carex flava*, *C. nigra* a *C. panicea*), přesličky (*Equisetum fluviatile* a *E. palustre*) a dvouděložné byliny (např. *Galium uliginosum*, *Lysimachia vulgaris* a *Viola palustris*). Často bývají přítomny i vysoké ostřice dosahující až 1 m výšky (např. *Carex appropinquata*, *C. diandra*, *C. lasiocarpa* a *C. rostrata*). V nejnižší vrstvě



Obr. 341. *Menyanthes trifoliatae-Sphagnetum teretis*. Rašeliníště s vachtou trojlistou (*Menyanthes trifoliata*), kapradiníkem bažinným (*Thelypteris palustris*) a rašeliníkem *Sphagnetum teres* na Vidláku u Bohuslavi v Českém ráji. (P. Hájková 2008.)

Fig. 341. Rašeliníště with *Menyanthes trifoliata*, *Thelypteris palustris* and peatmoss *Sphagnetum teres* at Vidláku near Bohuslav, Semily district, northern Bohemia.

bylinného patra se vyskytují například druhy *Carex chordorrhiza*, *Drosera rotundifolia* a *Valeriana dioica*. Někdy se objevuje fragmentárně vyvinuté keřové patro tvořené zejména vrbamí (*Salix cinerea* a *S. pentandra*). Asociace se vyznačuje společným výskytem kalcitolerantních rašeliničů, kalcikolních cévnatých rostlin (např. *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris* a *Triglochin palustris*), druhů tolerujících trvalé přepravení (např. *Carex rostrata*, *Equisetum fluviatile*, *Menyanthes trifoliata*, *Phragmites australis* a *Potentilla palustris*) a šáchorovitých rašeliništních druhů s boreálním rozšířením, u nás považovaných za glaciální relikty (*Carex chordorrhiza*, *C. diandra*, *C. lasiocarpa*, *C. limosa* a *Eriophorum gracile*). Kalcikolní druhy však nejsou v českých porostech zastoupeny tak výrazně jako například ve slovenských Karpatech (Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 187–273). Bylinné patro není zapojené a často jeho pokryvnost nedosahuje ani 50 %. Porosty jsou různě druhově bohaté; na přepravených nebo živinami obohacených stanovištích jsou spíše chudé. Nejčastěji se v bylinném patře vyskytuje 15–25 druhů na plochách o velikosti kolem 16 m². Mechové patro obsahuje nejčastěji 5–11 druhů a je tvořeno hnědými mechy (např. *Campylopusium stellatum*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Meesia triquetra*, *Philonotis fontana*, *Scorpidium cossonii* a *Tomentypnum nitens*) a rašeliničky, s výrazným zastoupením kalcitolerantních druhů *Sphagnum contortum*, *S. obtusum*, *S. subnitens*, *S. teres* a *S. warnstorffii*.

Stanoviště. Společenstvo se vyskytuje na údolních rašeliništích nebo na plochých částech prameništích rašelinišť. Vyskytuje se i na rašeliništích v blízkosti vodních nádrží, zejména rybníků, kde však osídluje spíše pramenné vývěry a není příliš ovlivňováno eutrofní vodou z nádrže. Hladina podzemní vody dosahuje k povrchu půdy a na některých lokalitách dochází i k mírnému přepravení. Mimo Českou republiku se společenstvo vyskytuje i na plovoucích ostrovech rašeliništní vegetace v jezerech. U sukcesně pokročilejších typů porostů se *Sphagnum warnstorffii* může hladina vody poklesat až 10 cm pod povrch. Ze tří zde uváděných asociací svazu jsou stanoviště této asociace nejmokřejší. Půdním typem je glej s povrchovou vrstvou rašeliny o mocnosti 30–200 cm (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Obsah minerálních částic v substrátu je proměnlivý, málokdy však přesahuje 40 %. Prokořenění je velmi

husté a zasahuje 10–35 cm pod povrch (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Reakce prostředí je slabě kyselá až slabě bazická, pH se pohybuje od 5,5 do 7,5. V České republice se však společenstvo vyskytuje spíše v kyselejších biotopech s pH mezi 5,5 a 6,1 (J. Navrátilová & Navrátil 2005a, Štechová et al. 2010). Koncentrace vápníku se pohybuje mezi 10 a 50 mg.l⁻¹. Přístupnost živin je stejně jako u ostatních rašelinišť malá; při větším přísunu živin se vegetace sukcesně mění (J. Navrátilová et al. 2006).

Dynamika a management. Asociace představuje iniciální stadium sukcesní řady rašelinišť, nebo vzniká autogenní sukcesí z asociace *Campylopusium stellati-Caricetum lasiocarpae*. Ačkoli Rybníček (in Rybníček et al. 1984: 15–68) nepředpokládá, že by porosty této asociace vznikaly z porostů vysokých ostřic svazu *Magno-Caricion elatae* po nahromadění slatiny, nelze ani tento vývoj zcela vyloučit. Při poklesu hladiny podzemní vody může začít sukcese směrem k olšinám a vrbinám, kterou lze blokovat sečí. Při zvýšení hladiny vody se tato vegetace naopak mění v porosty vysokých ostřic svazu *Magno-Caricion elatae*. Při obohacení živinami, zejména fosforem, se urychluje sukcese k přechodovému rašeliništnímu svazu *Sphagno-Caricion canescentis* (J. Navrátilová et al. 2006).

Rozšíření. Asociace se hojně vyskytuje ve Skandinávii (Dierßen 1996) a na tamním převládajícím krystalinickém podloží představuje nejbazičtější rašeliništní vegetaci a nejhojnější asociaci svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis*. Je udávána také ze Sibíře z dolního toku Jeniseje (Korotkov et al. 1991). Ve střední Evropě byla někdy chápána širěji: řadily se do ní i kyselejší a méně vápnité typy vegetace, a proto ne všechny literární údaje ze střední Evropy odpovídají vegetaci zachycené typovým snímkem (Warén 1926). Přesné rozšíření asociace v Evropě proto není možné zatím stanovit. Odpovídající porosty byly rovněž řazeny k široce pojatým asociacím *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum diandrae* a *Caricetum chordorrhizae*. Asociaci *Menyantho-Sphagnetum teretis* lze rozlišit ve fytoocenologických snímcích z Německa (Vollmar 1947), Švýcarska (Klötzli 1969, Gillet 1982), Rakouska (Steiner 1992), Itálie (Gerdol & Tomaselli 1997), Slovinska (Martinčič 1994) a Polska (Fijałkowski 1960b). V České republice se vyskytuje v Krušných horách (Hájková & Hájek,

nepubl.), na Plzeňsku (Klika 1950), Blatensku (Balátová-Tuláčková 1993), Dokesku (Štechová, Hájková & Hájek, nepubl.), v Českém ráji u rybníka Vidlák (Štechová, nepubl.), Třeboňské pánvi (J. Navrátilová & Navrátil 2005a, Štechová et al. 2010) a na Českomoravské vrchovině (Klika & Šmarda 1944, Rybníček 1974, Novotný & Kubešová 2003, Štechová et al. 2010).

Variabilita. V rámci asociace rozlišujeme dvě varianty, které lze zčásti ztotožnit s dříve popisovanými asociacemi:

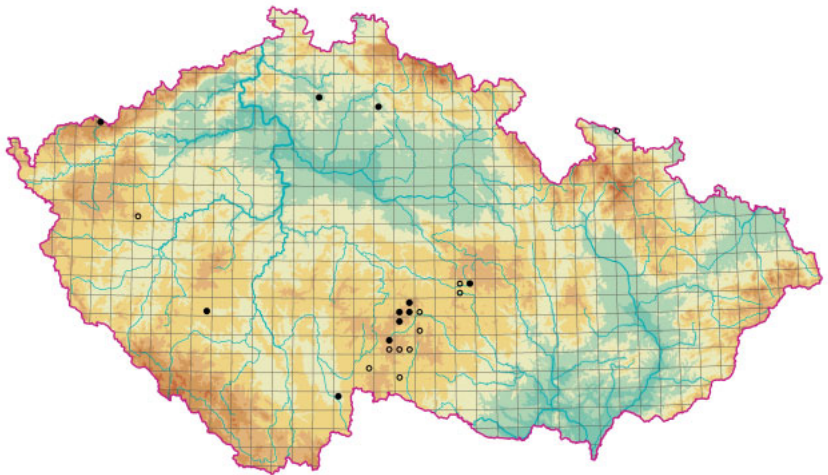
Varianta *Sphagnum warnstorffii* (RBB03a) s diagnostickými druhy *Galium uliginosum*, *Lysimachia vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Hypnum pratense*, *Paludella squarrosa* a *Sphagnum warnstorffii*. V porostech této varianty se vytvářejí nízké kopečky rašeliníků a terestrických mechorostů, na nichž se uchycují suchomilnější druhy. Varianta zčásti odpovídá asociaci *Sphagno-Caricetum lasiocarpae* Steffen 1931 v pojetí staršího vegetačního přehledu československých rašeliníšť (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68).

Varianta *Carex limosa* (RBB03b) s diagnostickými druhy *Carex diandra*, *C. limosa*, *Phragmites australis*, *Ranunculus flammula*, *Sphagnum obtusum* a *Warnstorffia exannulata* zahrnuje porosty s trvalým přeplavením povrchu vodou o hloubce 1–2 cm (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Vyskytuje se na Dokesku a Českomoravské vrcho-

vině. Varianta zčásti odpovídá porostům, které byly u nás dříve řazeny do asociace *Carici limosae-Sphagnetum contorti* Warén 1926.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty mají omezený hospodářský význam spočívající v tvorbě rašeliny a vzácně i produkci stelivového sena. Významnější jsou jejich krajinně-ekologické funkce a zejména skutečnost, že hostí několik ohrožených druhů cévnatých rostlin a mechorostů. Asociace je u nás ohrožena stejně jako ostatní společenstva svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* zejména poklesem hladiny podzemní vody, sukcesí k vrbinám, eutrofizací a přímým ničením, například při hloubení nových rybníků.

Syntaxonomická poznámka. Někteří autoři (např. Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68) u nás v rámci svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* rozlišují samostatné asociace s jednotlivými druhy boreálních ostřic (*Carex appropinquata*, *C. chordorrhiza*, *C. diandra*, *C. lasiocarpa* a *C. limosa*). Ty se však vyskytují často společně, a to zejména v chladnějších oblastech. Typový snímek asociace *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis* (Warén 1926) obsahuje druhy *Carex chordorrhiza*, *C. lasiocarpa* i *C. limosa* a příslušnost této asociace ke svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion* je zřejmá výskytem druhů *Helodium blandowii*, *Paludella squarrosa*, *Sphagnum teres* a *S. warnstorffii* a na minerální výživu náročnějších druhů *Carex dioica*



Obr. 342. Rozšíření asociace RBB03 *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis*.

Fig. 342. Distribution of the association RBB03 *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis*.

a *Pedicularis palustris*. Jméno asociace *Menyanthes trifoliatae-Sphagnetum teretis* Warén 1926 je však podle Kódu považováno za neplatné, protože jde o asociaci popsanou metodami uppsalské školy (Weber et al. 2000). Bylo ale velmi často používáno v regionálních, národních i nadnárodních vegetačních přehledech (např. Korotkov et al. 1991, Steiner in Grabherr & Mucina 1993: 131–164, Dierßen 1996, Gerdol & Tomaselli 1997), a proto navrhuje toto jméno ke konzervaci. V některých přehledech vegetace byla tato asociace koncipována široce a zahrnovala i porosty svazu *Caricion canescenti-nigrae*. Protože šlo o rozšířené pojetí, a nikoliv o dezinterpretaci jména, nepovažujeme jméno asociace za nomen ambiguum. Pro klasifikaci porostů do této asociace však samotný výskyt druhů obsažených v názvu není dostatečným kritériem.

■ **Summary.** This vegetation type is composed of short and tall sedges, including species with boreal distribution range, such as *Carex chordorrhiza*, *C. diandra* and *C. lasiocarpa*, brown mosses and calcium-tolerant peat mosses. Other species of water-saturated habitats, such as *Menyanthes trifoliata*, are also frequently present. This vegetation type frequently occurs on deep, old sediments and may persist if unmanaged for a long time due to high water level. In unmanaged stands, willows may form a sparse shrub layer. This vegetation contains several endangered species and glacial relicts. It has a boreal distribution which extends south to central Europe. In the Czech Republic it occurs rarely in the Krušné hory Mountains, Český ráj area, southern Bohemia and Bohemian-Moravian Uplands.

Svaz RBC

Caricion canescenti-nigrae

Nordhagen 1937

Mírně kyselá rašeliniště

a rašelinné louky

Nomen mutatum propositum

Orig. (Nordhagen 1937): *Caricion canescentis-Goode-nowii* (*Carex goodenowii* = *C. nigra*)

Syn.: *Rhynchosporion albae* Koch 1926 (§ 36, nomen ambiguum), *Drepanocladion exannulati* Krajina 1933 (§ 29b), *Eriophorion gracilis* Oberdorfer 1957 p. p., *Caricion demissae* Rybníček 1964 p. p., *Caricion fuscae* sensu auct. non Koch 1926 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Agrostis canina*, *Carex canescens*, *C. diandra*, *C. echinata*, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *P. palustris*, *Rhynchospora alba*, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*; *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum palustre*, *S. subsecundum*, *S. teres*, *Straminergon stramineum*, *Wamstorfia exannulata*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum* s. l. (převážně *A. odoratum* s. str.), *Carex echinata*, *C. nigra*, *C. panicea*, *Cirsium palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Festuca rubra* agg., *Luzula campestris* agg., *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Viola palustris*; *Aulacomnium palustre*

Svaz *Caricion canescenti-nigrae* sdružuje rašelinné louky a jiné rašeliništní biotopy vyvíjející se pod vlivem podzemní nebo povrchové vody se slabou až střední koncentrací rozpuštěných minerálů. Oproti svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* v porostech zcela chybějí kalcikolní druhy cévnatých rostlin, ale mohou se ještě vyskytovat některé kalcitolerantní rašeliničky, zejména *Sphagnum teres*. Typické jsou rašeliničky ze sekce *Subsecunda*. Oproti přechodovým rašeliništím a vrchovištím je svaz vymezen větším zastoupením lučních a prameništtních druhů, absencí vrchovištních druhů a tím, že nedominují rašeliničky ze sekce *Cuspidata*. Ty jsou citlivé na vyšší koncentrace vápníku a hydrogenuhličitnanů a výrazně okyselují prostředí. Typickými druhy bylinného patra, které se však vyskytují i v jiných svazech, jsou nízké ostřice *Carex canescens*, *C. demissa*, *C. echinata*, *C. hartmanii*, *C. nigra* a *C. panicea*, suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*), sítiny (*Juncus conglomeratus*, *J. effusus* a *J. filiformis*), přesličky (*Equisetum palustre* a *E. sylvaticum*), trávy (např. *Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media* a *Festuca rubra*) a dvouděložné byliny (např. *Epilobium palustre*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Lotus uliginosus*, *Menyanthes trifoliata* a *Viola palustris*). Často se objevují i druhy svazu *Calthion palustris*, například *Caltha palustris*, *Cirsium palustre*, *Crepis paludosa* a *Lysimachia vulgaris*. Ve vysokohorských asociacích se rovněž uplatňují prameništtní druhy, například *Swertia perennis*. Struktura mechového patra je proměnlivá. Může dosahovat pokryvnosti až 100 %, ale může výjimečně i zcela chybět. Pokud je vyvinuto, mohou převládat rašeliničky (zejména *Sphagnum subsecundum* a *S. teres*),

ale i jiné mechy (např. *Aulacomnium palustre*, *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella cuspidata*, *Hypnum pratense*, *Philonotis caespitosa*, *P. fontana*, *P. seriata*, *Straminergon stramineum*, *Warnstorfia exannulata* a *W. sarmentosa*). Významným rysem českých a moravských porostů svazu *Caricion canescenti-nigrae* je výrazné zastoupení druhů se subatlantským rozšířením, a to jak v bylinném, tak v mechovém patře (Hájek & Hájková 2002). Díky pozici těchto biotopů ve střední části gradientů nasycení bázemi a přístupnosti živin jsou porosty druhově bohaté. Většina druhů tvořících porosty svazu *Caricion canescenti-nigrae* ve střední Evropě jsou však druhy s širokou ekologickou amplitudou ve vztahu k pH. To je zčásti způsobeno tím, že biotopy svazu jsou u nás buď relativně mladé rašelinné louky a rašeliniště na okrajích rybníků, jejichž historie sahá nejdále do období středověké kolonizace, nebo velmi malá rašeliniště ve vysokých pohořích. Mírně kyselá reakce těchto biotopů kolem hodnoty pH 5,5 je navíc chemicky velmi nestabilní (Gorham & Janssens 1992, J. Navrátilová & Navrátil 2005b). Přirozená stanoviště odpovídající svazu *Caricion canescenti-nigrae* byla tedy v minulosti spíše vzácná, a příslušná vegetace proto neobsahuje úzce specializované druhy (Hájek et al. 2007). Malý počet specialistů vázaných na biotopy odpovídající svazu *Caricion canescenti-nigrae* se odráží v malém počtu diagnostických druhů jednotlivých asociací a jejich slabé fidelitě.

Svaz *Caricion canescenti-nigrae* zahrnuje (a) vývojově relativně mladé a pravidelně sečené rašelinné louky, v předchozím vegetačním přehledu České republiky (Rybníček in Moravec et al. 1995: 55–67) řazené k úzce pojatému svazu *Caricion fuscae* sensu auct. non Koch 1926; (b) minerálně bohatší rašeliniště s *Carex diandra*, *C. lasiocarpa* a *Rhynchospora alba* na březích rybníků, řazená u nás dříve ke svazům *Rhynchosporion albae* Koch 1926 a *Eriophorion gracilis* Oberdorfer 1957, a (c) malá vysokohorská prameniště rašeliniště řazená dříve ke svazu *Drepanocladion exannulati* Krajina 1933. Toto pojetí svazu odpovídá originálnímu popisu (Nordhagen 1937), kde je svaz *Caricion canescenti-nigrae* vymezen jako mezotrofní vegetace zahrnující různé porosty s *Carex canescens*, *C. nigra*, *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *E. scheuchzeri* a *Salix lapponum*, bez přítomnosti kalcikolních rostlin, s dominujícími nerašelinnými mechy (*Warnstorfia exannulata*), případně i rašeliničky tolerujícími větší obsah rozpuštěných

minerálů (*Sphagnum teres* a *S. warnstorffii*). Nejkyselejší typy minerotrofních rašelinišť s dominujícími rašeliničky ze sekce *Cuspidata* k tomuto svazu Nordhagen (1937) nezařazuje, což také odpovídá našemu pojetí. Naše biotopy, jejichž vegetaci řadíme ke svazu *Caricion canescenti-nigrae*, spojuje koncentrace vápníku v rozmezí 5–15 mg.l⁻¹, pH v rozmezí 5–6 a konduktivita vody dosahující 50–100 μS.cm⁻¹, na okrajích hnojených rybníků až 200 μS.cm⁻¹ (Rybníček 1974, J. Navrátilová & Navrátil 2004, Hájek et al. 2006a, J. Navrátilová et al. 2006, Opravilová & Hájek 2006). Přístupnost živin je u podhorských typů v rámci rašelinišť největší: vysokých koncentrací dosahuje zejména fosfor a amoniakální dusík (Bertram 1988, Pouličková et al. 2003, J. Navrátilová et al. 2006). Relativně dobrá přístupnost živin se odráží i v druhovém složení jiných taxonomických skupin, například krytenek (Opravilová & Hájek 2006).

Svaz *Caricion canescenti-nigrae*, popsáný ze Skandinávie (Nordhagen 1937), se vyskytuje ve většině evropských zemí. Údaje chybějí například z Albánie a Moldávie. Je pravděpodobně nejrozšířenějším typem vegetace rašelinišť ve střední a západní Evropě (Steiner 1992, Pott 1995, Westhoff et al. in Schaminée et al. 1995: 221–262, Matuszkiewicz 2007), kde se hojně vyskytují rašelinné louky na nevápnitém krystalinickém podloží. V jihozápadní Evropě se vyskytuje například v severním Španělsku (Prieto et al. 1987). V jiho-východní Evropě je výskyt svazu omezen na větší nadmořské výšky (Hájková et al. 2006). V České republice se vyskytuje v západních a jižních Čechách (Blažková 1973, Balátová-Tuláčková 1978, 1993, T. Kučera et al. 1994, J. Navrátilová & Navrátil 2004), Brdech (Karlík 2001), na Českomoravské vrchovině (Klika & Šmarda 1944, Neuhäusl 1972b, Rybníček 1974), v Železných horách (Jirásek 1998), na Dokesku, v Českém ráji a severně od těchto dvou území (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Hadač & Váňa 1967, Balátová-Tuláčková 1983, Krahulec et al. 1997), v Orlických horách (Belicová 1982), Hrubém Jeseníku (Šmarda 1950), na Opavsku (Balátová-Tuláčková 1974) a v severovýchodní části moravských Karpat (Hájek & Hájková 2002). Kvůli vápnitému podloží a suchému a teplému podnebí chybí ve středních Čechách a na jižní Moravě včetně jihozápadní části moravských Karpat. V tomto vegetačním přehledu členíme svaz *Caricion canescenti-nigrae* na pět asociací, které se liší výskytem v různých

nadmořských výškách, vodním režimem a stupněm antropického ovlivnění.

Oproti předchozímu vegetačnímu přehledu České republiky (Rybníček in Moravec et al. 1995: 55–67) se nám nepodařilo vymezit asociaci *Willemetio stipitatae-Caricetum paniceae* Moravec 1965. Porosty s větším zastoupením *Willemetia stipitata* a *Carex panicea* byly přiřazeny k asociacím *Caricetum nigrae*, *Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii* (varianta *Eriophorum angustifolium*), *Carici echinatae-Sphagnetum*, *Junco effusi-Molinietum caeruleae* a *Angelico sylvestris-Cirsietum palustris*. Ke svazu *Caricion canescenti-nigrae* by bylo možné přiřadit i asociaci *Phragmito-Caricetum lasiocarpae* Rybníček in Rybníček et al. 1984, kterou však v tomto přehledu rovněž nerozlišujeme z důvodu velmi slabé floristické diferenciace jejich porostů vůči asociacím *Agrostio caninae-Caricetum diandrae*, *Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae* a zejména *Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae*. Rovněž nerozlišujeme asociaci *Carici chordorrhizae-Sphagnetum obtusi* Warén 1926, neboť takto označované porosty se floristicky neliší od asociace *Agrostio caninae-Caricetum diandrae* a vysoká pokrývnost *Carex chordorrhiza* v existujících fytoocenologických snímcích je často způsobena preferenčním výběrem plochy, někdy i jejím účelovým zmenšením oproti standardní velikosti, a dokonce zjevným nadhodnocováním pokrývnosti druhu. K asociaci *Agrostio caninae-Caricetum diandrae* jsme kvůli velké floristické podobnosti přiřadili i část porostů u nás dříve řazených do asociace *Carici limosae-Sphagnetum contorti*.

Vegetace odpovídající svazu *Caricion canescenti-nigrae* byla ve střední Evropě tradičně řazena ke svazu *Caricion fuscae* Koch 1926. Koch (1926) do tohoto svazu zařadil vápnitá slatiniště odpovídající svazu *Caricion davallianae* (asociace *Schoenetum nigricantis*, *Campylio stellati-Caricetum lasiocarpae*, *Juncetum subnodulosi*, *Caricetum davallianae*) a vysokohorské asociace *Caricetum fuscae* a *Trichophoretum cespitosi*, u nichž však neuvedl fytoocenologické snímky ani synoptickou tabulku. V některých případech uvádí konkrétní literární odkaz, příslušná vegetace však rovněž neodpovídá dnešnímu pojetí svazu, nebo jsou snímky neúplné, takže je není možné jednoznačně klasifikovat. Originální diagnóza svazu tedy zahrnuje pouze společenstva vápnatých slatinišť. Od publikace Kochova popisu bylo jméno *Caricion fuscae* používáno výhradně pro zcela jiný typ ve-

getace, a proto považujeme toto jméno za nomen ambiguum.

■ **Summary.** This alliance includes moderately rich fens without the calcicolous species typical of the alliance *Caricion davallianae*, but still rather species-rich and containing species that avoid extremely acidic habitats. Stands are dominated by short sedges, grasses, dicots and by *Sphagnum* species from the sections *Subsecunda* and *Squarrosa*. Non-sphagnaceous mosses (e.g. *Aulacomnium palustre*, *Calliergonella cuspidata* or *Warnstorfia exannulata*) may also occur and even dominate on some sites. The most acidic poor fens dominated by species of *Sphagnum* sect. *Cuspidata* are not included in this alliance. Habitats include managed fen grasslands, fens at fishpond margins and subalpine spring fens. The habitats are fed by ground water which is richer in nutrients than in other alliances of the class *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. The alliance occurs in most European countries.

RBC01 *Caricetum nigrae* Braun 1915

Mezotrofní rašelinné louky s ostřicí obecnou

Tabulka 15, sloupec 1 (str. 678)

Nomen mutatum propositum

Orig. (Braun 1915): *Caricetum Goodenovii* (*Carex goodenowii* = *C. nigra*)

Syn.: *Carici canescentis-Agrostietum caninae* Tüxen 1937 *caricetosum paniceae* Tüxen 1937, *Caricetum canescenti-stellulatae* Klika et Šmarda 1944 p. p., *Junco-Caricetum fuscae* Tüxen ex Passarge 1964, *Willemetio stipitatae-Caricetum paniceae* Moravec 1965

Diagnostické druhy: *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *C. nigra*, *C. panicea*, *Eriophorum angustifolium*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Viola palustris*; *Aulacomnium palustre*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, ***Anthoxanthum odoratum* s. l. (převážně *A. odoratum* s. str.)**, *Carex echinata*, *C. nigra*, *C. panicea*, *Cirsium palustre*, *Eriophorum angustifolium*, *Festuca rubra* agg., *Galium uliginosum*, *Juncus effusus*, *Luzula campestris* agg., *Nardus stricta*, ***Potentilla erecta***, *Viola palustris*; *Aulacomnium palustre*

Dominantní druhy: *Carex nigra*, *C. panicea*; *Calliergonella cuspidata*, *Sphagnum palustre*

Formální definice: (*Carex echinata* pokr. > 5 % OR *Carex nigra* pokr. > 25 % OR *Carex panicea* pokr. > 5 % OR skup. *Carex canescens*) AND skup. *Anthoxanthum odoratum* AND skup. *Viola palustris* NOT (skup. *Caltha palustris* AND skup. *Eriophorum latifolium* NOT skup. *Lychnis flos-cuculi*) NOT skup. *Sphagnum warnstorffii* NOT *Carex davalliana* pokr. > 5 % NOT *Carex vaginata* pokr. > 5 % NOT *Cirsium rivulare* pokr. > 5 % NOT *Eriophorum latifolium* pokr. > 5 % NOT *Sphagnum cuspidatum* pokr. > 5 % NOT *Sphagnum recurvum* s. l. pokr. > 25 %

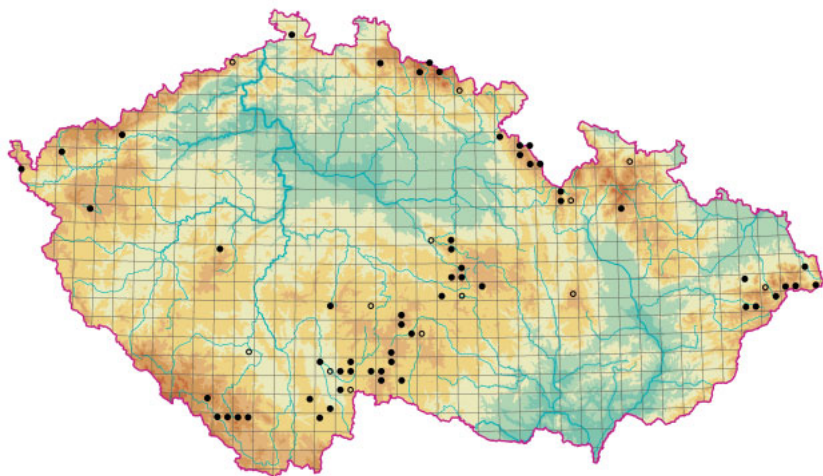
Struktura a druhové složení. Převážná část porostů této asociace v České republice jsou rašelinné louky s poměrně velkou pokryvností cévnatých rostlin (60–95 %), mezi kterými převažují nízké ostřice (*Carex demissa*, *C. echinata*, *C. nigra* a *C. panicea*) a suchopýr úzkolistý (*Eriophorum*

angustifolium). Z vysokých ostřic se častěji vyskytuje jen *Carex rostrata*. Kvůli relativně dobré přístupnosti živin a občas poklesající hladině vody se v porostech uplatňují i další skupiny rostlin, například sítiny (*Juncus conglomeratus*, *J. effusus* a *J. filiformis*), přesličky (např. *Equisetum palustre*), trávy a biky (např. *Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media*, *Festuca rubra*, *Luzula campestris*, *L. sudetica* a *Nardus stricta*) a zejména dvouděložné byliny (např. *Caltha palustris*, *Cirsium palustre*, *Dactylorhiza majalis*, *Galium uliginosum*, *Potentilla erecta*, *Stellaria palustris*, *Tephrosia crispa* a *Viola palustris*). Druhová bohatost bylinného patra je proto mimořádně velká – na ploše o velikosti 16 m² se může vyskytnout až 50 druhů cévnatých rostlin; nejčastěji zde roste 20–30 druhů. V mechovém patře se vyskytuje nejčastěji 2–8 druhů. V porostech chybějí kalcikolní druhy typické pro vápnitě slatiny, druhy narušovaných rašelin a vysoké ostřice boreálního rozšíření. Mechové patro může být zapojené a pokrývat celý povrch půdy, ale na přeplavovaných lokalitách nebo pod



Obr. 343. *Caricetum nigrae*. Kyselé slatiniště se suchopýrem úzkolistým (*Eriophorum angustifolium*) u Horních Míseček v Krkonoších. (P. Hájková 2006.)

Fig. 343. An acidic fen with *Eriophorum angustifolium* near Horní Mísečky in the Krkonoše Mountains, north-eastern Bohemia.



Obr. 344. Rozšíření asociace RBC01 *Caricetea nigrae*; existující fytoocenologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 344. Distribution of the association RBC01 *Caricetea nigrae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

souvislým zápojem cévnatých rostlin může být vyvinuto jen fragmentárně. Mohou převládat rašeliníky (nejčastěji *Sphagnum subsecundum* a *S. teres*), ale i jiné mechy (např. *Aulacomnium palustre*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Climacium dendroides*, *Philonotis fontana*, *Straminergon stramineum*, *Warnstorfia exannulata* a na sušších místech *Rhytidiadelphus squarrosus* a na živinami bohatých stanovištích *Calliergonella cuspidata* a druhy rodu *Plagiomnium*).

Stanoviště. Společenstvo osídluje rašelinné louky v plochých nebo mírně svažitéch terénech, kterými voda buď protéká, nebo zde stagnuje (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Pokud se koncentrace vápníku pohybuje mezi 5 a 15 mg.l⁻¹ a pH mezi 5 a 6, pak se může vyskytnout i přímo na pramenném vývěru. Vzácněji vystupuje až na hranici montánního a subalpínského stupně, kde se vyskytuje i na člověkem neovlivňovaných stanovištích. Hladina vody v období sucha poklesá asi do hloubky 20 cm (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Půdním typem je glej s tenkou vrstvou násatle. Reakce prostředí je slabě kyselá a většinou neklesá pod pH 5 (Rybníček 1974, Hájek et al. 2006a, J. Navrátilová et al. 2006), při kterém by už docházelo k uvolňování vodíkových iontů, železa a hliníku a druhová bohatost by prudce poklesla (Tyler 2003). Koncentrace minerálů ve vodě odpovídá konduktivitě vody v rozmezí asi

50–100 μS.cm⁻¹. Mělký rašelinný horizont, rozkolísaná hladina podzemní vody a velký podíl minerálních částic předurčují hojně zastoupení lučních druhů náročnějších na obsah živin.

Dynamika a management. Porosty této asociace vznikly na místě původních porostů vlhkominálních dřevin, případně na okrajích rybníků nebo kolem pramenných vývěrů obnažených na sesuvech. Bez občasného kosení nebo odstraňování náletových dřevin zarůstají dřevinami. Při povrchovém odvodnění nebo obohacení živinami mohou vznikat společenstva svazu *Calthion palustris*, při trvalém přeplavení i společenstva svazu *Magno-Caricion elatae*. Za určitých podmínek, například při větším přísunu fosforu na stanovištích trvale zásobených železem bohatou vodou, může docházet k expanzi rašeliníku *Sphagnum flexuosum*, okyselení a sukcesí ke společenstvům svazu *Sphagno-Caricion canescentis* (Hájek et al. 2002).

Rozšíření. Asociace je popsána z Francie (Braun 1915) a vyskytuje se v celé střední Evropě. V Českém masivu na krystalinickém podloží je pravděpodobně hojnější než v Karpatech a Alpách. Je uváděna ze všech sousedních zemí – z Rakouska (Steiner 1992), Německa (např. Schubert in Schubert et al. 2001b: 273–285), Polska (Matuszkiewicz 2007) a Slovenska (Dítě et al. 2007), dále například ze Švýcarska (např. Lüdi 1921), Itálie (Balátová-

-Tuláčková & Venanzoni 1990), Slovinska (Martinčič 1995), Maďarska (Lájer 1998), Rumunska (Coldea in Coldea 1997: 109–135), Ukrajiny (Malinovsky & Kricsfalusy 2000) a pobaltských zemí (Korotkov et al. 1991). V jižní Evropě se vyskytuje vzácněji, například na Pyrenejském poloostrově (Rivas-Martínez et al. 2001) a v Bulharsku (Hájek et al. 2008). Ze severozápadní a severní Evropy není asociace udávána a její výskyt není ani potvrzen žádnou srovnávací studií, ačkoli není vyloučen. V České republice se asociace vyskytuje v západních Čechách (Balátová-Tuláčková 1981, Tájek 2007), Brdech (Karlík 2001), na Šumavě (Urbanová 2007), v Pošumaví u Boletic (Effmertová 2007), na Písecku (Nekvasilová 1973), v Třeboňské pánvi (Blažková 1973), na Českomoravské vrchovině (Neuhäusl 1972b, Rybníček 1974), v Železných horách (Jirásek 1998), na Šluknovsku (Čáp, nepubl.), v Jizerských horách (Balátová-Tuláčková 1983), Krkonoších (Krahulec et al. 1997), Orlických horách (Belicová 1982), Hrubém Jeseníku (Šmarda 1950), na Drahanské vrchovině (Řehořek 1958), v Moravskoslezských Beskydech (Duda 1950, Hájek & Hájková 2002) a Vsetínských vrších (Derková 2001).

Variabilita. Lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Eriophorum angustifolium* (RBC01a) osídluje trvale mokrá stanoviště a je vymezena přítomností *Carex demissa*, *C. rostrata*, *Lysimachia vulgaris*, *Pedicularis sylvatica* a mechy *Philonotis fontana*, *Sphagnum teres* a *Straminergon stramineum*.

Varianta *Deschampsia cespitosa* (RBC01b) se vyskytuje na sušších stanovištích a vymezují ji *Bistorta major*, *Cardamine pratensis*, *Carex ovalis*, *Deschampsia cespitosa*, *Rumex acetosa* a *Rhytidadelphus squarrosus*. Zahrnuje i přechodné porosty k asociaci *Junco effusi-Molinietum caeruleae* ze svazu *Molinion caeruleae*.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty této asociace sloužily jako jednosečné louky, které mohly být v suchých obdobích i přepásány. Poskytovaly seno vhodné k podestýlce nebo zkrmení ve směsi s hodnotnějším lučním senem. Stanoviště blízko usedlostí byla někdy povrchově odvodněna nebo přihnojována, čímž se podpořilo zastoupení dvouděložných bylin a trav. V současnosti porosty ztrácejí hospodářský význam. Jejich poslední zbytky postupně zanikají nebo se sukcesně mění vlivem poklesu hladiny podzemní vody, eutro-

fizace, hloubení rybníčků a tůní nebo zalesňování. V současnosti má asociace hlavní význam pro ochranu biodiverzity. Vyskytuje se zde větší množství chráněných a ohrožených druhů rostlin a živočichů. Mnohé rašelinné louky této asociace jsou územně chráněny kvůli výskytu vstavačovitých rostlin (hlavně *Dactylorhiza fuchsii* a *D. majalis*) a rosnatky okrouhlolisté (*Drosera rotundifolia*).

■ **Summary.** This association represents one of the most common types of fen grasslands on non-calcareous bedrock in central Europe. Both productivity and species richness are rather high in the context of fen habitats, but the representation of both the high pH-specialists and boreal species is very low. The vegetation is usually dominated by common species of short sedges such as *Carex demissa*, *C. echinata*, *C. nigra* and *C. panicea*, the peat mosses *Sphagnum subsecundum* and *S. teres* and common non-sphagnaceous mosses. The peat layer is usually shallow and calcium concentrations are low. The association is widespread in submontane to montane areas of the Czech Republic.

RBC02

Drosera anglicae- *Rhynchosporium albae*

Klika 1935

Mezotrofní rašeliníště s hrotnosemenkami

Tabulka 15, sloupec 2 (str. 678)

Nomen inversum propositum

Orig. (Klika 1935b): Asociace *Rhynchospora alba*-*Drosera anglica*

Syn.: *Rhynchosporium albae* Koch 1926 (§ 36, nomen ambiguum), *Rhynchospora fuscae-Sphagnetum platyphylli* Warén 1926 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Rhynchosporium fuscae* W. Braun 1968, *Sphagno subsecundi-Rhynchosporium albae* (Koch 1926) Rybníček in Rybníček et al. 1984, *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae* Osvald 1923 *sphagnetosum subsecundi* Dierssen et Dierssen 1984

Diagnostické druhy: *Drosera anglica*, *D. xobovata*, *D. rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus alpinoarticulatus*, *J. bulbosus*, *Menyanthes trifoliata*, *Molinia caerulea* s. l.

(převážně *M. caerulea* s. str.), *Oxycoccus palustris* s. l., *Pedicularis palustris*, *Potentilla palustris*, ***Rhynchospora alba***, *Utricularia minor*; *Aneura pinguis*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Sphagnum affine*, ***S. inundatum***, *S. obtusum*, *S. palustre*, *S. papillosum*, ***S. subsecundum***, *Warnstorfia exannulata*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Carex panicea*, *Drosera rotundifolia*, ***Eriophorum angustifolium***, *Juncus bulbosus*, *Molinia caerulea* s. l. (převážně *M. caerulea* s. str.), *Potentilla erecta*, *P. palustris*, ***Rhynchospora alba***, *Viola palustris*; *Sphagnum subsecundum*, *Warnstorfia exannulata*

Dominantní druhy: *Calluna vulgaris*, *Carex panicea*, *Drosera rotundifolia*, *Drosera xobovata*, *Eriophorum angustifolium*, *Molinia caerulea* s. l. (převážně *M. caerulea* s. str.), *Phragmites australis*, ***Rhynchospora alba***; ***Sphagnum inundatum***, ***S. palustre***, ***S. papillosum***, *S. platyphyllum*, *S. recurvum* s. l., ***S. subsecundum***

Formální definice: *Rhynchospora alba* pokr. > 5 % AND (*Sphagnum subsecundum* pokr. > 5 % OR skup. ***Rhynchospora alba***) NOT skup. ***Eriophorum latifolium*** NOT *Campylopus stellatus* pokr. > 5 % NOT *Scorpidium scorpioides* pokr. > 5 % NOT *Sphagnum recurvum* s. l. pokr. > 50 % NOT *Trichophorum alpinum* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje nízké porosty rašeliníšť na březích rybníků s převahou šachorovitých rostlin a velkou pokryvností hrotnosemenky bílé (*Rhynchospora alba*). Bylinné patro je nezapojené a dosahuje pokryvnosti kolem 50 %. *R. alba* je doprovázena dalšími druhy trvale zvodněných otevřených a narušovaných rašelininných stanovišť (často *Juncus bulbosus*, vzácněji *Drosera anglica*, *Juncus alpinoarticulatus* a *Rhynchospora fusca*), rosnatkou okrouhlostou (*Drosera rotundifolia*), nízkými a středně vysokými šachorovitými rostlinami (např. *Carex echinata*, *C. panicea*, *C. rostrata* a *Eriophorum angustifolium*). Z dvouděložných bylin se uplatňuje subatlantický druh *Hydrocotyle vulgaris* a dále například *Oxycoccus palustris*, *Potentilla erecta* a *P. palustris*. Trávy jsou zastoupeny druhy *Agrostis canina* a *Molinia caerulea* s. str. Často jsou přítomny submerzně rostoucí bublinatky (*Utricularia* spp.). Mechové patro je dobře vyvinuto a pokrývá více než polovinu plochy, na narušovaných stanovištích však může být jeho pokryvnost přechodně snížena.

Typickými druhy mechového patra jsou rašeliníky ze sekce *Subsecunda*, které rostou ponořené ve vodě a tolerují mírný přísun minerálů (*Sphagnum inundatum* a *S. subsecundum*), a statný subatlantický rašeliník *S. papillosum* ze sekce *Palustria*. Dalším typickým druhem je srpnatka *Warnstorfia exannulata*, která zarůstá mělké sníženiny zaplněné vodou. V porostech se nejčastěji vyskytuje 10–20 druhů cévnatých rostlin a 4–7 druhů mechorostů na ploše o velikosti 16 m².

Stanoviště. Asociace osídluje trvale zvodnělá rašeliníště s nízkou koncentrací vápníku a hořčíku v rozmezí 5–10 mg.l⁻¹ a nízkou koncentrací dusíku, fosforu a draslíku (Rybníček 1970a, J. Navrátilová & Navrátil 2005a). Na gradientu nasycení bázemi, který v rámci rašeliníštní vegetace probíhá od vrchovišť a přechodových rašeliníšť k vápni- tým slatiništím, zaujímá tato asociace pozici mezi asociacemi *Carici rostratae*-*Sphagnetum recurvi* a *Campylopus stellati*-*Trichophoretum alpini*. Vyskytuje se převážně na okrajích rybníků a jezer, ale může se vyvinout i na mokřích sníženinách mezi písčitymi přesypy a vzácněji i na prameništích rašeliníštích (Rybníček 1970a). Hladina podzemní vody se pohybuje v úrovni hlaviček rašeliníků a obvykle nepoklesá níž než 10 cm pod povrch mechového patra (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68, J. Navrátilová & Navrátil 2005a). Vrstva rašeliny není většinou silná a půda obsahuje velký podíl minerálních částic (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Porosty tolerují disturbance. Na stanovištích, kde probíhá expanze rychle rostoucích rašeliníků, je disturbance jedinou možností, jak zabránit zániku tohoto společenstva. Hrotnosemenky totiž patří k druhům, které nevytvářejí velké zásoby živin v podzemních orgánech, a nejsou proto příliš úspěšné v konkurenci s rašeliníky z okruhu *Sphagnum recurvum* s. l., které tvoří velkou biomasu (Malmer et al. 1994).

Dynamika a management. Porosty asociace představují iniciační stadia rašelinění na březích vodních nádrží, obnažené rašelině nebo zrašeliněném písku. Vzácněji mohou vzniknout autogenní sukcese ze společenstev asociace *Campylopus stellati*-*Trichophoretum alpini* (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Při hromadění organického materiálu, poklesu hladiny podzemní vody nebo při obohacení fosforem vznikají společenstva svazu *Sphagno-Caricion canescentis*. Možným způso-

bem péče, který umožňuje zachovat populace druhů raných sukcesních stadií, je narušování vegetačního krytu (Štechová & J. Kučera 2007).

Rozšíření. Asociace je uváděna ze Švýcarska (Koch 1926), Borské nížiny na Slovensku (Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273), Chorvatska (Horvat 1950, Hršak 1996) a v rámci široce pojatých asociací s *Rhynchospora alba* i z Německa (Dierssen & Dierssen 1984, Philippi in Oberdorfer 1998: 221–272) a Rakouska (Steiner 1992). Vyskytuje se také ve Skandinávii, kde častěji než ve střední Evropě dominuje *R. fusca* (Warén 1926, Malmer 1962). Rybníček (in Rybníček et al. 1984: 15–68) předpokládá, že asociace je hojnější v západní Evropě, publikované údaje však naznačují, že ani tam není příliš hojná a i tam převládají spíše vegetační typy s rašeliníky ze sekce *Cuspidata* (Rodwell 1991, Westhoff et al. in Schaminée et al. 1995: 221–262). Přesné rozšíření není možné stanovit, neboť v řadě zemí nebyla odlišována od široce pojaté asociace *Sphagno tenelli-Rhyn-*

chosporetum albae Osvald 1923 ani na úrovni subasociace. V České republice se vyskytuje především v Třeboňské pánvi, vzácně také na Jindřichohradecku a Dokesku (Klika 1935b, Březina et al. 1963, Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Rybníček 1970a, b, J. Navrátilová & Navrátil 2005a).

Variabilita. Lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Warnstorfia exannulata* (RBC02a) zahrnuje porosty na mokřejších a méně kyselých stanovištích. Je vymezena druhy *Carex panicea*, *Juncus articulatus*, *Viola palustris*, *Aneura pinguis*, *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum palustre* a *Warnstorfia exannulata*.

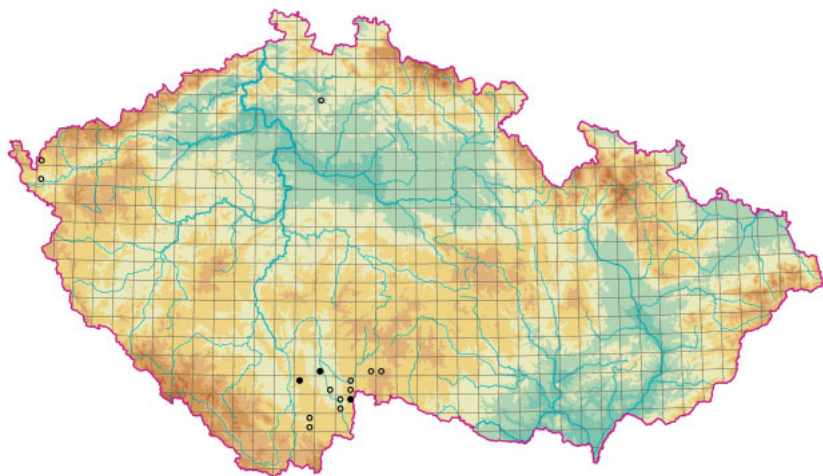
Varianta *Sphagnum papillosum* (RBC02b) představuje sukcesně pokročilejší porosty na kyselějších stanovištích a vyznačuje se výskytem druhů *Oxycoccus palustris*, *Sphagnum inundatum* a *S. papillosum*.

Hospodářský význam a ohrožení. Kvůli nepatrné produkci biomasy a mělké vrstvě rašeliny



Obr. 345. *Drosero anglicae-Rhynchosporetum albae*. Rašeliníště s hrotnosemenkou bílou (*Rhynchospora alba*) u rybníka Vizír u Majdaleny v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 345. A mire with *Rhynchospora alba* near Vizír fishpond near Majdalena in the Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 346. Rozšíření asociace RBC02 *Drosero anglicae*-*Rhynchosporum albae*.

Fig. 346. Distribution of the association RBC02 *Drosero anglicae*-*Rhynchosporum albae*.

jde o hospodářsky bezvýznamné porosty, které však mají velký význam pro ochranu biodiverzity. Trvale nebo přechodně se zde vyskytují například ohrožené druhy *Drosera anglica*, *D. intermedia*, *D. rotundifolia*, *Rhynchospora alba* a *R. fusca*. Porosty asociace se rovněž podílejí na obnově tvorby rašeliny na odtěžených rašeliníštích. Zachovalé biotopy jsou ohroženy destrukcí mokřadů, rozrůstáním rašeliníků a eutrofizací.

Syntaxonomická poznámka. Protože se ve snímkovém materiálu originální diagnózy (Klika 1935b) vyskytují i minerálně bohatší porosty, námi řazené do asociace *Campylio stellati-Trichophoretum alpini*, vybíráme jako nomenklatorický typ snímek 1 v tab. 1 (Klika 1935b; lectotypus hoc loco designatus), který představuje vegetaci mírně kyselého rašeliníště bez přítomnosti kalcikolních druhů a patří k sukcesně pokročilejší vegetaci. Zmíněná heterogenita originálního materiálu vedla Rybníčka (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68) k zamítnutí jména *Drosero anglicae-Rhynchosporum albae* Klika 1935, což však nemá oporu v Kódu fytoecologické nomenklatury (Weber et al. 2000).

■ **Summary.** This association includes disturbance-tolerant vegetation of moderately-rich fens with low primary productivity, dominated by *Rhynchospora alba* and species of *Sphagnum* sect. *Subsecunda*, and containing suboceanic species. It differs from the association *Campylio stellati-Trichophoretum alpini* in the absence of calcicolous species, and from the association *Sphagnum*

recurvi-Caricetum rostratae in the absence of *Sphagnum* sect. *Cuspidata* as a dominant species group. This vegetation occurs in fens on fishpond and lake margins and on water-saturated sandy soils. The peat layer is shallow, with a large proportion of mineral soil fraction. Concentrations of nitrogen, phosphorus, potassium and calcium are low. This association is most common in the Třeboň Basin, and further it occurs rarely in the vicinity of the towns of Jindřichův Hradec and Doksy.

RBC03 *Agrostio caninae-Caricetum diandrae* Paul et Lutz 1941 Mezotrofní rašeliníště s boreálními ostřicemi

Tabulka 15, sloupec 3 (str. 678)

Nomen inversum propositum

Orig. (Paul & Lutz 1941): *Carex diandra-Agrostis canina*-Ass. Paul et Lutz 1941

Syn.: *Carici chordorrhizae-Sphagnetum obtusi* Warén 1926 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Caricetum chordorrhizae* Paul et Lutz 1941 (§ 25), *Amblystegio scorpioidis-Caricetum diandrae* Osvald 1923 *calliergonetosum gigantei* Jasnowski 1962, *Meesio-Caricetum limosae* Rybníček 1974 p. p., *Amblystegio scorpioidis-Caricetum diandrae* Osvald 1923 *sphagnetosum auriculati* Steiner 1992, *Amblystegio scorpioidis-Caricetum diand-*

rae Osvald 1923 *sphagnetosum teretis* Krausch
ex Steiner 1992, *Caricetum diandrae* sensu auct.
non Jonas 1933 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Agrostis canina*, *Carex canescens*,
C. chordorrhiza, ***C. diandra***, *C. nigra*, *C. rostrata*,
Menyanthes trifoliata, *Potentilla palustris*, *Valeria-*
na dioica, *Viola palustris*; *Hamatocaulis vernicos-*
us, *Sphagnum obtusum*, *S. teres*, *Stramineuron*
stramineum, *Warnstorfia exannulata*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Caltha palustris*,
Cardamine pratensis, *Carex canescens*, ***C. di-***
andra, ***C. nigra***, *C. panicea*, *C. rostrata*, *Equiset-*
um fluviatile, *Eriophorum angustifolium*, *Galium*
palustre agg., *G. uliginosum*, *Lychnis flos-cuculi*,
Lysimachia vulgaris, *Menyanthes trifoliata*, *Poten-*
tilla palustris, *Valeriana dioica*, *Viola palustris*;
Calliergonella cuspidata

Dominantní druhy: *C. chordorrhiza*, ***Carex diandra***,
C. limosa, *C. rostrata*, ***Menyanthes trifoliata***,
Potentilla palustris; *Bryum pseudotriquetrum*,
Calliergonella cuspidata, *Sphagnum obtusum*,
S. teres

Formální definice: *Carex chordorrhiza* pokr. > 5 % OR
Carex diandra pokr. > 5 % OR *Carex limosa* pokr.
> 5 % AND ((skup. ***Carex panicea*** AND skup.
Carex rostrata) OR skup. ***Viola palustris***) NOT
skup. ***Eriophorum latifolium*** NOT skup. ***Sphag-***
num warnstorffii NOT *Hamatocaulis vernicosus*
pokr. > 5 % NOT *Scorpidium revolvens* s. l. pokr.
> 5 % NOT *Sphagnum contortum* pokr. > 25 %
NOT *Sphagnum recurvum* s. l. pokr. > 50 % NOT
Warnstorfia sarmentosa pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Tato mezotrofní rašeliniště se vyznačují dvouvrstvným bylinným patrem, jehož vyšší vrstvu vytvářejí vysoké ostřice *Carex diandra*, *C. lasiocarpa* a *C. rostrata*, dosahující výšky až 1 m, a přeslička pořiční (*Equisetum fluviatile*). Nižší vrstvu tvoří vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*), mochna bahenní (*Potentilla palustris*), nízké ostřice (*Carex canescens*, *C. chordorrhiza*, *C. limosa* a *C. nigra*), suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*) a dvouděložné byliny (např. *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana dioica* a *Viola palustris*). Často se uplatňuje tráva *Agrostis*



Obr. 347. *Agrostio caninae-Caricetum diandrae*. Kyselé slatiniště s ostřicí přiblou (*Carex diandra*) u Horusického rybníka u Veselí nad Lužnicí na Třeboňsku. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 347. An acidic fen with *Carex diandra* at Horusický fishpond near Veselí nad Lužnicí, Třeboň Basin, southern Bohemia.

canina. Ostrice přióblá (*Carex diandra*), která dala asociaci jméno, může v některých porostech chybět. Mechové patro dosahuje pokrývnosti 5–95 %. Vyskytují se v něm rašeliníky minerálně mírně bohatých stanovišť (častěji *Sphagnum teres*, vzácněji *S. contortum*, *S. obtusum*, *S. subnitens* a *S. subsecundum*) a nerašeliníkové mechy, zejména *Calliergonella cuspidata* a *Warnstorfia exannulata*, vzácně i ohrožené boreální mechy *Calliergon giganteum*, *Cinclidium stygium* a *Meesia triquetra*. Významným rysem asociace je přítomnost druhů, které jsou hojné a mají souvislý areál v boreální zóně Eurasie, zatímco ve střední Evropě se vyskytují jen ostrůvkovitě v oblastech s dlouhou historií rašeliníšť sahající do pozdního glaciálu a boreálu. V těchto oblastech se často vyskytuje společně více druhů boreálního rozšíření, k nimž patří zejména ostrice *Carex chordorrhiza*, *C. diandra*, *C. dioica*, *C. lasiocarpa* a *C. limosa*. V porostech se nejčastěji vyskytuje 15–25 druhů cévnatých rostlin a 3–7 druhů mechorostů na ploše o velikosti 16 m².

Stanoviště. Porosty asociace nacházíme na zvodněných rašeliníštích, kde hladina vody dosahuje téměř nepřetržitě k povrchu půdy nebo vegetaci o několik centimetrů přeplavuje. Koncentrace vápníku kolísá mezi 5 a 20 mg.l⁻¹ a pH se pohybuje mezi 5 a 6 (Rybníček 1974, J. Navrátilová & Navrátil 2005a). Vyšší hladina podzemní vody, menší koncentrace vápníku a pravděpodobně i lepší přístupnost živin (J. Navrátilová & Navrátil 2005a, J. Navrátilová et al. 2006) podporují výskyt této asociace spíše než asociace *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis* ze svazu *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis*, ve které rovněž rostou boreální ostrice. Asociaci *Agrostio-Caricetum diandrae* nacházíme jak na březích rybníků a jezer, tak i ve sníženinách a pramenných stružkách v komplexech rašelinných luk. Půdním typem je glej s rašelinnou vrstvou, jejíž mocnost se u nás pohybuje jen mezi 40 a 70 cm. Rašelina obsahuje až 50% hrubozrnné minerální příměsi (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Na stanovištích se často vytváří rezavý sediment vzniklý oxidací železa.

Dynamika a management. Porosty asociace mohou vznikat zazenňováním a expanzí rašeliníků do porostů vysokých ostřic svazu *Magno-Caricion elatae*, zejména asociace *Caricetum diandrae*,

nebo reprezentují iniciální rašelinoťvorná společenstva (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Za předpokladu trvale vysoké hladiny vody a nezměněného přísunu živin a vápníku mohou vytrvat v dlouhodobě stabilním stavu. V opačném případě se vyvíjejí porosty vlhkomilných dřevin nebo společenstva přechodových rašeliníšť svazu *Sphagno-Caricion canescentis*. Při trvalém přeplavení eutrofní vodou z rybníků se vývoj vrací zpět směrem k vegetaci svazu *Magno-Caricion elatae*.

Rozšíření. Asociace je pravděpodobně nejhojnější v severovýchodní Evropě (Warén 1926, Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68, Korotkov et al. 1991). Ve střední Evropě jsou floristicky odpovídající porosty uváděny z Německa (Paul & Lutz 1941), Rakouska (Steiner 1992), severní Itálie (Gerđol & Tomaselli 1997), Polska (Lájer 2000) a Rumunska (Coldea 1991). Výskyt v ostatních stredo-evropských zemích není vyloučen, nelze jej však potvrdit bez provedení srovnávací studie, protože asociace nebyla odlišována od jiných asociací s *Carex chordorrhiza*, *C. diandra* a *C. limosa*. V jižní Evropě se *Agrostio-Caricetum diandrae* pravděpodobně nevyskytuje. V České republice má asociace nejvíc lokalit v Třeboňské pánvi, na Českomoravské vrchovině a na Dokesku, kde se nacházejí floristicky nejvyhraněnější porosty včetně porostů s ohroženými ostřicemi *Carex chordorrhiza* a *C. limosa* (Klika & Šmarda 1944, Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Rybníček 1974, J. Navrátilová & Navrátil 2005a). Vzácné výskyty byly zjištěny na Mariánskolázeňsku (Balátová-Tuláčková 1978), Šumavě (Dítě & Buřková, nepubl.), v jižních Čechách (Balátová-Tuláčková 1993, Hájek, nepubl., Hejný, nepubl.), Jizerských horách (Králová 2005) a Slezsku (Vicherek 1958, Balátová-Tuláčková 1974).

Variabilita. Lze rozlišit dvě varianty:

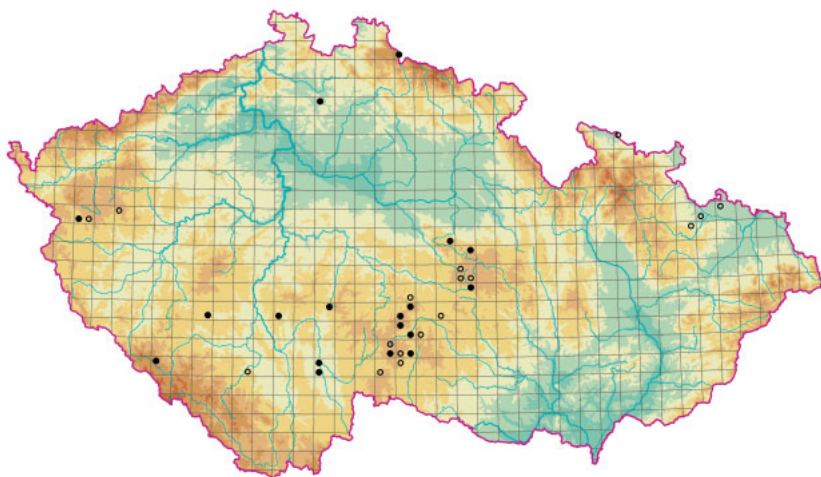
Varianta *Peucedanum palustre* (RBC03a) se vyskytuje v okolí rybníků a jezer a vyznačuje se výskytem druhů *Lysimachia thyrsoiflora*, *Peucedanum palustre*, *Straminergon stramineum* a *Warnstorfia exannulata*.

Varianta *Valeriana dioica* (RBC03b) představuje druhově bohatší typy vyskytující se v lučních komplexech a je diferencována druhy *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Carex panicea*, *Equisetum palustre*, *Galium uliginosum* a *Valeriana dioica*. Je pravděpodobné, že na stanovištích této varianty je větší koncentrace bazických iontů



Obr. 348. *Agrostio caninae-Caricetum diandrae*. Kyselé slatiniště s dominantní vachtou trojlístou (*Menyanthes trifoliata*) a mochnou bahenní (*Potentilla palustris*) a výskytem rašeliništních ostřic u Horusického rybníka u Veselí nad Lužnicí na Třeboňsku. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 348. An acidic fen dominated by *Menyanthes trifoliata* and *Potentilla palustris*, with an admixture of mire sedges, at Horusický fishpond near Veselí nad Lužnicí, Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 349. Rozšíření asociace RBC03 *Agrostio caninae-Caricetum diandrae*.

Fig. 349. Distribution of the association RBC03 *Agrostio caninae-Caricetum diandrae*.

v půdě. Varianta představuje přechod k asociaci *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis* Warén 1926.

Hospodářský význam a ohrožení. Jen část porostů (varianta *Valeriana dioica*) sloužila v minulosti jako zdroj méně kvalitního sena. V současnosti má asociace význam pro ochranu biodiverzity a zajišťuje některé ekosystémové funkce, jako je filtrace podzemních vod, zvlhčování klimatu a obnova tvorby rašeliny na odtěžených rašeliníštích. Příčiny současného ohrožení asociace jsou stejné jako u ostatních rašeliníštních společenstev, tj. například eutrofizace, odvodnění, vyhrnování rybníků, stavební činnost a šíření konkurenčně zdatných rostlin.

■ **Summary.** This association occurs in moderately-rich fens which are poorer in calcium than floristically and ecologically similar fens of the *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis* association. This is reflected in a lower representation of calcicolous species. The vegetation is composed of short and tall sedges, including species with a boreal distribution such as *Carex chordorrhiza* and *C. diandra*, as well as several endangered species and glacial relicts. *Calliergonella cuspidata* and *Sphagnum teres* are the most common dominant species of the moss layer. The association is mainly distributed in north-western Europe, and in the Czech Republic it occurs predominantly in the Třeboň Basin (fens at fishpond margins), the Doksy area and the Bohemian-Moravian Uplands.

RBC04

Bartsio alpinae-Caricetum nigrae Bartsch et Bartsch 1940

Vegetace zrašelinělých pramenišť v hercynských karech

Tabulka 15, sloupec 4 (str. 678)

Nomen mutatum propositum et nomen inversum propositum

Orig. (Bartsch & Bartsch 1940): *Carex vulgaris-Bartsia alpina*-Ass. (*Carex vulgaris* = *C. nigra*)

Syn.: *Caricetum flavae* Šmarda 1950, *Trichophoretum alpini saxicolum* Šmarda 1950 p. p., *Pinguiculo vulgaris-Trichophoretum alpini* (Šmarda 1950) Jeník et al. 1980 p. p., *Drepanoclado intermedii-*

-*Scirpetum austriaci* sensu auct. non Nordhagen 1928 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Salix hastata*; **Allium schoenoprasum**, **Bartsia alpina**, *Bistorta major*, *Carex echinata*, *C. vaginata*, *Crepis paludosa*, **Dactylorhiza maculata** s. l. (**D. fuchsii** subsp. **sudetica**), *Gentiana verna*, *Homogyne alpina*, *Molinia caerulea* s. l. (převážně *M. caerulea* s. str.), *Nardus stricta*, *Pinguicula vulgaris* subsp. *vulgaris*, *Potentilla erecta*, *Primula minima*, *Selaginella selaginoides*, **Swertia perennis**, *Trichophorum alpinum*, *T. cespitosum*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, *Viola biflora*; *Aneura pinguis*, *Palustricola decipiens*, **Philonotis seriata**, **Scapania uliginosa**, *Warnstorfia sarmentosa*

Konstantní druhy: *Allium schoenoprasum*, **Bartsia alpina**, *Bistorta major*, *Carex echinata*, *Crepis paludosa*, *Dactylorhiza maculata* s. l., *Deschampsia cespitosa*, *Eriophorum angustifolium*, **Molinia caerulea** s. l. (převážně *M. caerulea* s. str.), *Nardus stricta*, **Potentilla erecta**, **Swertia perennis**, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*; *Scapania uliginosa*

Dominantní druhy: *Allium schoenoprasum*, *Calamagrostis villosa*, *Carex flava*, **Deschampsia cespitosa**, **Molinia caerulea** s. l. (převážně *M. caerulea* s. str.), *Swertia perennis*, *Trichophorum alpinum*; *Scapania uliginosa*, *Scorpidium revolvens* s. l., *Sphagnum capillifolium* s. l. (*S. capillifolium* s. str.), **S. girgensohnii**, *S. subnitens*, *S. subsecundum*, *Tomentypnum nitens*

Formální definice: (*Scorpidium revolvens* s. l. pokr. > 5 % OR *Sphagnum* sp. pokr. > 0 %) AND (*Carex vaginata* pokr. > 5 % OR skup. **Allium schoenoprasum**) NOT skup. **Festuca versicolor**

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje málo zapojené porosty na vysokohorských prameništích, jejichž výška se pohybuje jen kolem 20 cm v případě dominance suchopýrků (*Trichophorum alpinum* a *T. cespitosum*), nízkých ostríc (*Carex flava* a *C. vaginata*) a kroupenáčce vytrvalého (*Swertia perennis*), nebo až kolem 50 cm v případě dominance bezkolence modrého (*Molinia caerulea* s. str.) a pažitky pobřežní (*Allium schoenoprasum*). V našich porostech se jen výjimečně uplatňuje *Carex nigra*. Asociace patří mezi druhově nejbohatší společenstva v subalpínském stupni (Klimeš & Rauch 1997). V jejich porostech se běžně vysky-

tuje 15–22, někdy až 40 druhů cévnatých rostlin na ploše 4–16 m², méně časté jsou však i druhově chudé porosty s přibližně 10 druhy. Rostou zde druhy s optimem na kyselých rašeliništích (např. *Carex canescens*, *C. echinata*, *Dactylorhiza fuchsii* subsp. *sudetica*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, *Juncus filiformis*, *Trichophorum cespitosum* a *Viola palustris*), druhy pronikající z okolních subalpínských trávníků (např. *Bistorta major*, *Deschampsia cespitosa*, *Molinia caerulea* s. str., *Nardus stricta* a *Trollius altissimus*) a dvě výrazné skupiny druhů vázaných na stanoviště s vyšším obsahem bází. Skupina horských prameništtních druhů (*Allium schoenoprasum*, *Bartsia alpina*, *Swertia perennis* a *Palustriella decipiens*) se vyskytuje ve všech porostech asociace, zatímco skupina podhorských kalcikolních druhů (*Carex flava*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris* a *Bryum pseudotriquetrum*) je přítomna jen na lokalitách v Hrubém Jeseníku. Druhově bohaté a dobře vyvinuté je i mechové patro, ve kterém se

uplatňují různé druhy rodu *Sphagnum*, jiné mechy vázané na rašeliniště (např. *Polytrichum commune*, *Scorpidium cossonii*, *S. revolvens*, *Warnstorffia exannulata* a *W. sarmentosa*) a prameništtní mechy (například *Blindia acuta*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Palustriella decipiens* a *Philonotis seriata*). Významnou složkou společenstev jsou také mokřadní játrovky (např. *Aneura pinguis*, *Anthelia julacea*, *Gymnocolea inflata*, *Lophozia lycopodioides*, *Marsipella emarginata*, *Riccardia multifida*, *Scapania uliginosa* a *S. undulata*). Počet druhů mechorostů na ploše 4–16 m² se pohybuje v rozeznání 3–16, přičemž převládají porosty s 4–9 druhy.

Stanoviště. Asociace se vyskytuje na malých vysokohorských prameništtních rašeliništích, kde mocnost rašeliny většinou nepřesahuje 40 cm (Rybníček & Rybníčková 2004). Převážná většina lokalit leží v ledovcových karech hercynských pohorí v nadmořských výškách 1200–1400 m. Tato území se vyznačují převládajícími nevápnitými



Obr. 350. *Bartsia alpinae*-*Caricetum nigrae*. Porosty bezkolence modrého (*Molinia caerulea*), suchopýrku alpského (*Trichophorum alpinum*) a lepnice alpské (*Bartsia alpina*) na zrašeliněném svahu Malé kotliny v Hrubém Jeseníku. (P. Hájková 2009.)

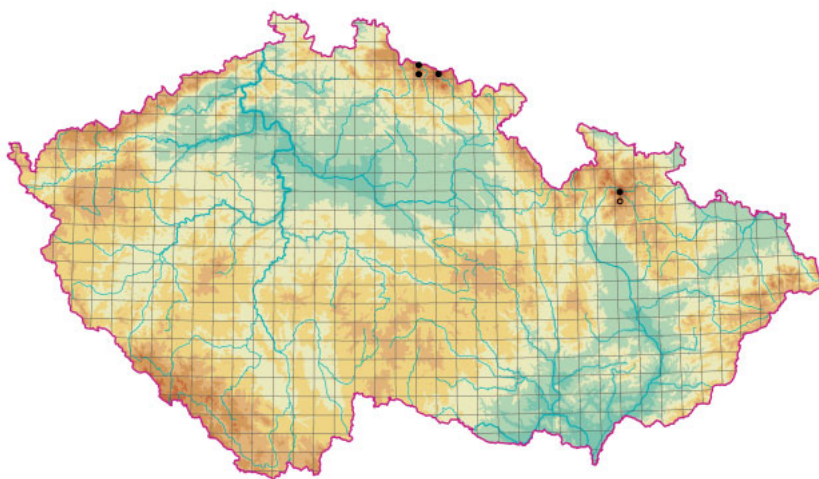
Fig. 350. Stands of *Molinia caerulea*, *Trichophorum alpinum* and *Bartsia alpina* on shallow peat layers on a slope of Malá kotlina cirque in the Hrubý Jeseník Mountains, northern Moravia.

horninami krystalinika, které jsou protkány žilami vápnatých hornin, například krystalických vápenců a erlanů (Pokorná 1978). Reakce přitékající vody se u nás pohybuje mezi pH 5,5 a 6,8, konduktivita vody dosahuje až $100 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ v Hrubém Jeseníku a $65 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ v Krkonoších (Hájková & Hájek, nepubl.). Klimeš & Rauch (1997) uvádějí pro společenstvo odpovídající asociaci *Bartsio-Caricetum nigrae* neutrální pH vodního výluhu půdy v rašelinné vrstvě (pH 6,6), zatímco v níže položeném organominerálním horizontu naměřili kyselou reakci (pH 5,1). Rovněž koncentrace vápníku byla ve svrchní rašelinné vrstvě téměř šestkrát vyšší. K obohacení bázemi zde dochází působením pramenné vody, která přináší karbonáty z hlubších geologických vrstev. Nasedání mělkého vápnatého a neutrálního půdního horizontu na nevápnitou a kyselou minerální vrstvu patrně vysvětluje koexistenci výrazných acidofytů a bazifytů v této vegetaci. Druhové složení však může být ovlivněno i historickým vývojem krajiny. Podhorské kalcikolní druhy se vyskytují převážně na lokalitách v Hrubém Jeseníku, kde osídlují i dosti kyselá rašeliníště s pH vody kolem 5,5. V Krkonoších chybějí i na prameništích se stejným pH, koncentrací minerálů i nadmořskou výškou jako v Hrubém Jeseníku. Kary v Hrubém Jeseníku se vyznačují výskytem několika boreálních druhů považovaných u nás za glaciální relikty (např. *Carex buxbaumii* a *C. vaginata*) a mnoha mokřadních i nemokřadních druhů izolovaných od svého souvislého areálu v podhůří (Jeník 1961).

Kalcikolní druhy podhorských pramenišť se vyskytují i v pohoří Schwarzwald v Německu, kde se podobně jako v České republice prolínají se skupinou boreoarktických druhů. Němečtí autoři proto označují asociaci *Bartsio-Caricetum nigrae* za reliktní (Oberdorfer 1957).

Dynamika a management. Porosty asociace pravděpodobně vznikaly po nahromadění organického materiálu z prameništích společenstev třídy *Montio-Cardaminetea*, zejména z asociace *Swertietum perennis*. Detailní vývoj vegetace však nelze rekonstruovat, protože se v sedimentu neuchovávají makrozbytky rostlin. Rybníček & Rybníčková (2004) uvádějí, že tvorba dnes 40 cm mocné vrstvy rašeliny na jednom z rašeliníšť ve Velké kotlině v Hrubém Jeseníku započala asi před 1200 lety ve starším subatlantiku. Celkové stáří prameniště odhadují na 1800–2000 let. Další vývoj vegetace může při zeslábnutí pramene směřovat k vysokobylinné vegetaci třídy *Mulgedio-Aconitetea*, zejména k asociaci *Sphagno compacti-Molinietum caeruleae*. Porosty nejsou u nás dnes obhospodařovány, do poloviny 20. století však mohly být některé z nich přepásány. Na Horních Mísečkách v Krkonoších se vyskytuje vegetace přechodného charakteru k asociaci *Caricetum nigrae*, která je pravidelně sečena.

Rozšíření. Asociace je pravděpodobně omezena na hercynská pohoří, zejména na jejich kary. Byla



Obr. 351. Rozšíření asociace RBC04 *Bartsio alpinae-Caricetum nigrae*.

Fig. 351. Distribution of the association RBC04 *Bartsio alpinae-Caricetum nigrae*.

zaznamenána v pohoří Schwarzwald v jihozápadním Německu (Bartsch & Bartsch 1940, Oberdorfer 1957) a v sudetských pohořích včetně polské strany Krkonoš (Zlatník 1928, Matuszkiewicz 2007). V Alpách a Západních Karpatech se pravděpodobně nevyskytuje. Analogická vegetace, ve které společně rostou výrazné acidofyty a bazifyty, se vyskytuje ve vysokých krystalinických pohořích Východních Karpat a Balkánu, kde hostí větší množství místních endemitů, a patří proto k jiným asociacím (Coldea in Coldea 1997: 109–135, Hájková et al. 2006). V České republice se *Bartsio-Caricetum nigrae* vyskytuje v Krkonoších v Úpské jámě, Labském dole a Kotelních jámách, odkud byly odpovídající porosty dřívě uváděny v rámci vegetace pramenišť a subalpínských trávníků (Zlatník 1928, Hadač & Váňa 1972, Berciková 1976), a v Hrubém Jeseníku na svazích Vysoké hole a Máje, zejména ve Velké a Malé kotlině (Šmarda 1950, Jeník et al. 1980).

Variabilita. Lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Carex flava* (RBC04a) se vyznačuje výskytem druhů bázemi bohatších substrátů (zejména *Carex flava*, *Parnassia palustris* a *Bryum pseudotriquetrum*) a častěji se vyskytuje v Hrubém Jeseníku.

Varianta *Scapania uliginosa* (RBC04b) se vyznačuje výskytem druhů osídlujících častěji kyselé substráty a druhů vázaných na chladné oblasti, např. *Deschampsia cespitosa*, *Trichophorum cespitosum*, *Viola palustris*, *Scapania uliginosa* a *Warnstorfia sarmentosa*. Vyskytuje se především v krkonošských karech.

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá hospodářský význam, je však cenným vědeckým a ochranným objektem kvůli výskytu specifických druhových kombinací a ohrožených druhů rostlin. Může být ohrožena klimatickými změnami, nadměrnými stavy zvěře nebo zalesňováním.

■ **Summary.** This association occurs in small subalpine springs and represents a mixture of fen and spring species. Stands are low and sparse, dominated most often by *Allium schoenoprasum*, *Carex flava*, *C. vaginata*, *Molinia caerulea* s. str., *Swertia perennis* or *Trichophorum alpinum*, while *Carex nigra* is poorly represented at the Czech localities. Fen mosses of the genera *Scorpidium*, *Sphagnum* and *Warnstorfia* are usually present. The vegetation is rich in vascular plants, mosses and liverworts. Sites in

the Hrubý Jeseník Mountains have higher calcium concentrations and contain also some calcicolous species, while sites in the Krkonoše Mountains are characterized by the occurrence of *Trichophorum cespitosum*. The association contains some species considered as glacial relicts.

RBC05 *Calliergo sarmentosi- -Eriophoretum angustifolii* Hadač et Váňa 1967 Arkticko-alpínská rašeliniště se srpnatkou trsnatou

Tabulka 15, sloupec 5 (str. 678)

Orig. (Hadač & Váňa 1967): *Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii* Nordhagen 1928

Syn.: *Eriophoretum polystachyi* Nordhagen 1928 (§ 3d, asociace uppsalské školy, § 36, nomen ambiguum), *Calliergonetum sarmentosi* Dahl 1956 (§ 29b), *Caricetum rostratae* Osvald 1923 *calliergonetosum sarmentosi* Steiner 1992, *Drepanoclado intermedii-Trichophoretum cespitosi* sensu auct. non Nordhagen 1928 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Carex echinata*, *C. limosa*, *C. pauciflora*, *Eriophorum angustifolium*, *Swertia perennis*, *Trichophorum cespitosum*; *Warnstorfia exannulata*, *W. sarmentosa*

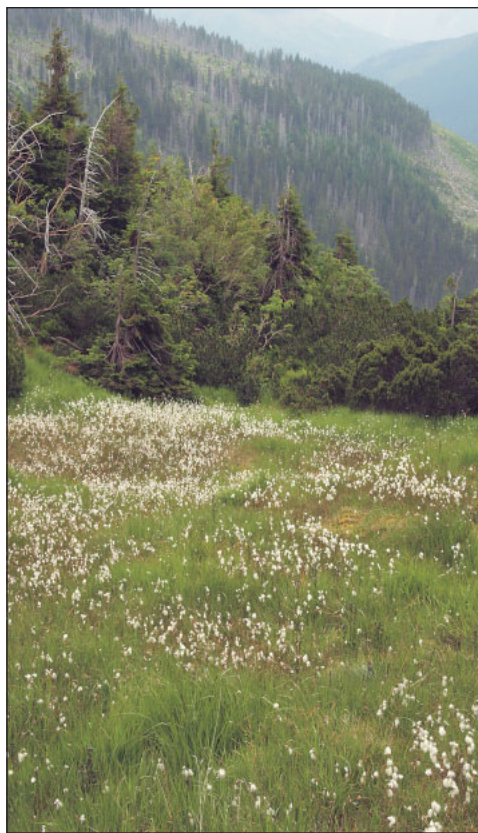
Konstantní druhy: *Carex echinata*, *Eriophorum angustifolium*, *Trichophorum cespitosum*; *Warnstorfia sarmentosa*

Dominantní druhy: *Eriophorum angustifolium*, *Trichophorum cespitosum*; *Scapania uliginosa*, *Warnstorfia exannulata*, *W. sarmentosa*

Formální definice: *Warnstorfia sarmentosa* pokr. > 25 % OR (*Warnstorfia sarmentosa* pokr. > 5 % AND *Eriophorum angustifolium* pokr. > 5 %)

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje druhově velmi chudé porosty, jejichž struktura a vzhled udává mechové patro. Vyskytuje se zde nejčastěji 2–5 druhů cévnatých rostlin a 1–4 druhy mechorostů na ploše 5–16 m². Bylinné patro je jen asi 30 cm vysoké a jeho pokryvnost zpravidla nepřesahuje 60 %. Dominuje v něm suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*) nebo suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*). Na

stanovištích v blízkosti vrchovištních komplexů se může vyskytnout ostřice bažinná (*Carex limosa*). Z dalších cévnatých rostlin se v porostech mohou objevit např. *Carex echinata*, *C. pauciflora*, *Eriophorum vaginatum*, *Swertia perennis* a *Viola palustris*. Mechové patro je zapojené a zpravidla kryje celý povrch půdy kromě bází cévnatých rostlin. Dominuje v něm bokoplodý, výrazně červenohnědě až černě zbarvený mech srpnatka trsnatá (*Warnstorfia sarmentosa*), někdy doprovázená dalším bokoplodým mechem se srpovitě zahnutými lístky *W. exannulata* a játrovkou *Scapania uliginosa*. Rašeliničky se vyskytují jen vzácně a s malou pokrývností (např. *Sphagnum majus* a *S. teres*).



Obr. 352. *Calliergon sarmentosum-Eriophoretum angustifolii*. Kyselé slatiniště se suchopýrem úzkolistým (*Eriophorum angustifolium*) v horní části svahů Labského dolu u Labské boudy v subalpínském stupni západních Krkonoš. (P. Hájková 2006.)

Fig. 352. An acidic fen with *Eriophorum angustifolium* on the upper slopes of Labský důl valley near Labská bouda hotel in the subalpine belt of the western Krkonoše Mountains, north-eastern Bohemia.

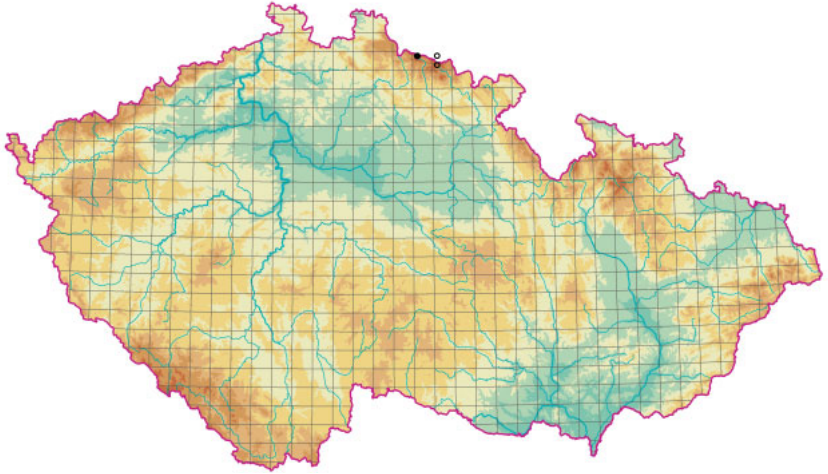
Stanoviště. Asociace se vyskytuje v nejchladnějších oblastech Krkonoš, většinou ve výškách nad 1300 m n. m., často v okolí vrchovišť. Je pod stálým vlivem mírně proudící vody, která trvale dosahuje povrchu mechového patra (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Voda zamrzá pozdě nebo nezamrzá vůbec. Produkce mechového i bylinného patra je malá, a proto se rašelina hromadí jen pomalu. Nízké koncentrace minerálů a hodnoty pH 5–6 jsou srovnatelné s ostatními asociacemi svazu *Caricion canescenti-nigrae*. Extrémně malá je však přístupnost živin, jak naznačuje nízká biomasa bylinného patra, absence trav a dvouděložných bylin a velké zastoupení druhů s optimem výskytu na vrchovištích. Porosty snášejí narušování, například povrchovou erozi po deštích nebo mírný sešlap.

Dynamika a management. Asociace u nás představuje dlouhodobě blokováná raná sukcesní stadia. Při zrychleném hromadění rašeliny a příznivém klimatu může další vývoj směřovat k vrchovištním společenstvům. Porosty u nás nejsou pod vlivem žádného cíleného managementu ani hospodaření.

Rozšíření. Asociace je hojná ve Skandinávii (Nordhagen 1928, Hadač & Váňa 1967). Vyskytuje se rovněž ve Skotsku (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68) a v Alpách (Steiner 1992). Její přesné rozšíření není známé, protože nebyla vždy odlišována od bazifilní asociace *Drepanocladum intermedium-Trichophoretum cespitosum* Nordhagen 1928 nebo od jiných mokřadních společenstev. V České republice se vyskytuje jen v nejvyšších polohách Krkonoš, zejména na Pančavské louce a v okolí Labské boudy (Hadač & Váňa 1967).

Hospodářský význam a ohrožení. Asociace nemá hospodářský význam. Kvůli malé druhové bohatosti a zanedbatelnému zastoupení ohrožených druhů nemá velký význam ani pro ochranu biodiverzity. Přesto se jedná o vědecky zajímavé společenstvo, které ukazuje na analogie mezi severskou zonální tundrou a vysokými polohami Krkonoš.

Syntaxonomická poznámka. Hadač & Váňa (1967) uvádějí jako autora popisu asociace Nordhagen (Nordhagen 1928). V jeho práci však je uvedeno jméno ve tvaru „*Calliergon sarmentosum-reiche Eriophorum polystachyum*-Ass.“. Nordhagen (1928) tedy popsal asociaci *Eriophoretum polysta-*



Obr. 353. Rozšíření asociace RBC05 *Calliergo sarmentosii-Eriophoretum angustifolii*.

Fig. 353. Distribution of the association RBC05 *Calliergo sarmentosii-Eriophoretum angustifolii*.

chyi (*Eriophorum polystachyum* = *E. angustifolium*) a jméno *Calliergo sarmentosii-Eriophorum angustifolii* vytvořili až Hadač & Váňa (1967), kteří také asociaci pod tímto jménem platně popsali.

■ **Summary.** This association of moderately rich fens is very poor in both vascular plant and bryophyte species. The stands are usually dominated by *Eriophorum angustifolium*, *Trichophorum cespitosum* and *Wamstorfia sarmentosa*. Grasses and broad-leaved dicots are absent, and peat mosses are not dominant. Concentrations of calcium are lower than in the previous association. Concentration of major nutrients in the environment and vegetation productivity are extremely low. The peat layer is shallow and grows very slowly. The association is typical of the tundra zone of northern Europe. In the Czech Republic it occurs only in the Krkonoše Mountains at altitudes above 1300 m, often close to bog complexes.

Diagnostické druhy: *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *C. nigra*, ***C. rostrata***, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Oxycoccus palustris* s. l., *Potentilla erecta*, *P. palustris*, *Viola palustris*; *Polytrichum commune*, *Sphagnum palustre*, ***S. recurvum* s. l.**, *Straminergon stramineum*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *C. nigra*, *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Potentilla erecta*, *Viola palustris*; *Polytrichum commune*, ***Sphagnum recurvum* s. l.**

Svaz *Sphagno-Caricion canescentis* zahrnuje nejkyselejší, nejméně vápnitá a druhově nejchudší minerotrofní rašeliniště. Na vyvýšených místech se může projevat i plošně malý, ale zaznamatelný vliv sycení výhradně srážkovou vodou (ombrotrofie). Svaz sdružuje různé rašeliništní biotopy, a to jak člověkem vytvořené a udržované rašelinné louky, tak i přirozená společenstva okrajů (laggů) horských a podhorských vrchovišť, plovoucích rašelinných ostrovů nebo okolí vývěřů minerálně velmi chudých vod. Typickými druhy málo zapojeného bylinného patra jsou stejné druhy nízkých ostřic, které rostou i ve vegetaci svazu *Caricion canescenti-nigrae* (*Carex canescens*, *C. echinata*, *C. nigra* a *C. panicea*), vysoké ostřice (*C. rostrata*, vzácněji i *C. lasiocarpa*), suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*), přesličky (*Equisetum fluviatile* a *E. sylvaticum*) a keřičky brusnic (*Vaccinium myrtillus* a *V. vitis-idaea*) a klikva bahenní (*Oxycoc-*

Svaz RBD

Sphagno-Caricion canescentis

Passarge (1964) 1978

Přechodová rašeliniště

Orig. (Passarge 1978): *Sphagno-Caricion canescentis* Pass. 64 (*Sphagnum palustre*, *S. papillosum* et sp., *S. recurvum*)

Syn.: *Sphagno-Caricion canescentis* Passarge 1964 (podsvaz)

Tabulka 15. Synoptická tabulka asociací vegetace kyselých slatinišť, přechodových rašelinišť a vrchovištních slenků (třída *Scheuchzerio palustris*-*Caricetea nigrae*, část 2: *Caricion canescenti-nigrae*, *Sphagno-Caricion canescentis* a *Sphagnion cuspidati*).

Table 15. Synoptic table of vegetation of acidic fens, transitional mires and bog hollows (class *Scheuchzerio palustris*-*Caricetea nigrae*, part 2: *Caricion canescenti-nigrae*, *Sphagno-Caricion canescentis* and *Sphagnion cuspidati*).

- 1 – RBC01. *Caricetum nigrae*
 2 – RBC02. *Drosero anglicae-Rhynchosporium albae*
 3 – RBC03. *Agrostio caninae-Caricetum diandrae*
 4 – RBC04. *Bartsio alpinae-Caricetum nigrae*
 5 – RBC05. *Calliervo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii*
 6 – RBD01. *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae*
 7 – RBD02. *Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae*
 8 – RBD03. *Carici echinatae-Sphagnetum*
 9 – RBD04. *Polytricho communis-Molinietum caeruleae*
 10 – RBE01. *Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae*
 11 – RBE02. *Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis*
 12 – RBE03. *Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Počet snímků	96	20	39	11	8	148	15	75	17	39	8	4
Počet snímků s údaji o mechovém patře	96	20	39	11	8	148	15	75	17	39	8	4

Keřové patro

<i>Salix hastata</i>	.	.	.	18
----------------------	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

Bylinné patro

Caricetum nigrae

<i>Carex panicea</i>	76	55	44	.	.	19	20	35	6	.	.	.
----------------------	----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---

Drosero anglicae-Rhynchosporium albae

<i>Juncus bulbosus</i>	4	60	.	.	.	2	.	4	.	.	.	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	2	25	5	.	.	3	7	4	.	.	.	.
<i>Drosera anglica</i>	1	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia minor</i>	.	20	8	.	.	.	7	1	.	.	.	.
<i>Drosera xobovata</i>	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	3	15	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Pedicularis palustris</i>	6	20	10	.	.	1	7	3	.	.	.	.

Agrostio caninae-Caricetum diandrae

<i>Carex diandra</i>	2	.	90	.	.	3	7	.	.	.	.	.
<i>Valeriana dioica</i>	38	10	64	.	.	16	13	11	.	.	.	.
<i>Carex chordorrhiza</i>	.	.	13	.	.	3	.	.	.	.	.	.

Bartsio alpinae-Caricetum nigrae

<i>Bartsia alpina</i>	.	.	.	91	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Allium schoenoprasum</i>	.	.	.	55	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabulka 15 (pokračování ze strany 678)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Dactylorhiza maculata</i> s. l.	5	.	.	45	13	1	.	8	6	.	.	.
<i>Primula minima</i>	.	.	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i>	3	.	.	55	.	1	.	1	.	.	.	.
<i>Trichophorum alpinum</i>	6	10	.	36	.	1	13	.	.	.	.	.
<i>Selaginella selaginoides</i>	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinguicula vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	3	.	.	18	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Bistorta major</i>	21	.	.	73	.	6	13	11	.	.	.	.
<i>Gentiana verna</i>	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex vaginata</i>	.	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	33	.	3	64	.	9	.	17	.	.	.	.
<i>Viola biflora</i>	1	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.
Calliervo sarmentosii-Eriophoretum angustifolii												
<i>Carex pauciflora</i>	.	.	.	9	25	1	.	4	12	13	.	.
Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae												
<i>Carex lasiocarpa</i>	3	15	13	.	.	3	100	1	.	.	.	25
<i>Peucedanum palustre</i>	11	25	23	.	.	15	60	9	6	.	.	.
<i>Carex elata</i>	.	.	5	.	.	3	27	1	.	.	.	25
Polytricho communis-Molinietum caeruleae												
<i>Juncus filiformis</i>	25	10	8	27	.	16	20	20	47	3	13	.
<i>Trientalis europaea</i>	2	.	5	27	.	12	.	21	35	3	.	.
Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis												
<i>Eriophorum vaginatum</i>	5	.	.	9	13	11	13	21	29	33	38	50
Diagnostické druhy pro dvě a více asociací												
<i>Eriophorum angustifolium</i>	59	90	49	45	100	56	73	60	24	28	38	75
<i>Carex nigra</i>	78	30	82	18	13	56	47	77	18	5	13	.
<i>Agrostis canina</i>	66	45	67	.	.	49	47	71	6	3	.	25
<i>Viola palustris</i>	79	45	62	18	25	59	47	84	24	.	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	91	55	18	91	13	42	27	80	47	.	.	25
<i>Nardus stricta</i>	65	15	3	82	13	14	7	55	41	3	.	25
<i>Carex echinata</i>	76	40	23	55	50	32	13	72	24	.	13	.
<i>Rhynchospora alba</i>	2	100	.	.	.	2	7	3	.	.	.	100
<i>Drosera rotundifolia</i>	19	80	15	18	.	18	60	29	12	26	13	100
<i>Oxycoccus palustris</i> s. l.	7	35	8	.	.	26	53	21	12	46	13	100
<i>Molinia caerulea</i> s. l.	17	65	13	82	13	18	27	19	100	3	.	25
<i>Menyanthes trifoliata</i>	8	40	74	.	.	24	20	1	6	.	.	25
<i>Potentilla palustris</i>	18	50	77	.	.	49	60	4	.	.	.	.
<i>Carex rostrata</i>	23	40	74	.	13	100	67	19	6	18	100	.
<i>Carex canescens</i>	24	5	59	.	13	34	27	12	6	8	50	.
<i>Swertia perennis</i>	1	.	.	91	38	1	.	1	.	.	.	.
<i>Trichophorum cespitosum</i>	.	.	.	36	50	.	.	1	6	5	.	.
<i>Homogyne alpina</i>	2	.	.	36	.	1	.	4	35	.	.	.
<i>Carex limosa</i>	.	10	15	.	38	3	.	1	.	85	50	50
<i>Scheuchzeria palustris</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	21	.	50

Tabulka 15 (pokračování ze strany 679)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ostatní druhy s vyšší frekvencí												
<i>Lysimachia vulgaris</i>	39	30	49	.	.	45	67	23	6	.	.	50
<i>Cirsium palustre</i>	70	10	26	.	.	32	7	36	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> s. l.	83	.	23	27	.	21	.	33	18	.	.	.
<i>Festuca rubra</i> agg.	71	.	5	18	.	22	13	40	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i> agg.	32	20	59	.	.	34	27	19	6	.	.	.
<i>Luzula campestris</i> agg.	73	.	8	9	.	16	7	28	18	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	42	.	23	.	.	28	7	29	12	3	.	.
<i>Epilobium palustre</i>	33	5	28	.	.	30	33	27	6	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	44	5	46	.	.	20	20	19	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	31	35	41	9	.	26	20	13	.	.	.	25
<i>Deschampsia cespitosa</i>	36	.	5	64	13	11	7	31	18	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	35	5	21	.	.	16	.	17	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	39	.	26	.	.	15	.	12	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	40	.	18	.	.	12	7	12	.	.	.	.
<i>Briza media</i>	36	.	10	9	.	11	.	19	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	19	.	33	.	.	19	.	12	.	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	28	5	44	.	.	9	.	5	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	22	.	5	.	.	16	13	17	.	.	.	.
<i>Myosotis palustris</i> agg.	31	5	23	.	.	9	.	11	.	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	14	.	13	27	.	10	.	29	6	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	24	30	28	.	.	6	.	8	.	.	.	.
<i>Caltha palustris</i>	8	.	41	.	.	13	.	5	.	.	.	.
<i>Succisa pratensis</i>	26	5	.	.	.	7	.	12	.	.	.	.
<i>Cardamine pratensis</i>	14	.	44	9	.	7	7	1	.	.	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	21	.	8	.	.	9	.	9	.	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	22	5	21	.	.	6	7	4	.	.	.	.
<i>Calamagrostis villosa</i>	2	.	3	36	.	7	.	23	18	.	.	.
<i>Ranunculus flammula</i>	17	5	23	.	.	6	.	3	.	.	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	25	.	3	.	.	3	.	9	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	5	30	5	.	.	8	33	4	12	.	.	25
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	2	15	15	.	.	14	20	1	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	7	10	31	.	.	6	20	3	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5	.	.	36	.	5	.	15	29	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	9	30	.	18	.	.	.	9	12	8	.	50
<i>Lycopus europaeus</i>	5	30	31	.	.	5	.	1	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	9	.	21	.	.	5	.	5	.	.	.	.
<i>Carex flava</i>	15	10	.	27	.	3	.	3	6	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	21	10	.	.	.	1	.	3	.	.	.	.
<i>Veronica scutellata</i>	2	.	26	.	.	1	.	.	.	.	.	.

Mechové patro***Drosero anglicae-Rhynchosporium albae***

<i>Sphagnum subsecundum</i>	9	50	18	9	13	3	.	5	6	.	.	.
<i>Sphagnum inundatum</i>	1	35	.	.	.	1	.	3	.	.	.	.
<i>Sphagnum palustre</i>	30	35	10	.	.	16	27	31	6	.	.	25

Tabulka 15 (pokračování ze strany 680)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Sphagnum affine</i>	1	10	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.
Agrostio caninae-Caricetum diandrae												
<i>Sphagnum teres</i>	14	20	36	9	25	12	7	7	6	.	.	.
Bartsio alpinae-Caricetum nigrae												
<i>Scapania uliginosa</i>	.	.	.	45	13	.	.	.	.	.	.	.
<i>Philonotis seriata</i>	.	.	.	36	13	.	.	1	.	.	.	.
<i>Palustriella decipiens</i>	.	.	.	18	.	.	.	.	.	.	.	.
Calliergo sarmentosii-Eriophoretum angustifolii												
<i>Warnstorfia sarmentosa</i>	.	.	.	27	100	1	.	.	.	.	.	.
Polytricho communis-Molinietum caeruleae												
<i>Sphagnum russowii</i>	.	.	.	18	.	1	.	4	24	3	13	.
Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae												
<i>Gymnocolea inflata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	28	13	.
<i>Sphagnum lindbergii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.
Rhynchosporo albae-Sphagnetum tenelli												
<i>Sphagnum tenellum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50
<i>Sphagnum magellanicum</i>	4	.	.	.	.	7	7	8	.	.	13	75
<i>Sphagnum capillifolium</i> s. l.	17	30	.	18	.	3	13	14	6	8	.	50
Diagnostické druhy pro dvě a více asociací												
<i>Aulacomnium palustre</i>	56	40	33	.	.	23	73	35	.	3	.	50
<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	3	20	21	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Sphagnum obtusum</i>	1	20	15	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Warnstorfia exannulata</i>	9	45	33	9	25	4	20	4	.	.	.	.
<i>Aneura pinguis</i>	3	30	5	27	.	1	7	3	6	.	.	.
<i>Sphagnum papillosum</i>	1	30	.	9	.	3	13	4	12	.	.	50
<i>Straminergon stramineum</i>	27	20	36	18	.	33	60	34	12	8	13	.
<i>Sphagnum recurvum</i> s. l.	26	25	33	9	.	100	100	97	71	33	50	50
<i>Polytrichum strictum</i>	17	30	15	9	.	12	40	14	.	8	.	50
<i>Polytrichum commune</i>	14	5	5	27	.	41	27	51	100	.	.	.
<i>Warnstorfia fluitans</i>	.	.	3	.	.	1	.	3	.	87	100	.
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	.	10	.	.	.	5	.	3	.	49	63	25
<i>Sphagnum majus</i>	.	.	.	.	13	1	.	.	.	21	38	.
Ostatní druhy s vyšší frekvencí												
<i>Calliergonella cuspidata</i>	33	5	51	.	.	7	.	5	.	.	.	.
<i>Climacium dendroides</i>	30	.	18	9	.	5	.	5	.	.	.	.
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	6	25	33	27	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Campylium stellatum</i>	8	20	10	18	.	3	.	.	.	.	.	.

cus palustris). V některých společenstvech svazu roste i masožravá rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*) nebo se v nich výrazněji uplatňují některé trávy (*Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media*, *Calamagrostis villosa*, *Festuca rubra*, *Molinia caerulea* s. str. a *Nardus stricta*), případně i dvouděložné byliny (např. *Cirsium palustre*, *Epilobium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Menyanthes trifoliata*, *Trientalis europaea* a *Viola palustris*). Dominantní složkou těchto rašelinišť jsou však kalcifobní rašeliničky, zejména druhy z okruhu *Sphagnum recurvum* s. l. (*S. angustifolium*, *S. fallax* a *S. flexuosum*). V jejich souvislých kobercích bývají vtroušeny i jiné mechy, zejména *Straminergon stramineum* a vzácněji *Aulacomnium palustre* a *Warnstorfia exannulata*. Na sušších místech mohou dominovat jiné kalcifobní mechrosty, například *Polytrichum commune*, *Sphagnum capillifolium* a *S. palustre*. Ve srovnání se svazem *Caricion canescenti-nigrae* jsou porosty druhově chudé jak v bylinném, tak i mechovém patře. Oproti jiným typům rašelinišť jsou ochuzeny především o luční druhy a druhy náročnější na obsah minerálů. Důvodem je extrémně kyselá reakce prostředí, velká koncentrace toxického železa a silná konkurenční schopnost dominujících rašeliničků (Hájek et al. 2002, Rozbrojová & Hájek 2008). Na místech vyvýšených nad hladinu vody se mohou objevit i některé vrchovištní druhy, např. *Carex pauciflora*, *Eriophorum vaginatum* a *Sphagnum magellanicum*, oproti vrchovištím je však svaz dobře floristicky diferencován přítomností trav, širokolistých bylin, sítin a přesliček, jež využívají minerálů a živin (dusíku, fosforu a draslíku), které přináší podzemní voda. V porostech svazu *Sphagno-Caricion canescentis* naopak chybějí vrchovištní druhy, jako jsou *Andromeda polifolia*, *Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum*, *E. nigrum*, *Ledum palustre*, *Trichophorum cespitosum*, *Vaccinium uliginosum*, *Sphagnum compactum* a *S. fuscum*. Koncentrace fosforu a amoniakálního dusíku ve vodě dosahují v přechodových rašeliništních svazu *Sphagno-Caricion canescentis* nejvyšších hodnot ze všech našich rašelinišť (Neuhäusl 1975, Hájek et al. 2002, J. Navrátilová et al. 2006). Ani pH není kvůli neustálému přísunu vody z podloží tak extrémně nízké jako v případě vrchovišť a pohybuje se mezi 4 a 5,5 (Rybníček 1974, Hájek et al. 2002, J. Navrátilová & Navrátil 2005a, b). Třetím významným rozdílem oproti vrchovištím je vysoká koncentrace některých kovů, například železa ve

vodě nebo draslíku v půdě (Hájek et al. 2002). Malý počet druhů specializovaných na rašeliništní biotopy s pH kolem 5 (Hájek et al. 2007) se podobně jako v případě svazu *Caricion canescenti-nigrae* odráží v malém počtu diagnostických druhů jednotlivých asociací.

Společenstva svazu se v naší krajině objevují od konce atlantiku, většinou však až v subboreálu a subatlantiku (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68, Rybníčková et al. in Pouličková et al. 2005: 29–57). Řada porostů vznikla až pod vlivem zemědělského hospodaření na místě původních porostů vlhkomilných dřevin, lesních pramenišť a na okrajích rybníků. Třebaže mnoho lokalit zaniklo při velkoplošném odvodňování krajiny, patří společenstva svazu v rámci rašelinišť k nejméně ohroženým. Mnohé lokality kvůli změnám hospodaření nebo odvodňování stále zanikají, na druhou stranu však v naší krajině přibývá porostů, které vznikají expanzí rašeliničky *Sphagnum flexuosum* do minerálně bohatších typů rašelinišť a jejich následnou acidifikací (Hájek et al. 2002, J. Navrátilová et al. 2006).

Protože svaz nebyl vždy odlišován od floristicky příbuzného svazu *Caricion canescenti-nigrae*, nelze zatím stanovit jeho celkové rozšíření v Evropě. Vyskytuje se pravděpodobně souvisle v celé severní, západní a střední Evropě, s výjimkou vápencových oblastí. Odpovídající porosty jsou doloženy ze všech sousedních zemí. V jižní Evropě se vyskytuje už jen ostrůvkovitě (Prieto et al. 1987, Hájek et al. 2008). V České republice je tato vegetace nejhojnější v jižních a západních Čechách (Sofron 1990, 1998, J. Navrátilová & Navrátil 2005a), v západní části severních Čech (Kästner & Flössner 1933), na Českomoravské vrchovině (Klika & Šmarda 1944, Rybníček 1974), v Jizerských horách a Krkonoších (Hadač & Váňa 1967, Houšková 1981, Králová 2005) a na severovýchodní Moravě (Duda 1950, Šmarda 1950, Duda & Šula 1964, Hájek & Hájková 2002).

V rámci svazu rozlišujeme čtyři asociace, které se liší stanovištními podmínkami, zejména vodním režimem a přístupností živin, zastoupením rašeliništních specialistů a mírou antropického ovlivnění. Oproti předchozímu vegetačnímu přehledu České republiky (Rybníček in Moravec et al. 1995: 55–67) se nám nepodařilo vymezit asociace *Junco filiformis-Sphagnetum recurvi* Osvald 1923, *Sphagno recurvi-Caricetum limosae* Osvald 1923 a *Carici chondorrhizae-Sphagnetum apiculati* Warén 1926.

První z nich byla vymezena dominancí druhu *Juncus filiformis*, který má širokou ekologickou amplitudu. Tato asociace nemá vlastní diagnostické druhy a většina jejích porostů se floristicky neliší od jiných společenstev svazu. Druhé dvě asociace byly vymezeny na základě přítomnosti jednoho vzácného druhu a celkovým druhovým složením se prakticky neliší od asociace *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae*. V důsledku nízké pokrývnosti *Carex chordorrhiza* a *C. limosa* ve většině porostů je nebylo možné vymezit ani na základě dominance. *Carex chordorrhiza* je rovněž zastoupena v originální diagnóze asociace *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae* (Steffen 1931).

Některé asociace svazu jsou pojmenovány po druhu *Sphagnum recurvum*, který se však v taxonomické literatuře z posledních desetiletích dělí na několik úžeji pojatých druhů. Vlastní *S. recurvum* v úzkém pojetí je vzácný severoamerický druh, který v Evropě neroste (Hill et al. 2006). Většina populací dříve u nás určovaných jako *S. recurvum* patří k druhům *S. angustifolium*, *S. fallax* a *S. flexuosum*. Protože se však druhy v agregátu *S. recurvum* neliší ve svých mezidruhových vzbách a stanovištních nárocích natolik, aby to mohlo ovlivnit syntaxonomický systém evropských rašelinišť, a protože nové molekulárně-taxonomické studie sekce *Cuspidata* naznačují, že současné druhové pojetí nemusí přetrvávat, ponecháváme jméno *S. recurvum* v názvu jednotlivých asociací.

■ **Summary.** This alliance includes poor acidic fens, which are fed mostly by ground water, but calcium concentrations are low. However, nutrient availability is better than in ombrotrophic bogs. The vegetation is dominated by species of *Sphagnum* sect. *Cuspidata* or *Polytrichum commune* in the moss layer, and by short (*Carex echinata* and *C. nigra*) or tall (*C. lasiocarpa* and *C. rostrata*) sedges. Acidophilous species prevail in this kind of vegetation and some species of ombrotrophic bogs can also be present. The alliance is widely distributed on calcium-poor bedrock and includes young, managed fen grasslands, fens at fishpond and lake margins and bog lags. It may develop through a process of autogenic succession from vegetation of the alliances *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* and *Caricion canescenti-nigrae*. The range of this alliance probably includes northern, western and central Europe.

RBD01 *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae* Steffen 1931

Trvale zamokřená
přechodová rašeliniště
s ostřicí zobánkatou

Tabulka 15, sloupec 6 (str. 678)

Orig. (Steffen 1931): *Sphagneto-Caricetum rostratae* der Schwing-Zwischenmoore (*Sphagnum recurvum-Carex rostrata*-Assoziation)

Syn.: *Carici rostratae-Sphagnetum apiculati* Osvald 1923 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Sphagno recurvi-Caricetum limosae* Osvald 1923 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Carici chordorrhizae-Sphagnetum apiculati* Warén 1926 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Carici rostratae-Sphagnetum apiculati* Warén 1926 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Carici canescentis-Agrostietum caninae* Tüxen 1937 *caricetosum rostratae* Tüxen 1937, *Sphagno-Caricetum canescentis* (Tüxen 1937) Passarge 1964, *Caricetum rostratae* sensu auct. non Rübél 1912 (pseudonym)

Diagnostické druhy: *Carex rostrata*, *Eriophorum angustifolium*, *Potentilla palustris*, *Viola palustris*; ***Sphagnum recurvum* s. l.**, *Straminergon stramineum*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Carex nigra*, ***C. rostrata***, *Eriophorum angustifolium*, *Lysimachia vulgaris*, *Potentilla erecta*, *P. palustris*, *Viola palustris*; *Polytrichum commune*, ***Sphagnum recurvum* s. l.**

Dominantní druhy: ***Carex rostrata***, *Potentilla palustris*; ***Sphagnum recurvum* s. l.**

Formální definice: (*Carex rostrata* pokr. > 5 % OR skup. ***Carex rostrata***) AND *Sphagnum recurvum* s. l. pokr. > 25 % NOT skup. ***Sphagnum warnstorffii*** NOT *Carex diandra* pokr. > 5 % NOT *Carex lasiocarpa* pokr. > 5 % NOT *Pinus rotundata* pokr. > 5 % NOT *Trichophorum alpinum* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Tato přechodová rašeliniště mají dvouvrstevné bylinné patro, kde vyšší vrstvu tvoří ostřice zobánkatá (*Carex rostrata*) a někdy i přeslička pořiční (*Equisetum fluviatile*). Někdy však *Carex rostrata* dosahuje jen malé

pokryvnosti a vyšší vrstva není výrazně vyvinuta. Nižší vrstvu tvoří vachta trojlístá (*Menyanthes trifoliata*), mochna bahenní (*Potentilla palustris*), nízké ostřice (*Carex canescens*, *C. echinata*, *C. nigra*, *C. panicea*, vzácněji i *C. chordorrhiza* a *C. limosa*) a suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*). Z dvouděložných bylin se kromě vachty a mochny bahenní nejčastěji uplatňuje *Viola palustris*, z trav *Agrostis canina*. Někdy bývá vyvinuto i nízké keřové patro, tvořené vlhkomilnými dřevinami, např. *Betula pubescens*, *Frangula alnus*, *Salix aurita* a *S. pentandra*. Mechové patro je většinou zapojené a dosahuje pokryvnosti až 100 %, pouze na stanovištích s velmi rozkolísaným vodním režimem nemusí být souvislé. Dominují kalcifobní rašeliníky *Sphagnum fallax* nebo *S. flexuosum*, vzácněji *S. angustifolium*, někdy se uplatňuje i *S. teres*. Z jiných mečů se vyskytují např. *Stramineuron stramineum* a *Warnstorfia exannulata*. Porosty mohou být druhově velmi chudé. Nejčastěji se ve fytoocenologických snímcích o velikosti kolem 16 m² nachází 5–20 druhů cévnatých rostlin a 2–5 druhů mechorostů.

Stanoviště. Porosty asociace se nacházejí na zvodněných rašeliníštích s rovným nebo jen mírně ukloněným povrchem, kde hladina vody dosahuje téměř nepřetržitě povrchu vegetace. Jen v extrémně suchých obdobích může poklesnout 10–20 cm pod povrch půdy (Rybniček 1974). Typickými stanovišti jsou okraje rybníků, zamokřené sníženiny a okraje stružek a kanálů v komplexech kyselých rašelinných luk na nevápnitém podloží. Místy tato vegetace vytváří na hladině jezer a slepých ramen plovoucí ostrovy, které jsou zpevněny oddenky vachty trojlísté a mochny bahenní. Koncentrace vápníku se u typických porostů pohybuje mezi 2 a 5 mg.l⁻¹ a pH kolem 5 (Rybniček 1974, Buřková et al. 2005, J. Navrátilová & Navrátil 2005a, b). Na březích vápněných a hnojených rybníků může koncentrace vápníku dosáhnout až 20 mg.l⁻¹ (Neuhäusl 1975, J. Navrátilová & Navrátil 2005a). V tom případě se však udržuje nízké pH díky rašeliníkům, které využívají zvýšený přísun živin k růstu a silně okyselují prostředí (J. Navrátilová et al. 2006). Půdním typem může být glej s mělkou rašelinnou vrstvou nebo silně zvodnělá, bahnitá rašelinná půda s mocností špatně rozložené rašeliny i přes 1 m (Rybniček in Rybniček et al. 1984: 15–68). Prokořenění zasahuje jen do hloubky 10–30 cm (Rybniček 1974). Na stanovištích se často vytváří rezavý sediment vzniklý oxidací železa.

Dynamika a management. Porosty asociace mohou vznikat zazenňováním a expanzí rašeliníků do porostů vysokých ostřic svazu *Magno-Caricion elatae*, zejména asociace *Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae*, za předpokladu malé koncentrace přístupných živin a ukládání rašeliny. Častěji se pravděpodobně vyvíjejí expanzí rašeliníků z okruhu *Sphagnum recurvum* s. l. do minerálně i druhově bohatších porostů svazů *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* a *Caricion canescenti-nigrae*. Rybniček (in Rybniček et al. 1984: 15–68) předpokládá i možný vývoj z některých společenstev svazu *Sphagnion cuspidati*. Pokud hladina vody dlouhodobě dosahuje úrovně bylinného patra, například na plovoucích ostrovech, a přísun živin a vápníku se nemění, mohou porosty dlouhodobě vytrvat ve stabilním stavu. Při poklesu hladiny vody nebo při nahromadění velkého množství rašeliny se vyvíjejí porosty vlhkomilných dřevin, zatímco při přeplavení eutrofní vodou z rybníků se naopak vývoj vegetace může vrátit zpět k porostům svazu *Magno-Caricion elatae*. Za příznivých klimatických podmínek a při intenzivní tvorbě rašeliny může probíhat autogenní sukcese směrem k vrchovištím, což ale pravděpodobně není případ našich porostů.

Rozšíření. Asociace je hojná v severní a střední Evropě, kde však často nebývá odlišována od ostatních společenstev s *Carex rostrata*, a přesné rozšíření není proto zatím známo. Odpovídající společenstva jsou udávána z Velké Británie (Rodwell 1991), Skandinávie (Osvald 1923, Warén 1926, Fransson 1972), Německa (Tüxen 1937), Švýcarska (Onno 1935), Itálie (Gerdol & Tomaselli 1997), Rakouska (Zechmeister & Steiner 1995), Polska a pobaltských zemí (Steffen 1931, Kucharski et al. 2001), Slovenska (Dítě et al. 2007), Maďarska (Lájer 1998), Rumunska (Ștefan & Coldea in Coldea 1997: 54–94) a Ruska (Chytrý et al. 1995). V jižní Evropě se vyskytuje vzácně, například v pohorí Rodopy v Bulharsku (Hájek et al. 2008). V České republice byla zaznamenána v Krušných horách (Kästner & Flössner 1933), na Chebsku (Pivoňková 1997), Plzeňsku (Sofron 1989), v Brdech (Sofron 1998, Karlík 2001), Českém lese a na Šumavě (Sofron 1980, Nesvadbová et al. 1994b), v Novohradských horách (S. Kučera 1966), na Třeboňsku (Březina et al. 1963, Hájková et al. 2001, J. Navrátilová & Navrátil 2005a), Jindřichohradecku (J. Navrátilová & Navrátil 2004), Českomoravské



Obr. 354. *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae*. Přebodové rašeliniště se suchopýrem úzkolistým (*Eriophorum angustifolium*) a ostřicí zobánkatou (*Carex rostrata*) u rybníka Hliníř u Ponědrážky v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 354. A poor fen with *Eriophorum angustifolium* and *Carex rostrata* at Hliníř fishpond near Ponědrážka, Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 355. *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae*. Detail porostu z předchozího obrázku s rašeliničky (*Sphagnum fallax* a *S. papillosum*) a rosnatkou okrouhlostou (*Drosera rotundifolia*). (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 355. Detail of the stand on the site of the previous picture with peat mosses (*Sphagnum fallax* and *S. papillosum*) and *Drosera rotundifolia*.

vrchovině (Rybniček 1974, Růžička 1991), Dokesku (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965), v Českém ráji (Rydlo 1999b), Jizerských horách (Houšková 1981, Králová 2005), Krkonoších (Hadač & Váňa 1967), Orlických horách (Praušová 2002), Hrubém a Nízkém Jeseníku (Šmarda 1950, Duda & Šula 1966), Oderských vrších (Duda & Šula 1964) a v minulosti i v Moravskoslezských Beskydech (Duda 1950).

Variabilita. Lze rozlišit tři varianty:

Varianta *Sphagnum teres* (RBD01a) se vyskytuje na stanovištích s vyšší koncentrací vápníku a základních živin, mělkou vrstvou rašeliny a někdy s kolísající hladinou vody. Porosty bývají občas sečeny. Je diferencována druhy *Caltha palustris*, *Galium uliginosum*, *Ranunculus acris*, *Valeriana dioica*, *Aulacomnium palustre* a *Sphagnum teres* a odpovídá subsociaci *S. r.-C. r. sphagnetosum teretis* Rybniček in Rybniček et al. 1984.

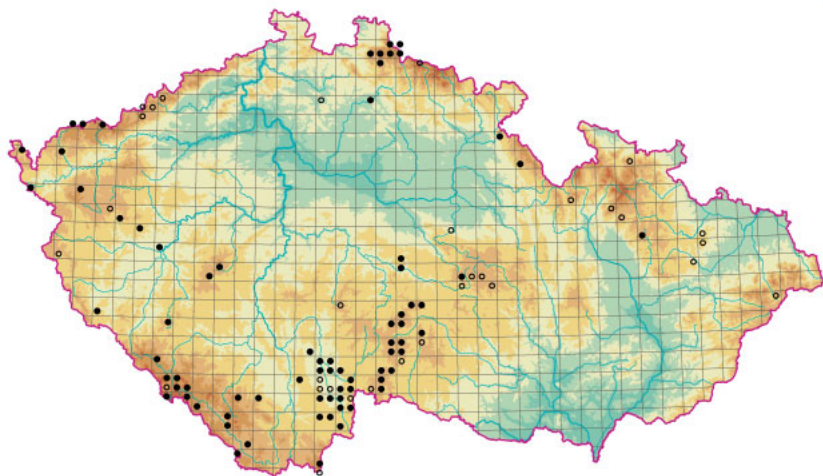
Varianta *Potentilla palustris* (RBD01b) se vyznačuje častějším výskytem druhů *Carex canescens*, *Equisetum fluviatile*, *Eriophorum angustifolium*, *Menyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris* a vyskytuje se na nevápnitých stanovištích, trvale zaplavených až k povrchu půdy, s nebezpečnou rašelinnou vrstvou tvořenou hlavně nerozloženými zbytky mechů, jimiž prorůstají oddenky rostlin.

Varianta *Eriophorum vaginatum* (RBD01c) představuje sukcesně pokročilý typ s dobře vyví-

nutou rašelinnou vrstvou, jejíž povrch přerostl hladinou podzemní vody. Diagnostickými druhy jsou *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Polytrichum commune* a *Trientalis europaea*.

Hospodářský význam a ohrožení. Část porostů (varianta *Sphagnum teres*) sloužila v minulosti jako zdroj méně kvalitního sena. V současnosti má asociace význam zejména pro ochranu biodiverzity. Je biotopem mnohých silně nebo kriticky ohrožených druhů naší flóry, např. *Carex chordorrhiza*, *C. limosa*, *C. paupercula* a *Hammarbya paludosa*. Tato vegetace je v některých oblastech ještě relativně běžná, a proto zajišťuje ekosystémové funkce, jako je filtrace podzemních vod, zvlhčování klimatu a obnova tvorby rašeliny na odtěžených rašeliništích. Příčiny současného ohrožení asociace jsou stejné jako u ostatních rašeliništních společenstev, například eutrofizace, odvodňování, zalesňování, intenzifikace hospodaření na rybnících a stavební činnost.

Nomenklatorická poznámka. Steffen (1931) popsal asociaci pod názvem *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae* a v poznámce uvedl, že druh *Sphagnum recurvum* zahrnuje i některé druhy s nejasnou taxonomickou hodnotou (*S. parviflorum* = *S. angustifolium* a *S. mucronatum* = *S. fallax* subsp. *mucronatum*). Protože dnešní taxono-



Obr. 356. Rozšíření asociace RBD01 *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 356. Distribution of the association RBD01 *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

mické pojetí rozlišuje *S. angustifolium* a *S. fallax* jako samostatné druhy, není možné jednoznačně rozhodnout, který z těchto dvou druhů by měl být obsažen v názvu asociace. Z toho důvodu ponecháváme název asociace v původním tvaru.

■ **Summary.** This association of poor fens is dominated by *Carex rostrata* and *Sphagnum recurvum* s. l. Other species of water-saturated habitats, such as *Equisetum fluviatile* and *Menyanthes trifoliata*, are also frequent. Occasionally, species with a boreal distribution (e.g. *Carex chordorrhiza* and *C. limosa*) may occur. This vegetation type is frequently found on fishpond and lake margins, in bog laggs and in floating fens. It may also occur in fen grasslands cut for hay. Concentrations of calcium are usually very low, while concentrations of iron are high. Peat depth may reach more than 1 m. The association is quite common in mire complexes on non-calcareous bedrock in the submontane and montane areas of the Czech Republic.

RBD02

Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae Zólyomi 1931

Přechodová rašeliniště s ostřicí plstnatoplodou

Tabulka 15, sloupec 7 (str. 678)

Nomen inversum propositum

Orig. (Zólyomi 1931): *Carex lasiocarpa-Sphagnum recurvum* ass.

Syn.: *Carici filiformis-Sphagnetum apiculati* Warén 1926 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Caricetum lasiocarpae* Osvald 1923 *sphagnetosum fallacis* Dierssen et Dierssen 1984, *Phragmito-Caricetum lasiocarpae* Rybníček in Rybníček et al. 1984

Diagnostické druhy: *Carex elata*, ***C. lasiocarpa***, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Oxycoccus palustris* s. l., *Peucedanum palustre*, *Potentilla palustris*; *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum recurvum* s. l., *Straminergon stramineum*

Konstantní druhy: *Agrostis canina*, ***Carex lasiocarpa***, *C. nigra*, *C. rostrata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Lysimachia vulgaris*,

Oxycoccus palustris s. l., *Peucedanum palustre*, *Potentilla palustris*, *Viola palustris*; *Aulacomnium palustre*, ***Sphagnum recurvum* s. l.**, *Straminergon stramineum*

Dominantní druhy: ***Carex lasiocarpa***, *Oxycoccus palustris* s. l., *Phragmites australis*, *Potentilla palustris*; *Polytrichum commune*, *Sphagnum capillifolium* s. l. (*S. capillifolium* s. str.), *S. papillosum*, ***S. recurvum* s. l.**

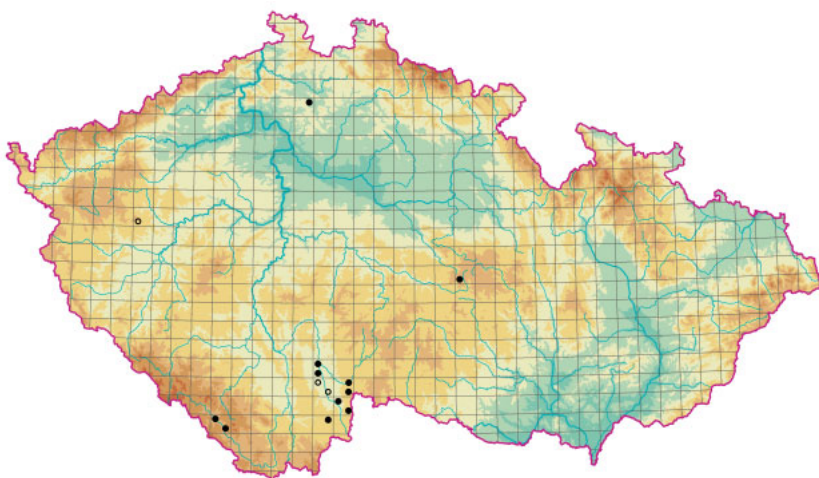
Formální definice: (*Carex lasiocarpa* pokr. > 5 % AND *Sphagnum recurvum* s. l. pokr. > 25 %) NOT skup. ***Sphagnum warnstorffii*** NOT *Pinus rotundata* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Tato přechodová rašeliniště mají výrazně dvouvrstevné bylinné patro, kde vyšší, asi 1 m vysokou vrstvu tvoří úzké a vysoké listy ostřice plstnatoplodé (*Carex lasiocarpa*). V některých porostech k ní přistupuje i *C. rostrata* a některé dvouděložné byliny, např. *Lysimachia vulgaris* a *Peucedanum palustre*. Někdy se vytváří ještě vyšší vrstva tvořená rákosem obecným (*Phragmites australis*) a vlhkomilnými dřevinami (např. *Betula pubescens* a *Salix aurita*). Nižší vrstvu tvoří nejčastěji mochna bahenní (*Potentilla palustris*), suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*) a nízké ostřice (např. *Carex nigra*). Mechové patro dosahuje vysoké pokryvnosti a na velmi mokřích a živinami limitovaných stanovištích s malou biomasou cévnatých rostlin je hustě zapojené a kompaktní. V tom případě se může vytvářet ještě nejnižší bylinná vrstva tvořená nízkými a plazivými druhy, k nimž patří *Drosera rotundifolia* a *Oxycoccus palustris*. Na produktivnějších stanovištích se zapojeným porostem cévnatých rostlin je mechové patro rozvolněnější, tvořené dlouhými lodyžkami rašeliničků prorůstajícími mezi listy *Carex lasiocarpa*. V těchto porostech se více uplatňují i dvouděložné byliny. V mechovém patře zcela převládá kalcifobní rašelinič *Sphagnum fallax*, vzácněji i *S. subsecundum*, v rozvolněných porostech se uplatňují i rašeliničky ze sekce *Palustris* (*S. magellanicum* a *S. papillosum*) a jiné mechy (*Aulacomnium palustre* a *Polytrichum commune*). Porosty jsou druhově chudé, s výjimkou porostů ve Vltavském luhu, kde vegetace nelesních mokřadů existuje již velmi dlouho (Sádlo & Buřková 2002) a uplatňují se i druhy střídavě vlhkých a minerálně bohatších luk, například *Sanguisorba officinalis* a *Succisa pratensis* (Buřková et al. 2005). Nejčastěji bylo na plochách o velikosti kolem 16 m² zazname-



Obr. 357. *Sphagno recurvi*-*Caricetum lasiocarpae*. Přechodové rašeliniště s ostřicí plstnatoplodou (*Carex lasiocarpa*) u rybníka Hliníř u Ponědrážky v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 357. A transitional mire with *Carex lasiocarpa* at Hliníř fishpond near Ponědrážka, Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 358. Rozšíření asociace RBD02 *Sphagno recurvi*-*Caricetum lasiocarpae*.

Fig. 358. Distribution of the association RBD02 *Sphagno recurvi*-*Caricetum lasiocarpae*.

náno 10–20 druhů cévnatých rostlin a 3–7 druhů mechorostů.

Stanoviště. Porosty této asociace se nacházejí na okrajích horských a podhorských rašeliništ s dobře vyvinutou vrstvou rašeliny, méně často v pobřežní zóně vodních nádrží (Rybniček in Rybniček et al. 1984: 15–68) nebo v mokřadních říčních nivách (Bufková et al. 2005). Hladina podzemní vody dosahuje po většinu roku k mechovému patru, vegetace však nebývá přeplavována a většinou ani netrpí dlouhodobým poklesem hladiny vody. Ačkoli pro tuto asociaci existuje jen velmi málo dat o chemismu vody, předpokládáme podobné hodnoty pH a koncentrace vápníku a živin jako u ostatních společenstev svazu. Substrátem je rašelina hluboká 50–200 cm, s malým podílem minerálních částic (Rybniček in Rybniček et al. 1984: 15–68).

Dynamika a management. Porosty asociace mohou vznikat z porostů vysokých ostřic svazu *Magnocaricion elatae*, zejména z asociace *Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae*. Pravděpodobně vznikají i expanzí *Carex lasiocarpa* nebo *Sphagnum recurvum* s. l. do jiných rašeliništních společenstev. Při obohacení fosforem na stanovištích s vyšší koncentrací minerálů mohou porosty této asociace vznikat z porostů asociace *Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis*. Další vývoj může směřovat podle konkrétních vlhkostních a klimatických podmínek k vrchovištím nebo k porostům vlhkomilných dřevin.

Rozšíření. Asociace je hojná v severní a východní Evropě, kde však často nebývá odlišována od ostatních společenstev s *Carex lasiocarpa*, a její přesné rozšíření proto zatím není známo. Odpovídající společenstva jsou známa ze Skandinávie (Warén 1926), Německa (Dierssen & Dierssen 1984), Švýcarska (Klötzli 1969), Itálie (Gerdol & Tomaselli 1997), Rakouska (Steiner 1992), Maďarska (Lájer 1998, Borhidi 2003), Slovenska (Dítě et al. 2007) a Polska (Kucharski et al. 2001). Velké rozlohy zaujímá tato asociace v Rusku (např. Lapshina 2006). V České republice byla zaznamenána na Dokesku (Turoňová & Rychtařík 2000), Plzeňsku (Klika 1950), Šumavě (Nesvadbová et al. 1994b, Bufková et al. 2005), Třeboňsku (Březina et al. 1963, J. Navrátilová, nepubl.) a ve Žďárských vrších (Neuhäusl 1975). Ekologicky a floristicky velmi podobné společenstvo se *Sphagnum*

platyphyllum v mechovém patře bylo popsáno od Rejvízu v Hrubém Jeseníku (Šmarda 1948).

Hospodářský význam a ohrožení. Část porostů mohla v minulosti sloužit jako vydatný zdroj steli-vového sena. V současnosti mají porosty asociace význam zejména pro ochranu biodiverzity. Tato plošně málo zastoupená vegetace je ohrožena přímým ničením lokalit a změnami v krajině, jako je odvodňování a plošná eutrofizace.

■ **Summary.** This poor-fen association is characterized by dominance of tall sedge *Carex lasiocarpa*, which has a boreal distribution and may indicate long history of fen vegetation on particular sites. The vegetation is further composed of other tall sedges, tall dicot herbs, short sedges typical of poor fens, reed species and willows. *Sphagnum fallax* dominates the moss layer. The peat layer is deeper than in the previous association. The association occurs in the Šumava Mountains, Třeboň Basin and the Bohemian-Moravian Uplands.

RBD03 *Carici echinatae-Sphagnetum* Soó 1944 Přechodová rašeliniště s nízkými ostřicemi

Tabulka 15, sloupec 8 (str. 678)

Orig. (Soó 1944): *Carex echinata-Sphagnum* ass. (*S. acutifolium* = *S. capillifolium*, *S. recurvum*)

Syn.: *Junco filiformis-Sphagnetum recurvi* Osvald 1923 p. p. (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Sphagnetum mixtum caricosum echinatae* Soó 1934 (§ 3e), *Carici echinatae-Sphagnetum* Soó 1940 (§ 2b, nomen nudum), *Caricetum canescenti-stellulatae* Klika et Šmarda 1944 p. p. (§ 25), *Caricetum echinatae sphagnosum* Duda 1950, *Carici echinatae-Sphagnetum recurvi-palustris* Soó 1955, *Caricetum goodenowii* Braun 1915 *sphagnetosum fallacis* Dierssen 1982, *Carici echinatae-Sphagnetum riparii* (Balázs 1942) Soó 1955 corr. Lájer 1998 *sphagnetosum flexuosi* Lájer 1998, *Sphagno flexuosi-Eriophoretum angustifolii* Lájer 1998

Diagnostické druhy: *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *C. nigra*, *Eriophorum angustifolium*, *Potentilla erecta*

ta, *Viola palustris*; *Polytrichum commune*, *Sphagnum recurvum* s. l., *Straminergon stramineum*
 Konstantní druhy: *Agrostis canina*, *Carex echinata*,
C. nigra, *Eriophorum angustifolium*, *Nardus stricta*,
Potentilla erecta, ***Viola palustris***; *Polytrichum commune*,
***Sphagnum recurvum* s. l.**

Dominantní druhy: ***Carex echinata***, ***C. nigra***, *C. panicea*,
Juncus filiformis, *Nardus stricta*; *Sphagnum capillifolium* s. l. (*S. capillifolium* s. str.), *S. palustre*, ***S. recurvum* s. l.**

Formální definice: (*Sphagnum capillifolium* s. l. pokr. > 50 % OR *Sphagnum recurvum* s. l. pokr. > 25 %) AND skup. ***Viola palustris*** NOT skup. ***Carex rostrata*** NOT *Carex acutiformis* pokr. > 5 % NOT *Carex lasiocarpa* pokr. > 5 % NOT *Carex rostrata* pokr. > 5 % NOT *Juncus acutiflorus* pokr. > 5 % NOT *Scorpidium revolvens* s. l. pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Tato přechodová rašeliníště se vyznačují nízkým a nezapojeným bylinným patrem, ve kterém lze rozlišit dvě vrstvy. Vyšší vrstva dosahuje výšky jen asi 30 cm a je tvořena suchopýrem úzkolistým (*Eriophorum angustifolium*) a nízkými ostřicemi *Carex echinata*, *C. nigra*, *C. panicea*, vzácněji *C. demissa* a *C. ovalis*. Suchopýr úzkolistý převládá zejména na vlhčích místech a může udávat vzhled porostu. V některých porostech se výrazně uplatňují vysoké sítiny *Juncus effusus* nebo *J. filiformis*. V horských oblastech Českého masivu se může v porostech vyskytovat s vyšší pokryvností i *Eriophorum vaginatum*. Nižší vrstva je tvořena violkou bahenní (*Viola palustris*) s řapíky zanořenými do rašeliníkové vrstvy, poléhavými rostlinami mochny nátržníku (*Potentilla erecta*), sítinou cibulkatou (*Juncus bulbosus*) a rosnatkou okrouhlostou (*Drosera rotundifolia*), která je typická zejména pro porosty v Moravskoslezských Beskydech, kde může dosahovat velké pokryvnosti. V porostech se může objevit několik druhů trav, které ale jsou většinou nízkého vzrůstu a tvoří velkou biomasu (např. *Agrostis canina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Holcus mollis* a *Nardus stricta*). Vzhled některých porostů udávají přesličky *Equisetum fluviatile* nebo *E. sylvaticum*. Mechové patro tvoří 3–4× více biomasy než bylinné patro, v průměru asi 500 g.m⁻² (hmotnost sušiny; Hájková & Hájek 2003), ale časté jsou i porosty s více než 1000 g.m⁻². Zpravidla je souvisle zapojené. Na živinami bohatých a trvale mokřých místech mohou lo-

dyžky rašeliníků (zejména *Sphagnum flexuosum*) dosahovat délky až 30 cm. Dominantními druhy jsou *S. fallax* a *S. flexuosum*, místy k nim přistupují druhy ze sekce *Palustris* (*S. magellanicum*, *S. palustre*, *S. papillosum*, vzácněji *S. affine*) a *Acutifolia* (*S. capillifolium*), v okolí nezamrzajících stružek pak i subatlantské druhy ze sekce *Subsecunda* (*S. denticulatum* a *S. inundatum*). Mezi rašeliníky bývá vtoušený *Straminergon stramineum*. Na mělké rašelině se častěji vyvíjejí kopečky ploníku (*Polytrichum commune*). Porosty jsou ve srovnání s vápnitějšími typy rašeliníšť druhově chudé (Hájková & Hájek 2003). Nejčastěji se na ploše o velikosti 16 m² vyskytuje 10–20 druhů cévnatých rostlin a 3–5 druhů mechorostů.

Stanoviště. Porosty této asociace jsou typické pro kyselé svahové rašelině louky s mělkou vrstvou rašeliny, vyvíjející se v okolí pramenů extrémně nevápnité vody (Duda 1950, Hájek & Hájková 2002, Hájek et al. 2002). Oproti předchozím asociacím svazu je zde rychlejší odtok vody a v suchých obdobích hladina vody poklesá v průměru asi 30 cm pod hlavičky rašeliníků, na sušších stanovištích i více než 50 cm (Hájková et al. 2004). Kromě rašelininných luk se asociace vyskytuje na mělkých okrajích rašeliníšť, kde dochází k sezonnímu poklesu hladiny vody pod rašelinnou vrstvu. Půdním typem je glej s mělkou rašelinnou vrstvou. Indikátory mělkého rašelininného horizontu jsou zejména druhy rodu *Juncus* a ploník obecný (*Polytrichum commune*). Koncentrace vápníku ve vodě se pohybuje od velmi nízkých hodnot kolem 2 mg.l⁻¹, podobných hodnotám na vrchovištích, až po 10 mg.l⁻¹ na mokřejších stanovištích se *Sphagnum flexuosum*. V tom případě je však příté-kající voda buď obohacena o fosfor a amoniakální dusík, které podporují růst dominantních rašeliníků a následný pokles pH, anebo je v prostředí velká koncentrace železa, která snižuje přístupnost vápníku, a umožňuje tak výskyt kalcifobního, ale železo snášejiho druhu *S. flexuosum* (Hájek et al. 2002). Na trvale zvodněných stanovištích se rovněž vytváří rezavý sediment sloučenin železa. Hodnoty pH, konduktivity a teploty vody patří v rámci prameništtních rašeliníšť k nejrozkolísanějším (Hájková et al. 2004). Na pramenných vývěrech Moravskoslezských Beskyd byly naměřeny průměrné hodnoty pH 5,5 a průměrné hodnoty konduktivity vody 55 μS.cm⁻¹ (Hájek et al. 2002), na vyvýšených místech se však projevuje určitý vliv sycení srážkovou

vodou, pH klesá k hodnotě 4,0 a konduktivita vody se pohybuje kolem $20 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (Hájková et al. 2004).

Dynamika a management. Výskyt asociace je ve většině případů podmíněn lidskou činností. Porosty tolerují a v mnohých případech vyžadují pravidelnou seč nebo příležitostnou pastvu. Paleoeologické studie této asociace v Moravskoslezských Beskydech prokázaly její vznik po valašské kolonizaci a odlesnění krajiny (Rybniček & Rybníčková 1995, Rybníčková et al. in Pouličková et al. 2005: 29–57). Paleoeologicky zkoumaná rašeliniště měla původ v lesních prameništích, případně v podmáčených smrkových a jedlových lesích obklopujících prameniště, kde byl velký podíl lesních druhů a prameništích mechorostů. Rašeliništní druhy byly na lesních prameništích vzácné. Mnoho porostů asociace vzniklo až v posledních desetiletích expanzí rašeliničů z okruhu *Sphagnum recurvum* do druhově a minerálně bohatších porostů svazů *Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis* a *Caricion canescenti-nigrae*. Po opětovném zalesnění krajiny zarostly tyto rašelinné louky vlhkomilnými dřevinami a vysokými bylinami nebo přežívají jako velmi ochuzené rašeliništní enklávy ve smrkových monokulturách. Při poklesu hladiny vody se z nich

vyvíjejí podmáčená společenstva se smilkou tuhou, např. asociace *Juncetum squarrosi*. V sudetských pohořích se mohla asociace vyvíjet i přirozeně bez činnosti člověka jako maloplošná součást rašeliništních komplexů, její rozloha se však zvětšila v důsledku odvodňování a těžby rašelinišť.

Rozšíření. Na rozdíl od floristicky příbuzné asociace *Sphagno recurvi-Caricetum rostratae* je asociace *Carici echinatae-Sphagnetum* častější v subkontinentální části Evropy. Je známa z polských Karpat (Hájek & Hájková, nepubl.), Slovenska (Dítě et al. 2007), Maďarska (Lájer 1998, Borhidi 2003), Rumunska (Soó 1944, Coldea in Coldea 1997: 109–135) a Bulharska (Hájek et al. 2008). Podobné porosty s *Juncus filiformis* se vyskytují i ve Skandinávii (Osvald 1923). V rámci široce pojaté asociace *Caricetum nigrae* jsou odpovídající porosty často udávány z Německa (Baumann 1996) a Rakouska (Steiner 1992). Podobné porosty jsou popisovány rovněž z Velké Británie (Rodwell 1991) a Irska (O'Críodáin & Doyle 1994). V České republice má asociace optimum výskytu na severovýchodní Moravě, zejména v Moravskoslezských Beskydech, kde je nejhojnější asociací třídy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (Duda 1950,



Obr. 359. *Carici echinatae-Sphagnetum*. Přechodové rašeliniště na svazích Temné v Hrubém Jeseníku. (P. Hájková 2008.)
Fig. 359. A poor fen on the slopes of Mount Temná in the Hrubý Jeseník Mountains, northern Moravia.

Hájek & Hájková 2002). Bylo ji však možné rozlišit i ve fytocenologických snímcích z Krušných hor (Melichar 1998), Slavkovského lesa (Balátová-Tuláčková 1981), Českého lesa (Sofron 1990), Šumavy (Sofron 1980), Brd (Pilous 1939), Třeboňské pánve (Březina et al. 1963), Českomoravské vrchoviny (Klika & Šmarda 1944), Dokeska (Válek 1956), Jizerských hor (Houšková 1981, Králová 2005), Krkonoš (Hadač & Vaňha 1967), Orlických hor (Gerža, nepubl.), Nížkého Jeseníku (L. Navrátilová 2005), Oderských vrchů (Duda & Kravec 1959b) a Dražanské vrchoviny (Řehořek 1958).

Variabilita. Lze rozlišit tři varianty:

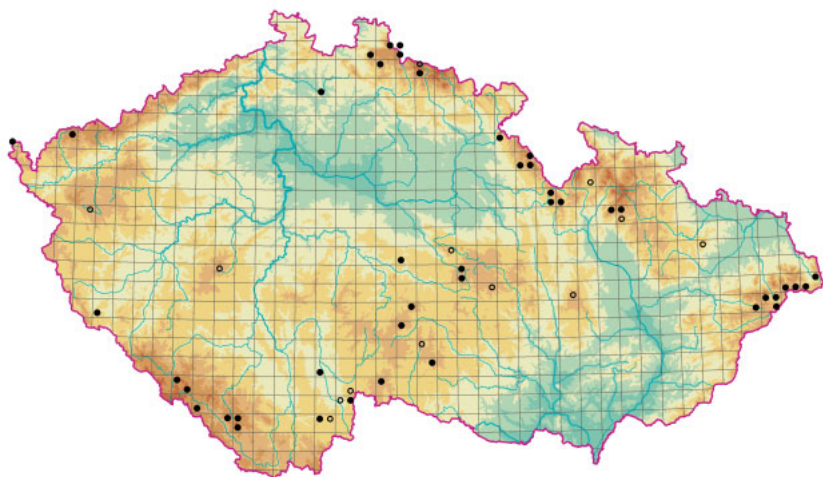
Varianta *Carex panicea* (RBD03a) se vyskytuje na mokřejších stanovištích s větší koncentrací vápníku a základních živin, často v lučních komplexech. Je diferencována druhy *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media*, *Carex panicea*, *Galium uliginosum* a *Holcus lanatus* a odpovídá subasociaci C. e.-S. *sphagnetosum flexuosi* Hájek et Hájková 2002.

Varianta *Eriophorum vaginatum* (RBD03b) se vyskytuje na zcela nevápnitých a oligotrofních stanovištích, často v komplexech rozsáhlejších rašelinišť, na odtěžených rašeliništích nebo na hranici mezi lesem a otevřeným rašeliništěm. Představuje přechod k asociaci *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*. Je diferencována druhy *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*,

Polytrichum strictum, *Sphagnum magellanicum* a *Trientalis europaea*. Odpovídá subasociaci C. e.-S. *eriphoretosum vaginati* Hájek 2001.

Varianta *Deschampsia cespitosa* (RBD03c) se rovněž vyskytuje na nevápnitých a oligotrofních stanovištích, která jsou sezonně vysychavá a mají mělkou vrstvu rašeliny. Je diferencována druhy *Deschampsia cespitosa*, *Galium saxatile* a *Juncus filiformis*.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty na rašelinných loukách, v Beskydech nazývané síhly, v minulosti sloužily jako zdroj malého množství stelivového sena a většího množství biomasy rašeliničků a ploníků k izolaci staveb a jiným technickým účelům. V současnosti má asociace význam zejména pro ochranu biodiverzity; často se zde vyskytují např. *Drosera rotundifolia*, *Pedicularis sylvatica* a z mechorostů vzácné subatlantské druhy rašeliničků, jako je *Sphagnum affine*. Porosty plní i některé ekosystémové funkce, k nimž patří obnova tvorby rašeliny na vytěžených rašeliništích, filtrace znečištěných podzemních vod a zadržování vody ve svažitých flyšových územích. V současnosti se vyskytují jen maloplošně a jsou vzhledem k mělké vrstvě rašeliny velmi citlivé. V Moravsko-slezských Beskydech bylo mnoho lokalit zalesněno a na nelesních enklávách jsou poslední porosty aktuálně ohroženy chalupařením a pokračujícím zalesňováním.



Obr. 360. Rozšíření asociace RBD03 *Carici echinatae-Sphagnetum*.

Fig. 360. Distribution of the association RBD03 *Carici echinatae-Sphagnetum*.

■ **Summary.** This poor-fen association includes vegetation dominated by short sedges (e.g. *Carex echinata* and *C. nigra*), rushes and *Sphagnum recurvum* s. l. Grasses and broad-leaved herbs typical of managed wet grasslands are also common. This vegetation occurs in bog laggs, poor-fen margins and managed fen grasslands with a shallow peat layer. Calcium concentration is usually very low, but it may be higher if phosphorus, nitrogen or iron concentrations are enhanced. In the Czech Republic, this association is particularly common in the Moravskoslezské Beskydy Mountains, where it is the most common association of the class. However, it also occurs in other non-calcareous regions of the country.

RBD04

Polytricho communis- *-Molinietum caeruleae*

Hadač et Váňa 1967

Vysychavá přechodová rašeliniště
s bezkolencem modrým

Tabulka 15, sloupec 9 (str. 678)

Orig. (Hadač & Váňa 1967): *Polytricho communis-*
-Molinietum caeruleae assoc. nova

Syn.: *Juncus filiformis-Sphagnetum recurvi* Osvald
1923 p. p. (§ 3d, asociace uppsalské školy)

Diagnostické druhy: *Homogyne alpina*, *Juncus filiformis*, *Molinia caerulea* s. l. (*M. caerulea* s. str.), *Trientalis europaea*; *Polytrichum commune*, *Sphagnum recurvum* s. l., *S. russowii*

Konstantní druhy: *Juncus filiformis*, ***Molinia caerulea***
s. l. (*M. caerulea* s. str.), *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*; ***Polytrichum commune***, *Sphagnum recurvum* s. l.

Dominantní druhy: *Eriophorum angustifolium*, ***Juncus filiformis***, ***Molinia caerulea*** s. l. (***M. caerulea***
s. str.), *Nardus stricta*, *Oxycoccus palustris* s. l., ***Phragmites australis***; ***Polytrichum commune***, *Sphagnum girgensohnii*, ***S. recurvum*** s. l., *S. russowii*, *S. subsecundum*

Formální definice: *Molinia caerulea* s. l. pokr. > 25 %
AND *Polytrichum commune* pokr. > 5 % NOT
skup. ***Eriophorum vaginatum***

(*Molinia caerulea* s. str.), dosahující v této vegetaci výšky kolem 50 cm. Nižší patro tvoří zejména sítna nitovitá (*Juncus filiformis*), trsnatá tráva smilka tuhá (*Nardus stricta*) a poléhavá bylina mochna nátržník (*Potentilla erecta*). Někdy bývají vtroušeny nízké ostřice, například *Carex echinata* a *C. nigra*. Na okrajích vrchovišť se mohou uplatnit i další šáchorovité rostliny, jako jsou *Carex pauciflora*, *Eriophorum vaginatum* a *Trichophorum cespitosum*. Mechové patro nejčastěji dosahuje pokryvnosti 60–100 % a je tvořeno zejména kopečky ploníku obecného (*Polytrichum commune*) a rašeliníky z okruhu *Sphagnum recurvum* s. l. V porostech ploníku bývají vtroušeny rašeliníky ze sekce *Acutifolia* (*S. capillifolium*, *S. girgensohnii*, *S. rubellum* a *S. russowii*). Porosty jsou druhově velmi chudé (5–10 druhů cévnatých rostlin a 2–3 druhy mechorostů na ploše o velikosti kolem 16 m²) a převažují v nich druhy s širokou ekologickou amplitudou běžné ve všech typech kyselých mokřadů.

Stanoviště. Vegetace této asociace porůstá mírné svahy na okrajích horských vrchovišť, rašelinných smrčín a porostů kleče. Je typická pro horská rašeliniště Krkonoš, kde je hojná v nadmořských výškách 1000–1450 m, byla však zaznamenána i v nižších polohách. Nejnižše položená lokalita se nachází u rybníka Dvořiště v Třeboňské pánvi v nadmořské výšce 400 m. Hladina vody je velmi rozkolísaná a často klesá pod mělkou kořenovou i rašelinnou vrstvu (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). To vede k převládnutí ploníku nad rašeliníky a dominanci bezkolence, který netoleruje trvale vysokou hladinu vody. Na stanovištích floristicky shodné vegetace s *Carex nigra*, *Juncus filiformis*, *Molinia caerulea* s. str. a *Polytrichum commune* v mokřadech severního Finska byla zaznamenána velmi rozkolísaná hladina podzemní vody, od přeplavení povrchu půdy na jaře až po pokles hladiny i více než 1 m pod povrch půdy v létě (Laitinen et al. 2008). Podobný vodní režim předpokládáme i u našich porostů. Půdním typem je rašelinná půda nebo zrašeliněný podzol s vrstvou rašeliny mocnou jen asi 20 cm (Hadač & Váňa 1967). Půda je kyselá, s malou koncentrací přístupných živin. Hadač & Váňa (1967) udávají tři měřené hodnoty pH půdy v rozmezí 4,7–5,0. Pro výskyt asociace je důležitá i historie rašeliništní vegetace v jednotlivých oblastech. Dominantní druh *Molinia caerulea* s. str. je v Evropě nejhojnější v boreální zóně, zatímco ve střední Evropě se vyskytuje

Struktura a druhové složení. Vzhled porostů udává dominantní vysoká tráva bezkolence modrý

převážně na stanovištích reliktní povahy (Dančák 2002). Je běžný právě ve vysokých sudetských pohorích a na Třeboňsku, naopak chybí tam, kde je historie bezlesých rašelinišť poměrně krátká, například v karpatských flyšových pohorích. Asociace *Polytricho communis*-*Molinietum caeruleae* proto schází například v Moravskoslezských Beskydech, i když se tam vyskytují hydrologicky a pedologicky vhodná stanoviště s dominujícím *Polytrichum commune*.

Dynamika a management. Tato asociace vzniká jako iniciální vegetace na narušovaných, méně zamokřených okrajích rašelinišť, anebo po poklesu hladiny vody z jiných společenstev kyselých rašelinišť. Může jít i o stabilizované náhradní společenstvo po horských smrčínách a klečových porostech (Rybniček et al. 1984: 15–68). V důsledku velké konkurenční schopnosti bezkolence modrého je případná další sukcese ke křovinným a lesním společenstvům velmi pomalá.

Rozšíření. Asociace byla popsána z České republiky a kvůli absenci diagnostických druhů (kromě *Polytrichum commune*) nebyla v ostatních zemích

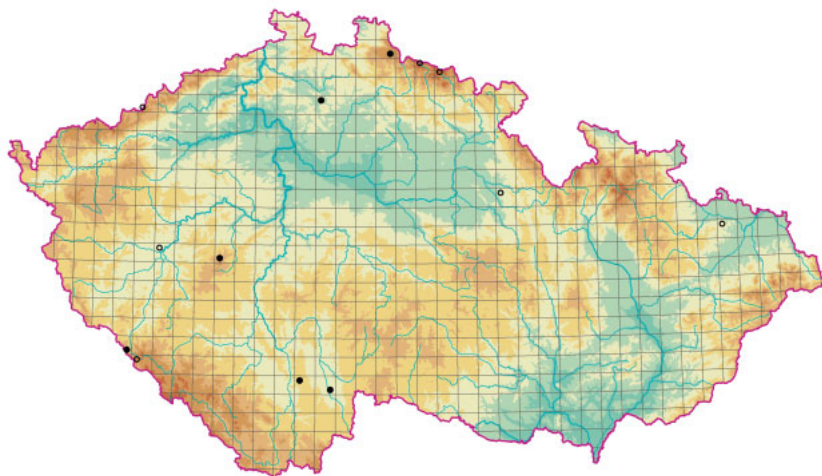
dosud rozlišována. Její výskyt lze předpokládat i na polské straně Krkonoš. Floristicky odpovídající společenstva se vyskytují například na okrajích vrchovišť v jižní Skandinávii (Osvald 1923), jako součást rozsáhlých mokřadů typu aro v severním Finsku (Laitinen et al. 2005) a jinde v severní a střední Evropě, nejsou však hodnocena jako samostatné asociace. V České republice se tato asociace hojně vyskytuje v Krkonoších (Hadač & Váňa 1967, Berciková 1977) a Jizerských horách (Sýkora 1969, Houšková 1981), vzácně byla zaznamenána i v Krušných horách (Váňa 1962), na Dokesku (Stančík 1995), Plzeňsku (Mikyška 1944), v Brdech (Sofron 1998), na Šumavě (Sofron & Štěpán 1971, Matějková et al. 1996), Třeboňsku (Hájková & Hájek, nepubl.), v Podorlíčí (Mráz & Lochman 1958) a Oderských vrších (Vicherek 1956). Byla pozorována i v Hrubém Jeseníku, kde však chybí fytoocenologické snímky (P. Hájková, nepubl.).

Variabilita. Lze rozlišit dvě varianty:

Varianta *Trichophorum cespitosum* (RBD04a) se vyskytuje na okrajích vrchovišť v Krkonoších a Jizerských horách, kde dochází k výraznějšímu poklesu hladiny podzemní vody



Obř. 361. *Polytricho communis*-*Molinietum caeruleae*. Přechodové rašeliniště s bezkolencem modrým (*Molinia caerulea*), suchopýřem pochvatým (*Eriophorum vaginatum*) a ploníkem obecným (*Polytrichum commune*) v sedle na Trojmezí v Hrubém Jeseníku. (P. Hájková 2008.)
Fig. 361. A poor fen with *Molinia caerulea*, *Eriophorum vaginatum* and *Polytrichum commune* in Trojmezí saddle in the Hrubý Jeseník Mountains, northern Moravia.



Obr. 362. Rozšíření asociace RBD04 *Polytricho communis-Molinietum caeruleae*; existující fytoecologické snímky dávají dosti neúplný obraz skutečného rozšíření této asociace.

Fig. 362. Distribution of the association RBD04 *Polytricho communis-Molinietum caeruleae*; available relevés provide an incomplete picture of the actual distribution of this association.

a mineralizaci rašeliny. Diagnostickými druhy jsou *Carex pauciflora*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum capillifolium* s. l., *Trichophorum cespitosum* a *Vaccinium vitis-idaea*. Tato varianta odpovídá subasociaci *P. c.-M. c. trichophoretosum austriaci* Berciková 1977.

Varianta *Anthoxanthum odoratum* (RBD04b) se vyskytuje na ostatních stanovištích asociace a nemá sukcesní ani prostorovou návaznost na vrchoviště. Je druhově chudší a oproti předchozí variantě je diferencována hlavně negativně. Diferenciální druhy s menší stálostí jsou *Anthoxanthum odoratum*, *Carex echinata*, *Deschampsia cespitosa*, *Luzula campestris* a *Viola palustris*.

Hospodářský význam a ohrožení. Porosty plní krajinně-ekologické funkce spočívající v zadržování vody v krajině, ochraně půdy před erozí a obnově vegetace na narušených rašeliništích. Význam pro zemědělskou produkci a ochranu biodiverzity je zanedbatelný.

■ **Summary.** This association includes species-poor stands strongly dominated by *Molinia caerulea* s. str. and *Polytrichum commune*. Species requiring higher concentrations of minerals and nutrients, as well as species of ombrotrophic bogs, are rare or absent altogether. Water level decreases regularly below the root depth. Soil is acidic and calcium-poor, with a shallow peat layer. The association is abundant in the Krkonoše Mountains at

altitudes of 1000–1450 m, but it has also been recorded rarely at low altitudes, e.g. in the Třeboň Basin.

Svaz RBE

Sphagnion cuspidati

Krajina 1933

Vegetace vrchovištních šlenků

Orig. (Krajina 1933b): *Sphagnion cuspidati*

Syn.: *Leuko-Scheuchzerion* Nordhagen 1943, *Rhynchospirion albae* sensu auct. non Koch 1926 (pseudonym, § 36, nomen ambiguum)

Diagnostické druhy: *Andromeda polifolia*, ***Carex limosa***, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, *Oxycoccus palustris* s. l., *Scheuchzeria palustris*; *Gymnocolea inflata*, ***Sphagnum cuspidatum***, *S. majus*, *S. recurvum* s. l., ***Warnstorfia fluitans***

Konstantní druhy: *Carex limosa*, *Oxycoccus palustris* s. l.; *Sphagnum cuspidatum*, ***Warnstorfia fluitans***

Svaz *Sphagnion cuspidati* zahrnuje druhově velmi chudá společenstva vrchovištních šlenků tvořená nejčastěji ostřicí bažinnou (*Carex limosa*) a ostřicí zobánkatou (*C. rostrata*), suchopýrem úzkolistým (*Eriophorum angustifolium*) a blatnicí bahenní

(*Scheuchzeria palustris*). Bylinné patro je málo zapojené, zatímco pokryvnost mechorostů může dosahovat až 100 %. Dominují submerzně rostoucí mechy *Sphagnum cuspidatum* a *Warnstorfia fluitans*, vzácněji i *Sphagnum fallax*, *S. lindbergii*, *S. majus* a játrovka *Gymnocolea inflata*. Vegetace svazu *Sphagnion cuspidati* měla v evropských pohořích optimum rozvoje ve středním holocénu. Šlenková vegetace vytvářela v tomto období velké množství biomasy mechů a blatnice bahenní. Kvůli nepříznivým podmínkám pro dekompozici vznikaly mohutné vrstvy rašelinných sedimentů, které se nacházejí v ložiscích rašeliny na současných vrchovištích (Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68). Její složení je možné rekonstruovat pomocí analýz makrozbytků, které ukazují, že častou dominantou tehdejších porostů byla *Scheuchzeria palustris*. V současné době je šlenková vrchovištní vegetace méně hojná a vyskytuje se pouze na zachovalých horských vrchovištích. Pro její existenci je důležité, aby srážky převládaly nad výparem a zároveň byl malý povrchový odtok vody. Takové podmínky najdeme u nás nejčastěji v plochých sedlech na horských hřebenech.

Mechanismus vzniku šlenků není zcela objasněn. Jako nejpravděpodobnější příčina bývá uváděno působení mrazu, velké množství srážek a pohyb rašeliny po ukloněném svahu (Andrus 1986, Rydin & Jeglum 2006). O tom svědčí také to, že rašeliníště s více strukturovaným mikroreléfem se vyskytují v kontinentálních oblastech a tam, kde jsou vyšší srážky. Například na Britských ostrovech přibývá šlenkových struktur ve směru rostoucích srážek a klesajících teplot (Lindsay 1995).

Vegetace vrchovištních šlenků je nejhojněji rozšířena v boreální zóně Evropy (Osvald 1923, Warén 1926, Malmer 1962, Dierßen 1996) a také ve středoevropských pohořích. Díky optimálním podmínkám pro výskyt rašeliníšť má mnoho druhů v boreální zóně širší niky než u nás, a tak vegetace oligotrofních tůňek bývá obohacena o druhy, které u nás rostou jen na minerálně bohatších stanovištích. Takovými druhy jsou například ostřice *Carex chordorrhiza* a *C. lasiocarpa* nebo mech *Scorpidium scorpioides* (Dierßen 1996). Kromě boreální zóny se vrchovištní šlenková vegetace vyskytuje téměř ve všech evropských pohořích, kde ji tvoří pouze několik málo druhů snášejících silně kyselé dystrofní prostředí. Vegetace tohoto svazu se vyskytuje v Alpách (Krisai 1972, Steiner 1992, Gerdol & Tomaselli 1997), hercynských

pohořích (Dierssen & Dierssen 1984, Rybníček in Rybníček et al. 1984: 15–68) a Karpatech (Coldea in Coldea 1997: 109–135, Malinovsky & Kricsfalussy 2000, Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273, Matuszkiewicz 2007). Vzácnější jsou tato společenstva v atlantských částech Evropy, jako je Nizozemsko (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 263–286), Norsko a Velká Británie, kde v bylinném patře dominují hrotnosemenky *Rhynchospora alba* a *R. fusca* a v mechovém patře rašeliníky *Sphagnum tenellum* a *S. papillosum*. V silně oceánických oblastech převažují pokrývna rašeliníště bez šlenků a přistupuje mnoho druhů s atlantským rozšířením, jako jsou vřesovce *Erica tetralix* a *E. mackayana*, *Narthecium ossifragum* a sítiny *Juncus acutiflorus*, *J. bulbosus* a *J. squarrosus* (Daniels 1978, Prieto et al. 1987, Rodwell 1991). Pravá ombrotrofní vrchoviště pravděpodobně chybějí v jihoevropských pohořích, kde je nahrazují minerálně chudá slatiniště sycená aspoň částečně oligotrofní podzemní vodou (Muñoz et al. 2003, Hájková et al. 2006). Ombrotrofní vrchoviště se šlenky scházejí také v Maďarsku (Lájer 1998, Borhidi 2003).

Vrchoviště jsou celosvětově významnou zásobárnou uhlíku (O'Neill in Shaw & Goffinet 2000: 344–368) a zadržují velké množství vody v krajině. V minulosti byla některá pro techniku snadno přístupná vrchoviště v nižších polohách využívána k těžbě rašeliny, což většinou silně narušilo jejich vodní režim a způsobilo v první řadě zánik šlenkové vegetace. Hlavní význam vrchovišť včetně šlenků v současnosti spočívá v tom, že hostí mnoho u nás ohrožených a vzácných, zpravidla reliktních druhů. Vegetace na obtížně přístupných horských vrchovištích byla v některých oblastech ovlivněna imisemi. V Jizerských horách i Hrubém Jeseníku byl zaznamenán ústup šlenkových druhů mechorostů, především rašeliníku *Sphagnum majus* (Rybníček & Houšková 1994, Rybníček 1997). Uvolněný prostor zaujala játrovka *Gymnocolea inflata*. Její souvislé porosty, svědčící o ovlivnění rašeliníště imisemi, byly zaznamenány i v Krkonoších (Hadač & Váňa 1967). V tůňkách se rozšířily zelené vláknité řasy. Chemismus vody na vrchovištích ohrožuje také letecké vápnění prováděné s cílem zvýšit pH lesních půd okyselených imisemi. V minulosti tak byla povápněna některá vrchoviště v Hrubém Jeseníku, kvůli čemuž vzrostlo pH vody, zvýšil se obsah vápníku a hořčíku ve vrchovištní vodě a odumřely porosty *Sphagnum cuspidatum* (Rybníček 1997).

Vliv vápnění na druhové složení vegetace vyžaduje dlouhodobý monitoring.

Svaz *Sphagnion cuspidati* popsal Krajina (1933b) z vrchovištních šlenků v Mlynické dolině ve Vysokých Tatrách. Odpovídající společenstva u nás Rybníček (in Rybníček et al. 1984: 66–69) řadil do později popsaného svazu *Leuko-Scheuchzerion* Nordhagen 1943. Podle fytoocenologických snímků doprovázejících originální popis svazu *Leuko-Scheuchzerion* se však zdá, že pojetí tohoto svazu bylo původně širší: neomezovalo se pouze na šlenkovou vegetaci, ale zahrnovalo i další typy boreálních oligotrofních rašelinišť (Nordhagen 1943). V některých evropských vegetačních přehledech je vrchovištní šlenková vegetace řazena také do svazu *Rhynchosporion albae* Koch 1926. Ten původně sdružoval vegetaci mezotrofních až oligotrofních stanovišť syčených minerálně bohatou podzemní vodou, nehromadící větší množství rašeliny a tvořenou nízkými ostřicemi a rašeliníky ze sekce *Subsecunda* (Koch 1926). Navzdory tomu zahrnuje mnoho autorů do tohoto svazu vegetaci vrchovištních šlenků (Steiner 1992, Pott 1995, Gerdol & Tomaselli 1997, Philippi in Oberdorfer 1998: 221–272, Matuszkiewicz 2007). Jméno *Rhynchosporion albae* považujeme proto za nomen ambiguum.

■ **Summary.** This alliance includes species-poor communities of dystrophic bog hollows co-dominated by *Carex limosa*, *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium* and *Scheuchzeria palustris*. The herb layer is sparse, but bryophytes can reach cover values up to 100%. In areas of air pollution some *Sphagnum* species can be substituted by hepatics (e.g. *Gymnocolea inflata*) and algae. Bog hollows are maintained by the action of frost and water input from precipitation. This alliance is distributed in the boreal zone of northern Europe and mountainous areas of central Europe, but rarely it occurs also at lower altitudes in central and western Europe.

RBE01

Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae (Kästner et Flössner 1933) Krisai 1972

Vegetace šlenků s ostřicí mokřadní na hlubokých vrchovištích

Tabulka 15, sloupec 10 (str. 678)

Orig. (Krisai 1972): *Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae* (Kästner et Flössner 1933) Krisai 1972 (*Drepanocladus fluitans* = *Warnstorfia fluitans*)
Syn.: *Caricetum limosae* Br.-Bl. 1921 p. p. (§ 36, nomen ambiguum), *Carici limosae-Sphagnetum cuspidati* Osvald 1923 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Scheuchzerio-Sphagnetum cuspidati* Osvald 1923 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Sphagno lindbergii-Caricetum limosae* Osvald 1923 (§ 3d, asociace uppsalské školy), *Caricetum limosae drepanocladetosum fluitantis* Kästner et Flössner 1933 (§ 36, nomen ambiguum)

Diagnostické druhy: ***Carex limosa***, *Oxycoccus palustris* s. l., *Scheuchzeria palustris*; *Gymnocolea inflata*, ***Sphagnum cuspidatum***, *S. lindbergii*, *S. majus*, ***Warnstorfia fluitans***

Konstantní druhy: ***Carex limosa***, *Oxycoccus palustris* s. l.; *Sphagnum cuspidatum*, ***Warnstorfia fluitans***

Dominantní druhy: ***Carex limosa***, *Trichophorum cespitosum*; *Gymnocolea inflata*, ***Sphagnum cuspidatum***, *S. majus*, *S. recurvum* s. l., ***Warnstorfia fluitans***

Formální definice: skup. ***Carex limosa*** NOT skup. ***Carex rostrata*** NOT skup. ***Lysimachia vulgaris*** NOT skup. ***Sphagnum palustre*** NOT skup. ***Vaccinium vitis-idaea*** NOT *Carex nigra* pokr. > 5 % NOT *Carex rostrata* pokr. > 5 % NOT *Phragmites australis* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. V bylinném patře se uplatňují mělce kořenící druhy. Obvykle dominuje ostřice bažinná (*Carex limosa*), vzácněji se vyskytují např. *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Oxycoccus palustris* a *Scheuchzeria palustris*. Bylinné patro je nízké a dosahuje jen malé pokrývnosti. Naopak mechové patro má velkou pokrývnost, často i 100 %. Tvoří je submerzní druhy *Sphagnum cuspidatum* nebo *Warnstorfia fluitans*, vzácněji *Sphagnum majus*, *S. fallax* a také játrovka *Gymnocolea inflata*. Vegetace je tvořena jen velmi malým počtem druhů, které jsou adaptovány na trvalé zamokření a kyselé dystrofní prostředí. Zpravidla se vyskytují 2–4 druhy cévnatých rostlin a 2–3 druhy mechorostů na ploše 4–25 m².

Stanoviště. Tato vegetace osídluje tůňky a jezírka na hlubokých vrchovištích, kde mají cévnaté rostliny i mechorosty trvalý nadbytek vody. Voda

v tůňkách je silně oligotrofní až dystrofní, obsahuje tedy jen stopové množství kationtů a živin. Reakce vody je silně kyselá, s hodnotami pH většinou pod 4. Hladina vody poklesá jen krátkodobě v nejsušších obdobích roku, nikdy však ne hlouběji než 15 cm pod povrch rašeliníště (Rybniček 1997). Mechorosty reagují na pokles vody vyschnutím a často i odumřením, avšak po opětovném zvýšení vodní hladiny se mechové patro obnovuje především díky rychlému růstu šlenkových druhů rašeliníků. Na dně jezírek se nevytváří zpevněná rašelinná půda, ale tzv. dy, což je vodní sediment (subhydrická půda) vznikající vyvločkováním huminových kyselin (Hájek & Rybniček in Stanová 2000: 165–172).

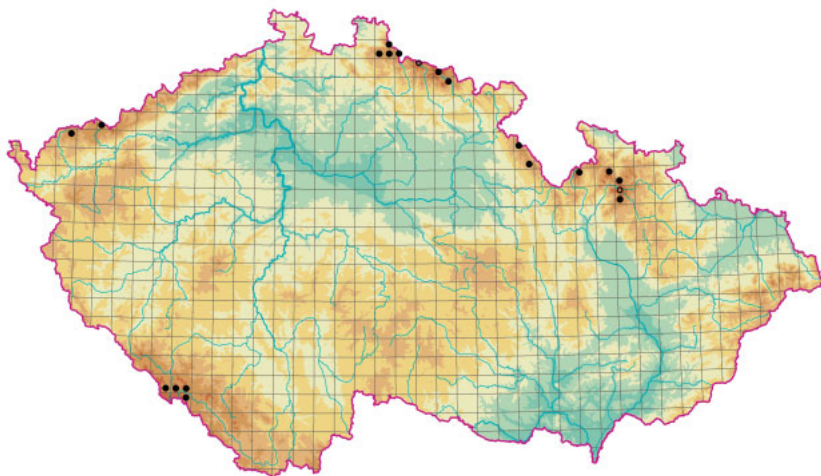
Dynamika a management. Vegetace šlenků je u nás součástí vrchovištních komplexů v horských oblastech, kde se vyskytuje v mozaice se společenstvy třídy *Oxycocco-Sphagnetea*. Při nenarušeném vodním režimu má tato vegetace velmi stabilní charakter. Na horských vrchovištích bývají někdy porosty narušovány vysokou zvěří, pro kterou slouží jako kaliště.

Rozšíření. Asociace se poměrně hojně vyskytuje v boreální zóně Skandinávie (Osvald 1923, Warén 1926, Dierßen 1996); vzácnější je pouze v silně oceánických oblastech, kde převažují pokryvná rašeliníště bez šlenků. V horách střední Evropy je šlenková vegetace s *Carex limosa* součástí většiny vrchovištních komplexů. Vyskytuje se v hercynských pohořích (Dierssen & Dierssen 1984), Alpách (Krisai 1972, Gerdol & Tomaselli 1997) a Karpatech (Coldea in Coldea 1997: 109–135, Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273, Matuszkiewicz 2007). Dále je udávána i z Litvy a západní Sibiře (Korotkov et al. 1991), pravděpodobně však chybí v balkánských pohořích (Hájková et al. 2006). V České republice je zastoupena ve všech pohraničních pohořích, v nichž se vyskytují vrchoviště. Hojná je v Krušných horách (Kástner & Flössner 1933, Melichar 1998), Jizerských horách (Houšková 1981), Krkonoších (Hadač & Váňa 1967), na Šumavě (Sofron 1980) a v Hrubém Jeseníku (Šmarda 1950, Rybniček 1997). V Orlických horách a na Králickém Sněžníku je vyvinuta jen maloplošně a fragmentárně (Duda & Krkavec 1959a, Hadač & J. Kučera 2001).



Obr. 363. *Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae*. Zamokřená sniženina v horském rašeliníšti s ostřicí bažinnou (*Carex limosa*) pod Vozkou v Hrubém Jeseníku. (M. Hájek 2008.)

Fig. 363. A flooded depression with *Carex limosa* in a montane mire below Mount Vozka in the Hrubý Jeseník Mountains, northern Moravia.



Obr. 364. Rozšíření asociace RBE01 *Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae*.

Fig. 364. Distribution of the association RBE01 *Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae*.

Variabilita. Kvůli malé druhové bohatosti je tato vegetace jen málo variabilní. V literatuře bylo v minulosti rozlišováno několik asociací na základě dominance jednotlivých druhů, zejména *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum cuspidatum* a *Warnstorfia fluitans*. Tyto druhy se však většinou ve šlencích navzájem potkávají a numerická analýza fytoocenologických snímků rozlišení těchto asociací nepodpořila. Všechny fytoocenologické snímky jsou si navzájem velmi podobné, pouze ve snímcích z Jizerských hor a Šumavy se častěji vyskytuje *Scheuchzeria palustris*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato šlenková vegetace má význam především pro ochranu biodiverzity, neboť hostí některé vzácné a fytogeograficky významné druhy naší květeny. Pokud se vyskytuje v menších nadmořských výškách, mohla být narušena při těžbě rašeliny. Některá horská vrchoviště, především v Jizerských horách, Krkonoších a Hrubém Jeseníku, byla v minulosti zasažena imisemi, které způsobily ústup šlenkových druhů rašeliničů (Rybníček 1997). Asociace je rovněž ohrožena leteckým vápněním (Rybníček 1997).

Syntaxonomická poznámka. Některé středoevropské vegetační přehledy a souhrnné ekologické práce přijímají odlišnou koncepci klasifikace, v níž je vegetace vrchovištních šlenků s *Carex limosa* řazena do široce pojaté asociace *Caricetum*

limosae, která zahrnuje i vegetaci s *C. limosa* na bazických minerotrofních slatiništích (Steiner 1992, Martinčič 1995, Pott 1995, Gerdol & Tomaselli 1997, Philippi in Oberdorfer 1998: 221–272). Tato klasifikace je založena na dominanci některých druhů, ale nezohledňuje ekologické nároky společenstev. Přítomnost vápnitost stanoviště a způsob sycení vodou (minerotrofie versus ombrotrofie) jsou zásadní ekologické faktory určující druhové složení rašeliništní vegetace (Økland et al. 2001, Hájek et al. 2006a). Domníváme se proto, že celkové druhové složení, odrážející stanovištní rozdíly, by mělo být vzato v potaz na úrovni asociací, a nikoliv až na úrovni subsociací nebo variant. Jedna asociace by tedy neměla zahrnovat druhově zcela odlišné porosty s *Carex limosa* na vápnatých slatiništích a na vrchovištích. Naše koncepce proto jako klasifikační kritérium upřednostňuje druhové složení nad pouhým výskytem vybraných druhů, v čemž následujeme především skandinávské autory.

■ **Summary.** This community is formed of shallow-rooting species of vascular plants (e.g. *Carex limosa* and *Scheuchzeria palustris*), represented with a low cover, and bryophytes (mostly *Sphagnum cuspidatum* and *Warnstorfia fluitans*), reaching high cover values. It occupies hollows in the central parts of deep mountain bogs. This vegetation type is very poor in species, because of the small number of species in the Czech flora adapted to permanent inundation and the extremely low nutrient and mineral content and low water pH, which is often below

4 in this habitat. This association occurs in the mountain areas along the state borders of the Czech Republic.

RBE02

Carici rostratae- *-Drepanocladetum fluitantis*

Hadač et Váňa 1967

Vegetace šlenků v mělkých částech horských vrchovišť

Tabulka 15, sloupec 11 (str. 678)

Orig. (Hadač & Váňa 1967): *Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis* assoc. nova (*Drepanocladus fluitans* = *Warnstorfia fluitans*)

Syn.: *Carici rostratae-Sphagnetum cuspidati* Osvald 1923 (§ 3d, asociace uppsalské školy)

Diagnostické druhy: *Carex canescens*, ***C. limosa***, *C. rostrata*, *Eriophorum vaginatum*; ***Sphagnum cuspidatum***, ***S. majus***, *S. recurvum* s. l., ***Warnstorfia fluitans***

Konstantní druhy: *Carex canescens*, *C. limosa*, ***C. rostrata***; *Sphagnum cuspidatum*, *S. recurvum* s. l., ***Warnstorfia fluitans***

Dominantní druhy: ***Carex limosa***, ***C. rostrata***; ***Sphagnum cuspidatum***, ***S. majus***, ***Warnstorfia fluitans***

Formální definice: *Carex rostrata* pokr. > 5 % AND *Warnstorfia fluitans* pokr. > 5 % NOT skup. ***Philonotis seriata*** NOT *Sphagnum subsecundum* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Typické porosty této asociace jsou druhově chudé: obsahují zpravidla jen 1–5 druhů cévnatých rostlin a 1–3 druhy mechorostů na ploše 2–16 m². V bylinném patře dominuje ostřice zobánkatá (*Carex rostrata*), kterou může doprovázet suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*) nebo ostřice bahenní (*Carex limosa*). Okrajově vstupují do porostů i druhy přechodových rašeliníšť, jako jsou *Carex canescens*, *C. echinata* a *Juncus filiformis*. Mechové patro je tvořeno nejčastěji druhem *Warnstorfia fluitans*, ale jako subdominanty se vyskytují také *Sphagnum cuspidatum* a *S. majus*. Porosty mají řídké bylinné patro, zatímco mechorosty mohou pokrývat téměř celou plochu šlenku.

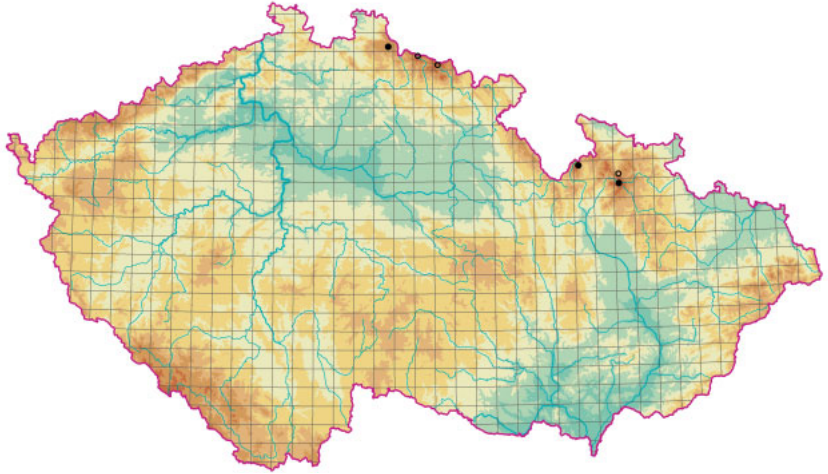
Stanoviště. Porosty této asociace osídľují jezírka a tůňky okrajových částí vrchovišť (laggů), kde malá mocnost rašeliny umožňuje, aby na minerály a živiny náročnější *Carex rostrata* kořenila pod vrstvou rašeliny v minerálním podloží. Naopak mechorosty a mělce kořenící byliny rostou v oligotrofním až dystrofním prostředí, podobném šlenkům na hluboké rašelině. Na minerálním dně tůňek se hromadí vodní sedimenty, voda stagnuje, je dystrofní a má silně kyselou reakci (Rybniček in Rybniček et al. 1984: 15–68).

Dynamika a management. Tato vegetace představuje iniciální stadium vývoje vrchoviště, které s přibývajícím mocností organogenního sedimentu postupnou sukcesí přechází v asociaci *Drepa-*



Obr. 365. *Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis*. Porost s ostřicí zobánkatou (*Carex rostrata*) a mechem *Warnstorfia fluitans* v horském vrchovištním komplexu u chaty Barborka v Hrubém Jeseníku. (P. Hájková 2008.)

Fig. 365. A stand of *Carex rostrata* and *Warnstorfia fluitans* in a montane bog near Barborka challet in the Hrubý Jeseník Mountains.



Obr. 366. Rozšíření asociace RBE02 *Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis*.

Fig. 366. Distribution of the association RBE02 *Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis*.

noclado fluitantis-Caricetum limosae. Prostorově navazuje na vrchovištní společenstva třídy *Oxycocco-Sphagnetea*. Jako primární edaficky podmíněná vegetace s azonálním výskytem nevyžaduje pro svoji existenci žádný lidský zásah, pokud se uměle nenaruší vodní režim na vrchovišti.

Rozšíření. Asociace je kromě České republiky známa ze Švédska (Osvald 1923). Stejná vegetace se vyskytuje i v Alpách a hercynských pohořích Německa (Dierssen & Dierssen 1984, Steiner 1992), kde bývá zahrnována do ekologicky široce pojaté asociace označované jako *Caricetum rostratae* Osvald 1923. Na Slovensku osídluje tato vegetace okraje silně oligotrofních tatranských ples a má často přechodný charakter mezi svazy *Sphagnion cuspidati* a *Sphagno-Caricion canescentis* (Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273). U nás je dokumentována z Jizerských hor (Hájková & Hájek, nepubl.), Krkonoš (Hadač & Váňa 1967, 1969), Králického Sněžníku (Duda & Krkavec 1959a) a Hrubého Jeseníku (Rybniček 1997), její výskyt však není vyloučen ani v ostatních pohořích s vrchovištní vegetací. Floristicky podobná vegetace s *Carex paupercula* a *Sphagnum cuspidatum* se vyskytuje i na Šumavě (Bufková, Hájková & Hájek, nepubl.).

Variabilita. Vegetace mělkých šlenků s *Carex rostrata* je díky malé druhové bohatosti málo variabilní. I když se mohou v mechovém patře střídát jako dominanty *Sphagnum cuspidatum*, *S. majus*

a *Warnstorfia fluitans*, většinou se všechny tři druhy vyskytují společně.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato asociace se vyskytuje pouze v horách, takže není příliš ohrožena těžbou rašeliny. V minulosti byla, podobně jako asociace *Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae*, postižena imisemi. Bývá také mechanicky narušována a eutrofizována přemnoženou jelení zvěří a ovlivňována leteckým vápněním.

■ **Summary.** This association, dominated by *Carex rostrata* in the herb layer and *Warnstorfia fluitans* in the moss layer, occurs in hollows at bog margins (laggs) and on shallow peat. It represents an initial phase of bog development. Water is very acidic and poor in minerals and nutrients. Shallow peat supports the growth of some mineral-demanding species such as *Carex rostrata*, which root below the peat in the mineral bedrock. This association has been recorded in the Jizerské hory, Krkonoše, Králický Sněžník and Hrubý Jeseník Mountains.

RBE03
Rhynchosporo albae-
***-Sphagnetum tenelli* Osvald 1923**
Subatlantské vrchovištní trávníky
s hrotnosemenkou bílou

Tabulka 15, sloupec 12 (str. 678)

Nomen conservandum propositum

Orig. (Osvald 1923): *Rhynchospora alba*-*Sphagnum tenellum*-Ass.

Syn.: *Rhynchospora alba*-*Sphagnetum papillosum* Osvald 1923 (§ 25), *Sphagnum cuspidatum*-*Rhynchospora alba* nodum Rybníček 1970, *Rhynchosporium albae* sensu auct. non Koch 1926 (pseudonym), *Sphagnetum papillosum* Jonas 1935 *rhynchosporosum albae* sensu Rybníček 1970 p. p. non Stamer 1967 (pseudonym)

Diagnostické druhy: ***Carex limosa*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Oxycoccus palustris* s. l., *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*; *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium* s. l., *S. magellanicum*, *S. papillosum*, *S. tenellum***

Konstantní druhy: *Calluna vulgaris*, *Carex limosa*, ***Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, *Lysimachia vulgaris*, *Oxycoccus palustris* s. l., *Rhynchospora alba*, *Scheuchzeria palustris*; *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium* s. l., *S. magellanicum*, *S. papillosum*, *S. recurvum* s. l., *S. tenellum***

Dominantní druhy: ***Rhynchospora alba*; *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum capillifolium* s. l., *S. magellanicum*, *S. palustre*, *S. papillosum*, *S. recurvum* s. l., *S. tenellum***

Formální definice: *Rhynchospora alba* pokr. > 5 % AND (skup. *Carex limosa* OR skup. *Sphagnum papillosum*)

Struktura a druhové složení. V bylinném patře dominuje subatlantský druh hrotnosemenka bílá (*Rhynchospora alba*), kterou doprovázejí *Calluna vulgaris*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium* nebo *Oxycoccus palustris* a v atlantských oblastech severozápadní Evropy také *Erica tetralix* a *Lycopodiella inundata*. Ve fytoocenologických snímcích z našeho území je ze subatlantských druhů zastoupen *Juncus squarrosus*, který se v porostech může vyskytnout na sušších místech. Roste zde také *Hammarbya paludosa*, která je u nás vzácným a ohroženým druhem orchideje vázaným na rašeliněště. Mechové patro je většinou zapojené a vyskytuje se v něm několik druhů rašeliníků. Z nich nejčastěji dominují druhy netvořící buly, jako *Sphagnum papillosum* a *S. tenellum*, vyšší pokrývnosti mohou dosahovat i *S. capil-*

lifolium s. l., *S. cuspidatum* a *S. magellanicum*. Mimo naše území se v této vegetaci vyskytuje i *S. pulchrum*. Na rozdíl od asociace *Drosero anglicae*-*Rhynchosporium albae* se v porostech téměř neuplatňují druhy, které koření v minerálním substrátu pod vrstvou rašeliny nebo vyžadují vyšší zásobení minerály (např. *Agrostis canina*, *Carex echinata*, *C. panicea*, *C. rostrata* a *Phragmites australis*). Chybějí také kalcitolerantní druhy rašeliníků. Z důvodu výskytu v těsné blízkosti minerálně bohatších typů rašeliníšť je druhová bohatost porostů vyšší než v případě jiných společenstev vrchovištních šlenků. V České republice bylo na plochách o velikosti 4–25 m² nejčastěji zjištěno 5–15 druhů cévnatých rostlin a 3–6 druhů mechorostů.

Stanoviště. Asociace osídluje šlenky a jejich okraje s trvale vysokou hladinou podzemní vody. Tato stanoviště se vyznačují ombrotrofním režimem a silně oligotrofní a kyselou vodou. V atlantské části Evropy se tato vegetace vyskytuje na plochých vrchovištích a pokryvných rašeliníštích (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 263–286). U nás se vyvíjí na rašeliníštích v blízkosti rybníků, avšak jen tam, kde vrstva rašeliny izoluje povrch rašeliněště od vlivu minerálně bohaté podzemní vody, a kde proto začíná převažovat sycení povrchu rašeliněště živinami chudou srážkovou vodou. Z toho důvodu hladina podzemní vody někdy poklesá až 25 cm pod povrch rašeliněště (Rybníček 1970a). Koncentrace vápníku u nás nepřesahuje 5 mg.l⁻¹ a pH vody se pohybuje v rozmezí 3–4 (Rybníček 1970a).

Dynamika a management. U nás se tato vegetace pravděpodobně vyvíjí z porostů asociace *Drosero anglicae*-*Rhynchosporium albae* ze svazu *Caricion canescenti-nigrae*, která je ovlivňována podzemní vodou. V atlantské části Evropy představuje sukcesně stálý vegetační typ, dobře přizpůsobený tamním klimatickým podmínkám. Ve střední Evropě jsou porosty této asociace ochuzeny o subatlantské druhy, a stojí tak na přechodu buď k vegetaci svazu *Sphagnion magellanici*, nebo k ostatním asociacím svazu *Sphagnion cuspidati* (Passarge 1964, Coldea in Coldea 1997: 109–135). V atlantské Evropě má tato vegetace díky vyššímu zastoupení oceánických druhů blízko také ke svazu *Oxycocco palustris*-*Ericion tetralicis*. Díky stálé hladině vody nevyžaduje žádnou speciální péči ze strany ochrany přírody, pokud ovšem nedojde k narušení vodního režimu.

Rozšíření. Největší rozlohy zaujímá tato vegetace v oceánických částech Evropy; hojná je v Nizozemsku (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 263–286), na Britských ostrovech (Rodwell 1991), v jižním Švédsku (Osvald 1923) a západním Norsku (Moen & Singsaas 1994). Podobná společenstva se vyskytují také v severním Španělsku (Prieto et al. 1987). Ve střední Evropě se tato asociace vyskytuje v Německu (Pott 1995, Philippi in Oberdorfer 1998: 221–272, Rennwald 2000), Rakousku (Steiner 1992), severní Itálii (Gerdol & Tomaselli 1997), Západních Karpatech (Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273) a Východních a Jižních Karpatech (Coldea in Coldea 1997: 109–135), kde však zcela chybějí subatlantské druhy. Mimo Evropu byla floristicky odpovídající vegetace bez účasti *S. tenellum* zaznamenána v Japonsku (Tachibana & Ito 1980). V České republice se asociace vyskytuje velmi vzácně v Třeboňské pánvi (Klika 1935b, Rybníček 1970a) a na Dokesku (Rybníček 1970a).

Variabilita. Asociace je u nás vzhledem ke své vzácnosti velmi málo variabilní. V celém areálu se porosty liší různým zastoupením subatlantských a šlenkových druhů. Svým druhovým složením tak stojí na přechodu mezi vegetací svazů *Oxycocco palustris-Ericion tetralicis* a *Sphagnion cuspidati*.

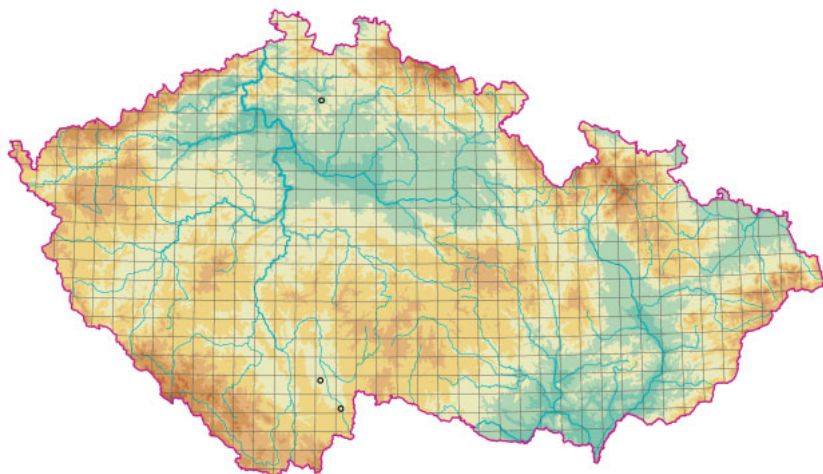
Hospodářský význam a ohrožení. Porosty s *Rhynchospora alba* mají význam pro zadržování vody v krajině. Ohroženy jsou především odvodňováním a u nás vzhledem k výskytu v blízkosti rybníků také jejich vápněním a hnojením.

Syntaxonomická poznámka. Někteří autoři nepoužívají tuto asociaci v souladu s originálním popisem (Dierssen & Dierssen 1984, Steiner 1992, Philippi in Oberdorfer 1998: 221–272) a řadí do ní i vegetaci s *Rhynchospora alba* na minerotrofních rašeliništích, která patří do asociace *Drosero anglicae-Rhynchosporietum albae*. Vzhledem k tomu, že minerální bohatost vody a způsob syčení (ombro-



Obr. 367. *Rhynchospora albae-Sphagnetum tenellii*. Vlhké kyselé rašeliniště s hrotnosemenkou bílou (*Rhynchospora alba*) a rašeliničkem *Sphagnum cuspidatum* u rybníka Hliníř u Ponědrážky v Třeboňské pánvi. (J. Navrátilová 2008.)

Fig. 367. A wet acidic mire with *Rhynchospora alba* and *Sphagnum cuspidatum* at Hliníř fishpond near Ponědrážka in the Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 368. Rozšíření asociace RBE03 *Rhynchospora albae-Sphagnetum tenelli*.

Fig. 368. Distribution of the association RBE03 *Rhynchospora albae-Sphagnetum tenelli*.

trofie versus minerotrofie) jsou nejvýznamnějšími ekologickými faktory na rašeliníštích a silně ovlivňují druhové složení vegetace (Økland et al. 2001, Hájek et al. 2006a), je vhodné tyto dvě asociace rozlišovat. Asociace *Rhynchospora-Sphagnetum* byla nejčastěji řazena společně s ostatními společenstvy šlenků do svazu *Rhynchosporion albae* Koch 1926, který však v originální diagnóze zahrnoval úplně jinou vegetaci. Podle přítomnosti subatlantských druhů v originálním popisu by bylo možné řadit tuto asociaci do svazu *Oxycocco palustris-Ericion tetralicis*. Druhou možností je řadit ji k vrchovištním šlenkům svazu *Sphagnion cuspidati* podle výskytu některých šlenkových druhů, např. *Sphagnum cuspidatum*, ve fytocenologických snímcích originální diagnózy. Protože druhy typické pro vrchovištní šlenky se pravidelně vyskytují ve většině porostů této asociace, zatímco subatlantské druhy v řadě z nich chybějí, a to nejen u nás, ale v celé střední Evropě, považujeme za vhodnější řadit tuto asociaci do svazu *Sphagnion cuspidati*.

Nomenklatorická poznámka. Navrhujeme konzervaci jména *Sphagno tenelli-Rhynchospora-*

tum albae Osvald 1923, které se sice vztahuje k asociaci rozlišené skandinávskou metodou, ve fytocenologické literatuře však je používáno často a po dlouhou dobu (Pott 1995, Coldea in Coldea 1997: 109–135, Hájek & Háberová in Valachovič 2001: 185–273), i když je někteří autoři používali i v širším pojetí, než bylo původně míněno. Mladší platné jméno pro tuto vegetaci není k dispozici a druh *Sphagnum tenellum* v názvu dobře vystihuje vrchovištní charakter společenstva.

■ **Summary.** This suboceanic mire vegetation type occupies inundated hollows and their margins and is dominated by *Rhynchospora alba* in the herb layer, and *Sphagnum papillosum* and *S. tenellum* in the moss layer. In western Europe, it occurs on blanket bogs, whereas in the Czech Republic, it is found in mires near fishponds, in which the vegetation surface is isolated from the ground water by a deep peat layer. The water is thus poor in minerals and nutrients and has a low pH. This vegetation type is fragmentarily developed in central Europe and it lacks a number of suboceanic species typical of western European stands. In the Czech Republic this association occurs in the Třeboň and Doksy Basins.

Vegetace vrchovišť (*Oxycocco-Sphagnetea*)

Bog vegetation

Petra Hájková, Jana Navrátilová & Michal Hájek

Třída RC. *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946

Svaz RCA. *Sphagnion magellanici* Kästner et Flössner 1933

RCA01. *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* Hueck 1925

RCA02. *Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanici*

Bogdanovskaja-Gienv 1928

RCA03. *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo* Lutz 1956

RCA04. *Sphagno-Pinetum sylvestris* Kobendza 1930

RCA05. *Ledo palustris-Pinetum uncinatae* Klika ex Šmarda 1948

Svaz RCB. *Oxycocco palustris-Ericion tetralicis* Nordhagen ex Tüxen 1937

RCB01. *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papilloso* Osvald 1923

Svaz RCC. *Oxycocco microcarpi-Empetrion hermaphroditi*

Nordhagen ex Du Rietz 1954

RCC01. *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti* Warén 1926

RCC02. *Empetro nigri-Sphagnetum fusci* Osvald 1923

Třída RC. *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946*

Vegetace vrchovišť

Orig. (Westhoff et al. 1946): *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 n. n.

Syn.: *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tüxen 1943 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Pinus mugo*; ***Andromeda polifolia***, ***Calluna vulgaris***, ***Carex pauciflora***, ***Drosera rotundifolia***, ***Empetrum nigrum* s. l.**, ***Eriophorum vaginatum***, *Melampyrum pratense*, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, *Trichophorum cespitosum*, *Vaccinium myrtillus*, ***V. uliginosum***, *V. vitis-idaea*; *Gymnocolea inflata*, *Mylla anomala*, *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Sphagnum capillifolium* s. l. (*S. rubellum*), *S. magellanicum*, ***S. recurvum* s. l.**, *S. russowii*

Konstantní druhy: *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, ***Eriophorum vaginatum***, *Oxycoccus palustris* s. l., *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*; *Sphagnum recurvum* s. l.

Třída *Oxycocco-Sphagnetea* zahrnuje vrchovištní společenstva, která jsou hojně rozšířena v boreální a subarktické zóně Eurasie a Severní Ameriky (O'Neill in Shaw & Goffinet 2000: 344–368). Osíd-

lují trvale zamokřená stanoviště sycená srážkovou vodou a hromadí organický sediment, rašelinu dosahující často velké mocnosti. V druhovém složení vrchovištní vegetace většinou převládají mechorosty nad cévnatými rostlinami. Na tento biotop jsou dokonale adaptovány některé dru-

*Charakteristiku třídy zpracovali P. Hájková & M. Hájek

hy rašeliníků (*Sphagnum* spp.), jejichž odumřelé zbytky často tvoří hlavní složku organického sedimentu. Ekologická adaptace rašeliníků spočívá především v malých náočích na živiny, kterých je ve vrchovištní vodě, sycené pouze srážkami, stopové množství. Rašeliníky dokážou živiny rychle a účinně z vody získávat (Andrus 1986). Snášeji a vyžadují velké množství vody, kterou zadržují pomocí mrtvých prázdných buněk (hyalocytů) ve svých pletivech. Mohou jí zadržet 10–25× více, než je jejich suchá hmotnost. Schopností zadržovat vodu ve velkých hyalocyttech se vyznačují především tzv. bultové druhy rašeliníků, které vysychají pomaleji, při vysychání si déle udržují metabolickou aktivitu v buňkách a po opětovném zamokření rychle regenerují (T. Hájek & Beckett 2008). Šlenkové druhy odumírají při vysoušení rychleji, po zamokření se však velmi rychle rozrůstají a znovu osídlují velké plochy. Různě vysoké kopečky (bulvy) na povrchu vrchovišť vytváří například *S. fuscum*, *S. magellanicum* a *S. rubellum*, šlenky osídlují zpravidla druhy ze sekce *Cuspidata*.

Rašeliníky ponechávají v minerálně chudé vrchovištní vodě jen velmi málo živin pro cévnaté rostliny. Na vrchovištích se proto mohou uplatnit jen ty druhy cévnatých rostlin, které jsou adaptovány na nadbytek vody po většinu roku a zároveň na nedostatek živin, zejména dusíku. Jsou to některé druhy šachorovitých (*Cyperaceae*), např. *Carex pauciflora*, *Eriophorum vaginatum* a *Trichophorum cespitosum*. Adaptací suchopýru pochvatého (*Eriophorum vaginatum*) je schopnost využívat aminokyseliny jako zdroj dusíku (Chapin et al. 1993). Keřičky *Andromeda polifolia*, *Empetrum hermaphroditum*, *E. nigrum*, *Ledum palustre* nebo *Vaccinium uliginosum* se brání ztrátám nedostatkového dusíku a hořčíku svou neopadavostí. Vždyzelená je také plazivá klikva (*Oxycoccus palustris* s. l.). Erikoidní keřičky (například *Calluna vulgaris* a druhy rodů *Erica* a *Ledum*) navíc dokážou pomocí mykorhizy efektivně využívat dusík a fosfor ze sloučenin, v nichž jsou pro vyšší rostliny jinak nedostupné, a bránit se toxickým kovům (Mitchell & Gibson 2006). Rosnatky (*Drosera* spp.) si dusík doplňují lapáním hmyzu. V severní Evropě se ve vrchovištní vegetaci uplatňují také zakrslé břízy (*Betula humilis* a *B. nana*) a vrby, např. *Salix lapponum* (Warén 1926, Persson 1961, Dierßen 1996). Celkově jsou společenstva třídy *Oxycocco-Sphagnetea* druhově velmi chudá, neboť jen omezený počet druhů se přizpůsobil extrémním podmínkám

prostředí na vrchovištích. Téměř zde chybějí trávy a dvouděložné byliny a také druhy rodu *Carex* jsou zastoupeny jen několika málo druhy. Vzhled porostů tak kromě rašeliníků určují zejména suchopýry (*Eriophorum* spp.) a různé druhy keřičků.

V některých společenstvech této třídy je vyvinuto keřové a stromové patro. Rašelina je pak tvořena nejen nerozloženými zbytky rašeliníků a listových pochev suchopýru pochvatého (*Eriophorum vaginatum*), ale také nerozloženým dřevem. Stromové patro tvoří borovice lesní (*Pinus sylvestris*) nebo borovice blatka (*P. rotundata*), případně jejich kříženec borovice podvojná (*P. ×digenea*). Vrchoviště s výrazným stromovým patrem se vyskytují v kontinentálních oblastech se suchým a teplým létem, během něhož hladina podzemní vody silně klesá. K uchycení dřevin je totiž zapotřebí alespoň krátkodobý pokles hladiny podzemní vody, aby dřeviny mohly uložit do kořenů zásobní látku, které jsou potřebné pro jejich anaerobní dýchání (Crawford 1996). Na většině středoevropských horských vrchovišť se v mozaice se společenstvy bez dřevin vyskytují také křovinné porosty borovice kleče (*P. mugo*) a borovice rašelinné (*P. xpseudo-pumilio*), a to většinou na okrajích vrchovištních komplexů, kde je rozkolísanější vodní režim.

Vrchovištní voda obsahuje nejen velmi malé množství dusíku, ale je v ní také nedostatek fosforu, draslíku, hořčíku a železa. Tím se vrchoviště liší od přechodových rašeliníšť, která jsou sycena podzemní vodou. Ta je sice také kyselá a nevápnitá, ale obsahuje mnohem větší koncentrace amoniakálního dusíku a železa, často i fosforu (Hájek et al. 2006a). Voda na vrchovištích je okyselována uvolňováním huminových kyselin z organického sedimentu, zatímco na přechodových rašeliníštích se více uplatňuje aktivní okyselování rašeliníky (Andrus 1986, Vitt in Shaw & Goffinet 2000: 312–343).

Na vrchovištích se mění druhové složení vegetace podél několika hlavních ekologických gradientů. V lokálním měřítku je nejvýznamnějším gradientem hladina vody a její kolísání během roku (Andrus et al. 1983, Bragazza 1997, Dünhofen & Zechmeister 2000). Dalším gradientem jsou rozdíly od okraje po střed vrchoviště (Malmer 1986) spojené se změnami vodního režimu, hloubkou rašeliny, množstvím živin ve vodě a s pronikáním druhů z okolních biotopů. Ve větším prostorovém měřítku je druhové složení vegetace určováno klimatem a mění se podél gradientu kontinentality.

V kontinentálnějších oblastech, s rozkolísanějším ročním chodem srážek a teplot a celkově menším srážkovým úhrnem, je zpravidla lépe vyvinutá struktura bultů a šlenků a častěji je přítomno stromové patro (Lindsay 1995).

Rašeliniště představují azonální biotop, jehož existence není podmíněna jen zeměpisnou šířkou: vyskytují se všude tam, kde jsou pro ně vhodné půdní a vlhkostní podmínky. Pro existenci vrchovišť, syčených téměř výlučně srážkami, je důležitá převaha srážek nad výparem (O'Neill in Shaw & Goffinet 2000: 344–368). Vrchoviště a s nimi vegetace třídy *Oxycocco-Sphagneteta* se tak vyskytují buď v oblastech s velmi hojnými srážkami, jako je oceánická západní Evropa (Velká Británie, Irsko, severní Španělsko, Nizozemsko a severozápadní Německo), nebo v oblastech s malým úhrnem srážek a zároveň s malým výparem, např. v boreální zóně Evropy (Švédsko, Finsko, Pobaltí a Rusko). Velmi hojná jsou vrchoviště všude tam, kde se kombinují oba tyto faktory, tedy v oceánicky laděných oblastech boreální zóny, jako je Norsko nebo Skotsko. Ve střední Evropě se vrchoviště vyskytují většinou v horách, kde jejich existenci umožňují vysoké úhrny srážek a nízké teploty. Setkáme se s nimi v sudetských pohořích, Karpatech i Alpách. V pohořích jižní a jihovýchodní Evropy jsou vrchoviště vzácná nebo zcela chybějící (Horvat et al. 1974, Hájková et al. 2006, Redžić 2007). U nás se nacházejí ve všech sudetských pohořích, často v sedlech na jejich hřebenech (např. v Jizerských horách nebo Hrubém Jeseníku). V menších nadmořských výškách jsou vhodné podmínky pro vývoj vrchovišť v bezodtokých pánvích (u nás například na Třeboňsku) nebo v nivách horních toků řek (např. Mrtvý luh v nivě Vltavy na Šumavě).

Optimální podmínky pro rozvoj vrchovišť a vrchovištní vegetace třídy *Oxycocco-Sphagneteta* byly v atlantiku, který byl nejvlhčím obdobím holocénu a je nazýván klimatickým optimem (Lang 1994). Do této doby spadá vznik rašelinišť pokrývajících rozsáhlá území včetně svahů (tzv. pokravná rašeliniště) na Britských ostrovech procesem paludifikace, tedy zamokřením a následnou tvorbou rašeliny na minerální půdě (Charman 2002). V atlantiku docházelo také k vývoji vrchovišť z minerálně bohatých slatinišť postupným hromaděním organických sedimentů a zvyšováním povrchu původního slatiniště nad zónu s vlivem minerálně bohaté podzemní vody (Mörnsjö

1969, Kuhry et al. 1993). U nás byl podobný vývoj zaznamenán na Třeboňsku, kde v raném holocénu dominovala společenstva rákosin a minerotrofní společenstva nízkých ostřic, která byla většinou v atlantiku sukcesně nahrazena vegetací svazu *Sphagnion magellanici* (Rybníček & Rybníčková 1968, Jankovská 1970, 1988). Vývoj vrchovištní vegetace byl v mnoha případech ovlivněn člověkem. Například na Britských ostrovech docházelo v důsledku aktivit neolitického člověka k ústupu lesů a vývoji rašelinišť (Charman 2002). Podobně některá naše mladší vrchoviště se vyvinula v důsledku lidské činnosti. Například v Hrubém Jeseníku vznikla některá vrchoviště na místě podmáčených smrčín po jejich vykácení (Rybníček & Rybníčková 2004).

Vrchovištní rašelina je celosvětově významnou zásobárnou uhlíku (O'Neill in Shaw & Goffinet 2000: 344–368), který by jinak byl obsažen ve formě oxidu uhličitého v atmosféře. Vrchoviště také zadržují velké množství vody. V minulosti byla některá pro techniku přístupná vrchoviště v nižších polohách využívána pro těžbu rašeliny, což většinou silně narušilo vodní režim a následně i druhové složení vegetace. Po odvodnění dochází k mineralizaci rašeliny a uvolňování živin (především dusíku), což umožňuje uchycení mnoha druhů netypických pro tento biotop, například druhů přechodových rašelinišť, jakými jsou *Agrostis canina*, *Carex nigra*, *Juncus filiformis* nebo mech *Straminergon stramineum*. Na vrchovištích odvodněných nebo narušených těžbou rašeliny často expanduje také bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*; Limpens et al. 2003).

Vegetace některých horských vrchovišť, např. v Jizerských horách a Hrubém Jeseníku, byla v minulosti ovlivněna imisemi. Do vrchovištních ekosystémů se tak dostaly těžké kovy, např. rtuť, olovo nebo zinek (Rybníček & Houšková 1994, Rybníček 1997). Chemická analýza hlaviček rašeliničků na vrchovišti Čihadla v Jizerských horách ukázala mimořádně velký poměr N:P související s tím, že vrchoviště je stále silně zatíženo spadem dusíku v množství 1,9 g.m⁻² ročně. Je to více než v ostatních evropských zemích s výjimkou Nizozemska (Bragazza et al. 2004). Nadměrný přísun dusíku může vést k porušení rovnováhy v příjmu živin u rašeliničků. To se pak projevuje například menším větvením rašeliničků, zvětšováním jejich hlaviček a řídnutím porostů. Bragazza et al. (2004) předpokládají, že snížená hustota rašeliničkových

hlaviček je zodpovědná za rozpad bultů nebo blokování jejich tvorby, a tím i za změnu morfolo- gické struktury vrchoviště. Při nadměrném přísunu dusíku na vrchoviště se také zrychluje mikrobiální dekompozice a uvolňování CO₂ do ovzduší (Bra- gazza et al. 2006).

Třída *Oxycocco-Sphagnetea* nezahrnuje všechna společenstva na vrchovištích; vegetace hlubších, jen zřídka vysychajících vrchovištních šlenků je řazena do svazu *Sphagnion cuspidati* v rámci třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*. Třída *Oxycocco-Sphagnetea* se tradičně dělí na dva řády. Řád *Sphagnetalia magellanici* zahrnuje vrchoviště kontinentálního a subkonti- nentálního charakteru, zatímco do řádu *Sphagno- -Ericetalia* spadají oceánická vrchoviště v západní a severozápadní Evropě. U nás převažují spole- čenstva řádu *Sphagnetalia magellanici*, a to nej- častěji ze svazu *Sphagnion magellanici*; vzácněji se vyskytují společenstva svazu *Oxycocco micro- carpi-Empetrium hermaphroditi*. Oceánicky laděná společenstva řádu *Sphagno-Ericetalia* jsou u nás vzácná a vyvíjejí se pouze v ochuzené podobě. Řád bývá rozdělován na dva svazy, z nichž se u nás vyskytuje pouze *Oxycocco palustris-Ericion tetralicis*, zatímco svaz *Ericion tetralicis* je vázán na oceánicky laděnou západní Evropu.

■ **Summary.** This class includes bog vegetation frequent in the boreal and subarctic zones of Eurasia and North America, but it can also occur as azonal vegetation on suitable sites elsewhere in the world. It occupies sites saturated with water in areas where precipitation exceeds evaporation. Bryophytes (mostly *Sphagnum* species) adapted to permanent saturation and extremely low nutrient and mineral content dominate, and their remains are the main component of peat. Some of them form tall hummocks, creating a typical hollow-hummock micro- topography on the bog surface. Bog water has a very low pH because of humic acids releasing from organic matter and active acidification by *Sphagnum* species. Only low amounts of essential nutrients remain for vascular plants, represented by very few species, such as some species of *Cyperaceae*, dwarf evergreen shrubs and carnivorous *Drosera* species. Grasses and broad-leaved dicot herbs are nearly absent. Bogs with a well-developed tree layer occur in continental areas, where water table strongly declines in dry summers. In central Europe, several species of *Pinus* dominate vegetation mostly in bog margins with fluctuating water level. Generally, bogs can develop through autogenic succession from mineral-rich fens due

to organic matter accumulation, or paludification due to saturation of mineral soil with water in precipitation-rich areas. The class *Oxycocco-Sphagnetea* does not include vegetation of bog hollows, which is assigned to the class *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae*.

Svaz RCA *Sphagnion magellanici* Kästner et Flössner 1933* Kontinentální a subkontinentální vrchoviště

Nomen mutatum propositum

Orig. (Kästner & Flössner 1933): *Sphagnion medii* (*Sphagnum medium* = *S. magellanicum*)

Syn.: *Sphagnion fusci* Br.-Bl. 1926 (§ 2b, nomen nudum)

Diagnostické druhy: *Pinus mugo*; ***Andromeda poli- folia***, *Calluna vulgaris*, *Carex pauciflora*, ***Empe- trum nigrum* s. l.**, ***Eriophorum vaginatum***, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, *Vaccinium myrtillus*, ***V. uliginosum***, *V. vitis-idaea*; *Polytrichum com- mune*, *P. strictum*, *Sphagnum capillifolium* s. l. (*S. rubellum*), *S. magellanicum*, ***S. recurvum* s. l.**, *S. russowii*

Konstantní druhy: *Andromeda polifolia*, *Calluna vulga- ris*, ***Eriophorum vaginatum***, *Oxycoccus palustris* s. l., *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*; ***Sphag- num recurvum* s. l.**

Svaz *Sphagnion magellanici* sdružuje druhově chudou vegetaci lesních i nelesních, kontinentál- ních a subkontinentálních vrchovišť. Fyziognomii porostů udávají bultové druhy rašeliníků. V bylin- ném patře se uplatňují keříčky kyhanky sivolisté (*Andromeda polifolia*), klikvy bahenní (*Oxycoccus palustris* s. l.) a vlochyně (*Vaccinium uliginosum*), na zalesněných vrchovištích přistupuje i rojovník bahenní (*Ledum palustre*). Kromě keříčků jsou významnou složkou porostů druhy z čeledi *Cype- raceae*, zejména suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*) a v některých společenstvech také ostřice *Carex nigra* a *C. pauciflora*. Stromové patro lesních vrchovišť bývá rozvolněné, a proto výrazněji neomezuje rozvoj bylinného a mechové- ho patra. Tvorbí je nejčastěji borovice kleč (*Pinus mugo*), borovice rašelinná (*P. x pseudopumilio*),

*Charakteristiku svazu zpracovali P. Hájková & M. Hájek

borovice blatka (*P. rotundata*) nebo borovice lesní (*P. sylvestris*). Vtroušena může být i bříza pýřitá nebo bělokora (*Betula pubescens* a *B. pendula*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). Borovice blatka a kleč jsou omezeny svým výskytem na střední Evropu, zatímco borovice lesní porůstá vrchoviště téměř v celé kontinentální a subkontinentální části Evropy s výjimkou jihovýchodní části kontinentu, kde jsou vrchoviště vzácná.

Vrchovištní vegetace svazu *Sphagnion magellanici* se vyznačuje přítomností různě vysokých bultů tvořených nejčastěji druhy *Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum* a *S. russowii*. Společenstva otevřených vrchovišť osídlují hlubokou rašelinu s vyrovnaným vodním režimem, sycenou téměř výlučně srážkovou vodou. V temperátní zóně Evropy jsou hojnější v oblastech se suboceánickým klimatem, kde jsou vydatné a časté srážky a na vrchovištích se udržuje vysoká hladina vody po celý rok. V horách střední Evropy, kde je vegetace svazu *Sphagnion magellanici* poměrně hojná, se vyskytují mozaiky lesních a nelesních typů v závislosti na rozkolísanosti vodního režimu. Lesní a křovinné typy vrchovišť se vyskytují častěji na méně mocné rašelině, jejich vodní režim je rozkolísanější a často ovlivňovaný i oligotrofní podzemní vodou (Neuhäusl 1975, Kučerová 2001). Na otevřených i lesních vrchovištích tohoto svazu je vytvořena struktura sníženin (šlenků) a vyvýšených bultů, které nabízejí vhodné podmínky suchomilnějším druhům cévnatých rostlin (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* aj.), mechorostů (*Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum strictum* aj.) a lišejníků (např. *Cetraria islandica* a *Cladonia* spp.).

Detailně se ekologií společenstev svazu *Sphagnion magellanici* u nás zabýval Neuhäusl (1975) v okolí Velkého Dářka ve Žďárských vrších. Kromě sledování hladiny vody měřil i teplotu povrchu vrchoviště a intenzitu ozáření. Teplota na povrchu rašeliny koncem května se v otevřených a lesních typech výrazně lišila, a to až o 10 °C. U porostů asociace *Sphagnum magellanici* se povrch rašeliny zahřál už kolem poledne na 30 °C, zatímco v blatkovém boru byla doba do dosažení maximální teploty povrchu delší a dosažená teplota byla nižší. Velké teplotní rozdíly se samozřejmě vytvářejí jen za radičního (bezmráčněho) počasí, celkově však mají nelesní vrchoviště rozkolísanější chod teplot než vrchoviště lesní. Teplotní podmínky na lesních vrchovištích tak společně s větším zastíněním

umožňují výskyt některých lesních druhů, a to především v mechovém patře (např. *Dicranum polysetum* a *Pleurozium schreberi*).

Na našem území jsme v tomto svazu rozlišili celkem pět asociací, z čehož dvě zahrnují otevřená nelesní vrchoviště (*Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* a *Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanici*), v jedné asociaci dominuje kleč nebo borovice rašelinná v keřovém patře (*Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo*) a dvě asociace mají vyvinuto stromové patro (*Sphagno-Pinetum sylvestris* a *Ledo palustris-Pinetum uncinatae*). Většina našich vrchovišť s vegetací svazu *Sphagnion magellanici* se vyskytuje v montánních polohách sudetských pohoří; vzácněji zasahují do subalpínského stupně (v Krkonoších) nebo do nižších poloh (v Třeboňské pánvi). Pouze asociace *Sphagno-Pinetum sylvestris* je vázána na planární a kolinní stupeň (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, J. Navrátilová et al. in T. Kučera & J. Navrátilová 2006: 77–90).

Kvůli velmi podobnému druhovému složení se nám nepodařilo odlišit asociaci *Sphagno robusti-Empetretum hermaphroditii* Hadač et Váňa 1967, popsanou jako endemické společenstvo Krkonoš, od asociace *Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanici*. Nerozlišili jsme ani asociaci klečových vrchovišť s ostružiníkem morušou (*Rubus chamaemorus*) popsanou jako endemickou pro subalpínský stupeň Krkonoš pod jménem *Chamaemoro-Pinetum mugo* (Zlatník 1928) Hadač et Váňa 1967, kterou považujeme za shodnou s asociací *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo* Lutz 1956.

Vegetace svazu *Sphagnion magellanici* je vázána na temperátní zónu střední a východní Evropy, jižní Skandinávii a Pobaltí. Ve střední Evropě se vyskytuje především v horách, a to v pohoří Jura (Chastain 1952, Richard 1961, Graf et al. 2010), v hercynských pohořích (Dierssen & Dierssen 1984), Alpách (Steiner 1992, Gerdol & Tomaselli 1997) i Karpatech (Coldea in Coldea 1997: 136–140, Malinovsky & Kricsfalusy 2000, Šoltés et al. in Valachovič 2001: 275–296, Matuszkiewicz 2007). Bezlesá společenstva svazu *Sphagnion magellanici*, stejně jako všechna ombrotrofní vrchoviště, chybějí v jihovýchodní Evropě (Hájková et al. 2006, Redžić 2007). V oceánických oblastech je nahrazuje vegetace svazu *Oxycocco palustris-Ericion tetralicis* (Rodwell 1991, Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 287–316) a v nejsevernější Evropě vegetace svazu *Oxycocco microcarpi-Empetrium hermaphroditii* (DierBen 1996).

■ **Summary.** This alliance includes species-poor vegetation of both open and wooded bogs in continental to subcontinental areas. Communities are dominated by hummock-forming *Sphagnum* species, small shrubs and species of *Cyperaceae*. Open bog vegetation is restricted to deep peat with a stable water regime and to suboceanic regions with high precipitation, whereas wooded bog vegetation is more common on shallow peat with fluctuating water level. Wooded bogs are characterized by a semi-open canopy made up of *Pinus* species, more rarely by *Picea abies* and *Betula* species.

RCA01

Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi Hueck 1925*

Koberce rašelíníku křivolistého se suchopýřem pochvatým

Tabulka 16, sloupec 1 (str. 724)

Orig. (Hueck 1925): *Eriophorum vaginatum-Sphagnum recurvum*-Assoziation

Syn.: *Sphagno-Eriophoretum vaginati* Klika et Šmarda 1944

Diagnostické druhy: ***Eriophorum vaginatum***, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, *Vaccinium uliginosum*; *Polytrichum commune*, *Sphagnum magellanicum*, *S. recurvum* s. l.

Konstantní druhy: *Calluna vulgaris*, ***Eriophorum vaginatum***, *Oxycoccus palustris* s. l., *Vaccinium uliginosum*; *Polytrichum commune*, ***Sphagnum recurvum* s. l.**

Dominantní druhy: ***Eriophorum vaginatum***, *Molinia caerulea* s. l. (zejména *M. caerulea* s. str.), ***Oxycoccus palustris* s. l.**; *Polytrichum commune*, *P. strictum*, ***Sphagnum recurvum* s. l.**, *S. russowii*

Formální definice: (*Eriophorum vaginatum* pokr. > 5 % AND *Sphagnum recurvum* s. l. pokr. > 5 %) NOT skup. ***Andromeda polifolia* NOT skup. *Carex rostrata* NOT skup. *Viola palustris* NOT *Pinus mugo* pokr. > 5 % NOT *Pinus x pseudopumilio* pokr. > 5 % NOT *Pinus rotundata* pokr. > 5 % NOT *Pinus sylvestris* pokr. > 5 %**

Struktura a druhové složení. Ráz bylinného patra udávají trsy suchopýřu pochvatého (*Eriophorum vaginatum*). Z dalších druhů se pravidelně vysky-

tuje klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*), která vytváří nižší bylinné patro, a keříčky *Calluna vulgaris* a *Vaccinium uliginosum*. Z druhů zastoupených běžně i mimo vrchoviště se může objevovat např. *Avenella flexuosa*, *Carex nigra*, *Molinia caerulea* a *Trientalis europaea*. Oproti asociaci *Andromeda polifoliae-Sphagnetum magellanicum* zde chybějí nebo jsou vzácné druhy *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Empetrum hermaphroditum* a *E. nigrum*. V mechovém patře dominuje nejčastěji *Sphagnum recurvum* s. l. a někdy se jako subdominanty uplatňují i *S. capillifolium*, *S. magellanicum*, *S. palustre* nebo *S. russowii*. Vyskytují se i ploníky *Polytrichum commune* a *P. strictum*. Průměrně obsahují porosty této asociace kolem 5 druhů cévnatých rostlin a 2–4 druhy mechorostů na ploše 4–25 m².

Stanoviště. Tato vegetace je vázána na částečně minerotrofní části vrchovišť (laggy) nebo lemujících rašelinných jezírk. Kromě toho se může vyvíjet i na obnažených rašelínách, pokud je dostatečně zásobena vodou, např. na vytěžených regenerujících vrchovištích (Hájková et al. 2001). V sušších obdobích roku poklesá hladina vody 10–15 cm pod povrch půdy; voda je kyselá (pH kolem 4) a obsahuje jen stopová množství minerálů (Houšková 1981, Králová 2005). Společenstvo se může vyskytovat také v komplexech minerotrofních rašeliništ; v takových případech se vyvíjí z vegetace svazu *Sphagno-Caricion canescentis* hromaděním rašeliny a s tím spojeným přechodem na zásobení srážkovou spíše než podzemní vodou. Taková stanoviště se vyznačují o něco hlouběji položenou hladinou vody (Klika & Šmarda 1944).

Dynamika a management. Společenstvo představuje spíše rané sukcesní stadium, které se vyvíjí buď z vegetace přechodových rašeliništ svazu *Sphagno-Caricion canescentis*, nebo sekundární sukcesí na vrchovištích s obnaženou rašelínou (Neuhäusl in Rybníček et al. 1984: 69–84, Hájková et al. 2001). Může také sukcesně navazovat na šlenkovou vegetaci s ostřicí *Carex rostrata*. Nejlepší management spočívá v nezasahování do přirozeného vodního režimu a ponechání přirozenému vývoji. Při narušení vodního režimu dochází většinou k expanzi bezkolence modrého (*Molinia caerulea*) a zarůstání dřevinami.

*Zpracovali P. Hájková & M. Hájek



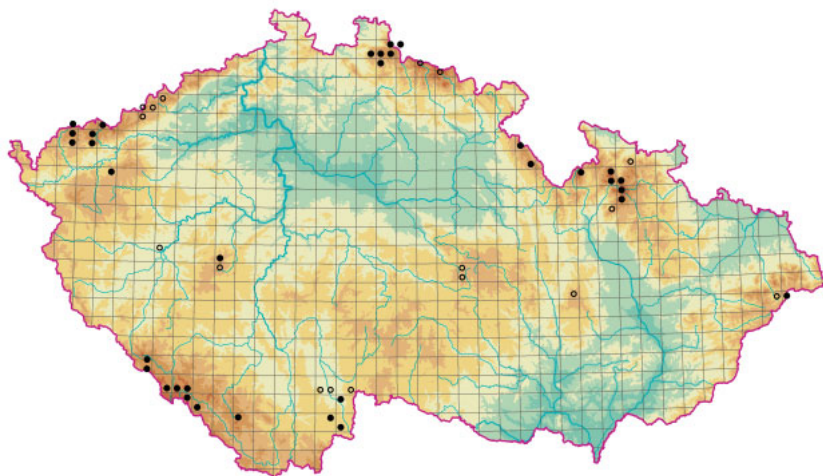
Obr. 369. *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*. Rašeliniště se suchopýrem pochvatým (*Eriophorum vaginatum*) a rašeliničky ze skupiny *Sphagnum recurvum* s. l. u Rejvízu v Hrubém Jeseníku. (P. Hájková 2007.)

Fig. 369. A mire with *Eriophorum vaginatum* and *Sphagnum recurvum* s. l. near Rejvíz in the Hrubý Jeseník Mountains, northern Moravia.

Rozšíření. Tato vegetace se vyskytuje v oblastech se spíše subkontinentálním klimatem. Někteří autoři ji nevyčleňují jako samostatný vegetační typ a odpovídající fytoocenologické snímky řadí do asociace *Sphagnetum magellanicí* Kästner et Flössner 1933. Vyskytuje se v jižní Skandinávii (Osvald 1923), hercynských pohořích (Dierssen & Dierssen 1984), Alpách (Krisai 1966, Steiner 1992), Karpatech (Coldea in Coldea 1997: 136–140, Malinovsky & Kricsfalusy 2000, Šoltés et al. in Valachovič 2001: 275–296) a Maďarsku (Lájer 1998, Borhidi 2003). Chybí v oceánických částech Evropy a pravděpodobně i na Balkáně. V České republice se vyskytuje poměrně často na místech s vhodnými podmínkami pro výskyt rašelinišť. Setkáme se s ní ve všech pohraničních pohořích: na Šumavě (Sofron 1980), v Krušných horách (Melichar 1998), Jizerských horách (Houšková 1981), Krkonoších (Hadač & Váňa 1967, 1969), Orlických horách (Hadač & J. Kučera 2001), na Králickém Sněžníku (Duda & Krkavec 1959a), v Hrubém Jeseníku (Šmarda 1950) a Mo-

ravskoslezských Beskydech (Duda 1950), kde se však zachoval už jen malý fragment v údolí Černé Ostravice (Hájek & Malina 1998). Kromě toho se tato vegetace nachází i v nižších polohách, a to v Tepelské vrchovině (Štěrbová, nepubl.), Brdech (Sofron 1998), na Třeboňsku (Březina et al. 1963), Českomoravské vrchovině (Klika & Šmarda 1944, Neuhäusl 1975) a Dražanské vrchovině (Řehořek 1958).

Variabilita. Společenstvo je málo variabilní v celém svém areálu, zčásti kvůli malé druhové bohatosti a zčásti kvůli úzké ekologické amplitudě. V literatuře nejsou udávány žádné subsociace a ani pomocí numerické analýzy nelze vyčlenit výrazně odlišné varianty. Některé porosty v nižších polohách, např. na Českomoravské vrchovině, jsou přechodného charakteru ke společenstvům svazu *Sphagno-Caricion canescentis* a vstupuje do nich více druhů minerotrofních stanovišť, jako jsou *Agrostis canina*, *Carex canescens*, *C. nigra* a *Juncus filiformis*.



Obr. 370. Rozšíření asociace RCA01 *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*.

Fig. 370. Distribution of the association RCA01 *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*.

Hospodářský význam a ohrožení. Největší ohrožení tohoto společenstva představuje odvodnění, které je vždy hlubokým zásahem do ekosystému a způsobuje sukcesní posun ke společenstvům s *Molinia caerulea* a ústup rašeliníků, případně zarůstání dřevinami.

■ **Summary.** Vegetation dominated by *Eriophorum vaginatum* tussocks occurs on bog margins partially supplied by oligotrophic ground water, pool margins, water-saturated bare peat of strip-mined mires, and poor fens isolated from ground water by a thick peat layer. Water is strongly acidic, with pH about 4, and poor in minerals. This vegetation type occurs in the boreal zone and in the mountains of temperate Europe in areas of subcontinental climate. In the Czech Republic it is found in mountain areas.

RCA02 *Andromeda polifoliae- -Sphagnetum magellanicum* Bogdanovskaja-Gienv 1928* Bultová vegetace subkontinentálních a kontinentálních vrchovišť

Tabulka 16, sloupec 2 (str. 724)

*Zpracovali P. Hájková & M. Hájek

Orig. (Bogdanovskaja-Gienv 1928): Ass. *Andromeda polifolia-Sphagnum magellanicum*

Syn.: *Sphagnetum medii* Kästner et Flössner 1933, *Sphagno-Caricetum pauciflorae* Klika et Šmarda 1944, *Sphagno robusti-Empetretum hermaphroditum* Hadač et Váňa 1967 p. p., *Sphagno robusti-Caricetum pauciflorae* Hadač et Váňa 1969

Diagnostické druhy: ***Andromeda polifolia***, *Calluna vulgaris*, ***Carex pauciflora***, ***Empetrum nigrum* s. l.**, ***Eriophorum vaginatum***, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, ***Vaccinium uliginosum***; *Gymnocolea inflata*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum magellanicum*, *S. recurvum* s. l. (převážně *S. fallax*), *S. russowii*

Konstantní druhy: ***Andromeda polifolia***, *Calluna vulgaris*, *Carex pauciflora*, *Empetrum nigrum* s. l., ***Eriophorum vaginatum***, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, *Vaccinium myrtillus*, ***V. uliginosum***, *V. vitis-idaea*; *Polytrichum strictum*, *Sphagnum recurvum* s. l. (převážně *S. fallax*)

Dominantní druhy: ***Carex pauciflora***, *Empetrum nigrum* s. l., ***Eriophorum vaginatum***, ***Vaccinium uliginosum***; *Sphagnum capillifolium* s. l. (*S. rubellum*), *S. magellanicum*, *S. recurvum* s. l. (převážně *S. fallax*), *S. russowii*

Formální definice: skup. ***Andromeda polifolia*** NOT skup. ***Nardus stricta*** NOT skup. ***Viola palustris*** NOT *Pinus mugo* pokr. > 5 % NOT *Pinus x*pseu-

dopumilio pokr. > 5 % NOT *Pinus rotundata*
pokr. > 5 % NOT *Sphagnum fuscum* pokr. >
5 % NOT *Trichophorum cespitosum* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Jde o vegetaci tvořenou především keříčky kyhankou sivolistou (*Andromeda polifolia*), vřesem obecným (*Calluna vulgaris*), šichami (*Empetrum hermaphroditum* a *E. nigrum*) a vlochyní (*Vaccinium uliginosum*), které dominují v málo zapojeném bylinném patře. Z šáchorovitých rostlin jsou zastoupeny především ostřice chudokvětá (*Carex pauciflora*) a suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*), který často převládá. Plazivá klikva (*Oxycoccus palustris* s. l.) dominuje nižšímu bylinnému patru. V souvisle zapojeném mechovém patře se uplatňují rašeliničky *Sphagnum magellanicum*, *S. russowii* a *S. capillifolium* s. l., které mohou vytvářet menší bulty. Ze skupiny *S. recurvum* s. l. se většinou vyskytuje *S. fallax*, které tvoří výškově nestrukturované koberce. Vegetace je druhově chudá: obsahuje kolem

10 druhů v bylinném patře a 3–6 druhů v mechovém patře na ploše 4–16 m².

Stanoviště. Porosty této asociace jsou vázány na centrální části ombrotrofních vrchovišť jak v horách, tak i v nižších polohách. Hladina podzemní vody mezi bulty je trvale vysoká a jen vzácně klesá níže než 30 cm pod povrch půdy (Neuhäusl in Rybníček et al. 1984: 69–84, Rybníček 1997). Vrchovištní voda obsahuje jen stopová množství minerálů a je silně kyselá (Rybníček 1997). Zapojené mechové patro je silným konkurentem o živiny a omezuje klíčení semenáčků všech neadaptovaných druhů cévnatých rostlin. V létě za slunečného počasí se povrch bultů silně ohřívá, zatímco v zimě chrání vegetaci souvislá sněhová pokrývka (Neuhäusl 1975). Půdním typem je vrchovištní rašelina, která je tvořena převážně nerozloženými rašeliničky s příměsí větviček keříčků z čeledi *Ericaceae* a *Vacciniaceae*. Tato vegetace se u nás vyskytuje v kontaktu se všemi ostatními vrchovištními asociacemi a pravidelně tvoří



Obr. 371. *Andromeda polifoliae-Sphagnetum magellanici*. Vrchoviště s bulty tvořenými červeně zbarveným rašeliničkem *Sphagnum magellanicum* na Blatenské slati na Šumavě. (P. Hájková 2007.)

Fig. 371. A bog with hummocks formed of the red peatmoss *Sphagnum magellanicum* at Blatenská slat, Šumava Mountains, south-western Bohemia.

mozaiky se šlenkovou vegetací: v suboceánicky laděných Jizerských horách se prolíná s asociací *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papillo-si* a v subalpínském stupni Krkonoš s vegetací s dominantním *Sphagnum compactum* (asociace *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti*).

Dynamika a management. Vývoj společenstva není jednotný a analýzy paleobotanických profilů dokumentují různé typy sukcese na různých lokalitách. V minulosti vznikala tato vegetace z minerotrofních slatinišť dlouhodobou sukcesí (např. na Třeboňsku) nebo z podmáčených smrčín po odlesnění člověkem (např. na některých vrchovištích v Hrubém Jeseníku). Jinde se mohla asociace *Andromedo-Sphagnetum magellanicum* vyvinout také z vegetace šlenků a jezírek při poklesu hladiny vody nebo po zanesení jezírek organickým sedimentem. Při další sukcesí spojené s poklesem



Obr. 372. *Andromeda polifoliae-Sphagnetum magellanicum*. Bult s kyhankou sivolistou (*Andromeda polifolia*), rosnatkou okrouhlolistou (*Drosera rotundifolia*), červeně zbarveným rašelíníkem *Sphagnum magellanicum* a žlutohnědým *S. fallax* na Blatenské slati na Šumavě. (P. Hájková 2007.)

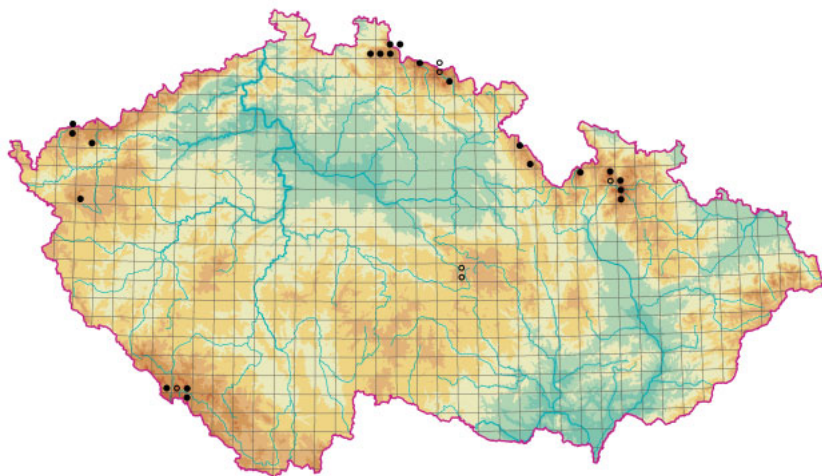
Fig. 372. A hummock with *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, the red peatmoss *Sphagnum magellanicum* and yellow-brown *S. fallax* at Blatenská slat in the Šumava Mountains.

hladiny podzemní vody může tato vegetace přecházet ve společenstva s kosodřevinou (asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo*).

Rozšíření. Kromě jižní Evropy, kde pravá ombrotrofní vrchoviště scházejí, má tato asociace téměř celoevropské rozšíření, o čemž svědčí i to, že byla nezávisle na sobě popsána z různých míst Evropy (Neuhäusl 1972a). Vyskytuje se v jižní Skandinávii (Osvald 1923, Malmer 1962), hercynských pohoří (Dierssen & Dierssen 1984), Alpách (Steiner 1992, Gerdol & Tomaselli 1997), Karpatech (Coldea in Coldea 1997: 136–140, Lájer 2000, Malinovsky & Kricsfalusy 2000, Šoltés et al. in Valachovič 2001: 275–296) i Pobaltí (Bogdanovskaja-Gienv 1928). Chybí v Maďarsku (Borhidi 2003), kde se z vrchovištních společenstev nachází pouze *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*, a v oceánických oblastech (např. Velká Británie a Nizozemsko), kde je svaz *Sphagnion magellanicum* nahrazen svazem *Oxycocco palustris-Ericion tetralicis* (Rodwell 1991, Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 287–316). U nás tato asociace představuje nejhojnější a plošně nejrozsáhlejší vrchovištní společenstvo. Vyskytuje se ve všech vyšších pohořích Českého masivu: byla zaznamenána na Šumavě (Sofron 1980), ve Slavkovském lese (Žán et al. 1983), Krušných horách (Kästner & Flössner 1933, Melichar 1998), Jizerských horách (Králová 2005), Krkonoších (Hadač & Váňa 1967, 1969), Orlických horách (Hadač & Kučera 2001), na Králickém Sněžníku (Duda & Krkavec 1959a) a v Hrubém Jeseníku (Šmarda 1950, Rybniček 1997). Kromě toho se vyskytuje také ve Žďárských vrších (Klika & Šmarda 1944).

Variabilita. Variabilita této vegetace spočívá ve střídání různých dominant jak v bylinném, tak především v mechovém patře. Na základě toho bylo v literatuře popsáno několik různých asociací, které jsou si však navzájem velmi podobné svým druhovým složením a pomocí numerické analýzy je nelze rozlišit. Fytogeograficky zajímavý je u nás výskyt druhu *Rubus chamaemorus*, který roste pouze v krkonošských porostech této asociace.

Hospodářský význam a ohrožení. Vegetace této asociace má význam pro zadržování vody v krajině a jako zásobárna uhlíku. Ohrožená byla především těžbou rašeliny, odvodňováním vrchovišť a na horských hřebenech také imisemi.



Obr. 373. Rozšíření asociace RCA02 *Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanici*.

Fig. 373. Distribution of the association RCA02 *Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanici*.

Syntaxonomická poznámka. Hadač (in Hadač & Váňa 1967) popsal z Krkonoš endemickou asociaci *Sphagno robusti-Empetretum*, kterou však považujeme za totožnou se široce rozšířenou asociací *Andromedo-Sphagnetum magellanici*. Jediné, čím se krkonošská vrchoviště liší, je absence druhu *Sphagnum magellanicum* a větší zastoupení rašeliníku *S. russowii*, který se ale pravidelně vyskytuje v porostech této asociace i na jiných vrchovištích mimo subalpínský stupeň.

■ **Summary.** This vegetation type is composed predominantly of dwarf shrubs and *Sphagnum magellanicum*, *S. rubellum* and *S. russowii* forming small hummocks. It occupies central parts of ombrotrophic bogs. Water level is permanently high. The peat typically consists of undecomposed peat mosses and branches of small shrubs. In the Czech Republic this vegetation occurs mainly in the mountainous areas of the Bohemian Massif along the international border.

RCA03

Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo* Lutz 1956

Vrchoviště s klečí

Tabulka 16, sloupec 3 (str. 724)

*Zpracovala J. Navrátilová

Nomen inversum propositum

Orig. (Lutz 1956): *Pinus Mugo-Vaccinium uliginosum*-Assoziation

Syn.: *Pinetum uncinatae* Kästner & Flössner 1933 (§ 36, nomen ambiguum), *Chamaemoro-Pinetum mugo* (Zlatník 1928) Hadač et Váňa 1967, *Pino rotundatae-Sphagnetum* Neuhäusl 1969 p. p., *Sphagno magellanici-Pinetum mugo* Hadač et al. 1969, *Pino mugo-Sphagnetum* Dierßen 1978

Diagnostické druhy: ***Pinus mugo***, *Pinus xpseudo-pumilio*; *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, ***Empetrum nigrum* s. l.**, ***Eriophorum vaginatum***, *Melampyrum pratense*, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium myrtillus*, ***V. uliginosum***, *V. vitis-idaea*; *Cephalozia bicuspidata*, *Dicranum undulatum*, *Mylia anomala*, *Polytrichum strictum*, *Ptilidium ciliare*, *Sphagnum capillifolium* s. l., *S. magellanicum*, *S. recurvum* s. l., *S. russowii*

Konstantní druhy: ***Pinus mugo***; *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum* s. l., ***Eriophorum vaginatum***, *Melampyrum pratense*, *Oxycoccus palustris* s. l., ***Vaccinium myrtillus***, ***V. uliginosum***, *V. vitis-idaea*; *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum magellanicum*, ***S. recurvum* s. l.**

Dominantní druhy: ***Pinus mugo***, *Pinus xpseudo-pumilio*; ***Eriophorum vaginatum***, *Rubus chamaemorus*, ***Vaccinium myrtillus***, ***V. uliginosum***;

Polytrichum strictum, *Sphagnum capillifolium* s. l.,
S. fuscum, ***S. recurvum*** s. l., ***S. russowii***

Formální definice: (*Pinus mugo* pokr. > 25 % OR
Pinus x pseudopumilio pokr. > 25 %) AND skup.
Eriophorum vaginatum

Struktura a druhové složení. Asociace zahrnuje keřové porosty borovice kleče (*Pinus mugo*) nebo borovice rašelinné (*P. x pseudopumilio*) zarůstající horská vrchoviště. Oba druhy mohou dosahovat výšky až 2 m a pokryvnosti až 90 %. V podrostu se uplatňují zejména keříčky (*Betula nana*, *Empetrum hermaphroditum*, *E. nigrum*, *Oxycoccus microcarpus*, *O. palustris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum* a *V. vitis-idaea*), v Krkonoších bývá vzácně přimíšen ostružiník moruška (*Rubus chamaemorus*). V mechovém patře převládají červeně zbarvené rašeliničky *Sphagnum magellanicum* a *S. capillifolium* s. l., popřípadě rašeliničky ze skupiny *S. recurvum* s. l. V sušších místech k nim přistupují další mechorosty (např. *Pleurozium schreberi* a *Polytrichum strictum*) a lišejníky (např. *Cetraria islandica* a *Cladonia* spp.). Porosty obsahují kolem 10 druhů cévnatých rostlin a 5–9 druhů mechorostů

na ploše 4–16 m². Mechové patro je tak bohatší než u většiny ostatních vrchovištních společenstev.

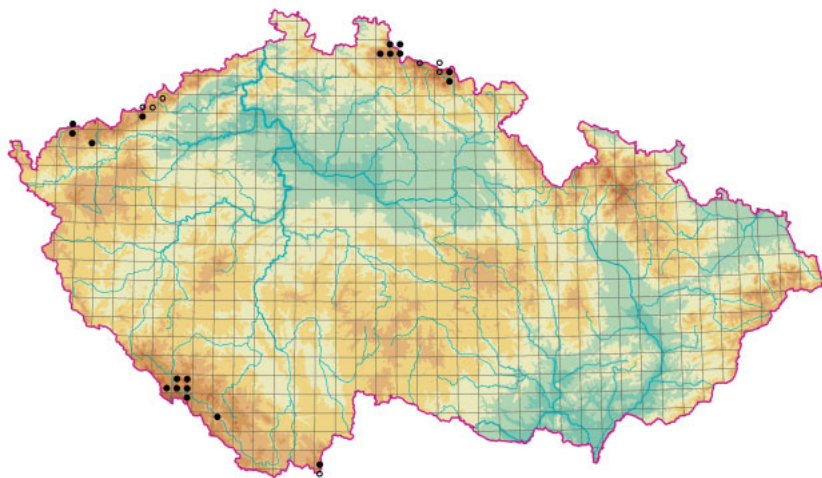
Stanoviště. Tato vysokohorská rašeliniště jsou sycena převážně srážkovou vodou a někdy současně obohacována minerálně chudou podzemní vodou. Často tvoří přechodnou zónu mezi otevřenými vrchovišti a okolními lesními porosty. Hladina podzemní vody leží v nejlhčím období roku přibližně 20 cm pod povrchem půdy (Šoltes et al. in Valachovič 2001: 275–296). Reakce půdy je kyselá až silně kyselá. Substrát je tvořen rašeliničovou rašelinou, která je hluboká asi 1 m, tedy mělčí než u otevřených vrchovišť ve stejných nadmořských výškách.

Dynamika a management. *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo* sukcesně navazuje na otevřená horská vrchoviště svazu *Sphagnion medii* a ve vyšších polohách rovněž svazu *Oxycocco microcarpi-Empetrium hermaphroditi*. V preboreálu se klečová vrchoviště začala utvářet (na rozdíl od blatkových borů asociace *Ledo palustris-Pinetum uncinatae*) ve větších nadmořských výškách na zamokřených, chladných, větru exponovaných místech (Svobo-



Obř. 374. *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo*. Vrchoviště s borovicí klečí (*Pinus mugo*) na Černohorském rašeliništi v Krkonoších. (M. Chytrý 2005.)

Fig. 374. A bog with *Pinus mugo* on Mount Černá in the Krkonoše Mountains, north-eastern Bohemia.



Obr. 375. Rozšíření asociace RCA03 *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo*.

Fig. 375. Distribution of the association RCA03 *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo*.

dová et al. 2002). K rozvoji klečového porostu na otevřeném vrchovišti dochází často při mírném odvodnění po antropogenním zásahu v blízkém okolí. Při dalším odvodnění vrchoviště s klečí zarůstají lesní vegetací třídy *Vaccinio-Piceetea*. Pro zachování klečových vrchovišť je důležité udržování existujícího vodního režimu, v případě porostů ovlivněných odvodňováním postupný návrat ke stavu před odvodněním.

Rozšíření. *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo* je montánní až supramontánní vrchovištní společenstvo subkontinentální části temperátní Evropy. Je vázáno na Bavorský les (Lutz 1956), rakouský Waldviertel, předhůří rakouských, německých a švýcarských Alp, severní Alpy (Steiner in Grabherr & Mucina 1993: 166–181), Schwarzwald (Dierßen in Oberdorfer 1998: 273–292), Juru (Chastain 1952, Richard 1961), Vogézy (Dierßen in Oberdorfer 1998: 273–292) a Karpaty. V Karpatech je tato asociace známa z Vysokých Tater, slovenské i polské strany Oravy, Muráňské planiny (Šoltés et al. in Valachovič 2001: 275–296) a rumunských pohoří Bihor a Gilau (Coldea in Coldea 1997: 136–140). V České republice se klečová vrchoviště vyskytují v Krušných horách (Kästner & Flössner 1933, Váňa 1962, Melichar 1998), Jizerských horách (Sýkora 1969), Krkonoších (Hadač & Váňa 1967, 1969), na Šumavě (Sofron & Šandová 1972, Sofron 1980, Nesvadbová et al. 1996) a v Novohradských horách

(S. Kučera 1966, Albrechtová & Urban 1985). Uváděna jsou i ze Slavkovského lesa (Melichar in Zahradnický & Mackovčín 2004: 521), odkud však chybějí fytoecologické snímky.

Hospodářský význam a ohrožení. Společenstvo má význam jako útočiště vzácných druhů rostlin i živočichů a představuje významný estetický prvek v krajině. Je ohroženo především odvodňováním a těžbou rašeliny. Na Multerberském rašeliništi na Šumavě byla prokázána náhrada *Pinus x pseudopumilio* smrkem po poklesu hladiny podzemní vody (Horn & Bastl 2000).

Syntaxonomická poznámka. Porosty s *Pinus x pseudopumilio* jsou v literatuře (např. Steiner in Grabherr & Mucina 1993: 166–181, Dierßen in Oberdorfer 1998: 273–292) často řazeny do jedné asociace společně s porosty s *P. rotundata*. Vzhledem k jejich odlišné fyziogonii i odlišným ekologickým nárokům (na rozdíl od blatkových borů jde výhradně o horské společenstvo) ji však v předkládaném pojetí řadíme společně s porosty *P. mugo* na vrchovištích do asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo*. Do asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo* řadíme i vegetaci krkonošských rašelinných klečových porostů s ostružiníkem moruškou, která byla dříve popisována jako endemická asociace *Chamaemoro-Pinetum mugo* (Zlatník 1928) Hadač et Váňa 1967. Krkonošská klečová vrchoviště se fyziognomicky ani ekologicky neliší

od ostatních našich horských klečových vrchovišť. I jejich druhové složení je téměř totožné a odlišnost fytoocenologických snímků s druhem *Rubus chamaemorus* nebyla podpořena ani numerickou analýzou. Jedinou odlišností krkonošských vrchovišť je výskyt reliktního boreálního druhu *R. chamaemorus*, který je však v Krkonoších vzácný a do zapojených klečových porostů vstupuje jen zřídka. I v Krkonoších navíc výrazně převládají klečové porosty bez ostružiníku morušky, ačkoli v důsledku preferenčního snímkování nebyly až donedávna dobře zastoupeny v existujícím fytoocenologickém materiálu. Porosty kleče s ostružiníkem moruškou se kromě Krkonoš vzácně vyskytují také v Oravsko-Novotargské kotlině v Polsku (Koczur 2004).

Nomenklatorická poznámka. Porosty s *Pinus mugo* popsali z krušnohorských vrchovišť Kästner & Flössner (1933) pod jménem *Pinetum uncinatae*, které však bylo často používáno pro různé porosty s *Pinus mugo*, *P. rotundata* i *P. uncinata* (v různém taxonomickém pojetí), a proto je považujeme za nomen ambiguum. Lutz (1956) popsal bavorskou vrchovištní vegetaci s *P. mugo* (v originále *P. mugo prostrata*) i *P. rotundata* (v originále *P. mugo arborea*) pod jménem *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo* Lutz 1956. Tuto asociaci typifikujeme snímkem 7 v tab. 1 (Lutz 1956: 60–61; lectotypus hoc loco designatus), který popisuje porost s *Pinus mugo*, a zužujeme její obsah na porosty s *P. mugo* a *P. ×pseudopumilio*.

■ **Summary.** This association includes mountain bogs dominated by up to 2 m tall stands of *Pinus mugo* and *P. ×pseudopumilio* reaching a cover up to 90 %. This vegetation occurs on shallower peat with a more strongly fluctuating water table than adjacent vegetation of open bogs. It often forms the border zone between open bogs and adjacent forests. In the Czech Republic this vegetation occurs in some mountain ranges of the Bohemian Massif along the international border.

RCA04 *Sphagno-Pinetum sylvestris* Kobendza 1930*

Suchopýrové bory
kontinentálních rašelinišť

Tabulka 16, sloupec 4 (str. 724)

Nomen inversum propositum

Orig. (Kobendza 1930): Zespót – Association – *Pine-to-Sphagnetum* (*Pinus sylvestris*, *Sphagnum acutifolium* = *S. capillifolium*, *S. cuspidatum*, *S. cymbifolium* = *S. palustre*, *S. recurvum*, *S. squarrosum*)

Syn.: *Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris* Hueck 1931, *Ledo-Sphagnetum* Sukopp 1959

Diagnostické druhy: *Betula pubescens*, *Pinus sylvestris*; ***Eriophorum vaginatum***, ***Ledum palustre***, *Molinia caerulea* s. l. (převážně *M. caerulea* s. str.), *Oxycoccus palustris* s. l. (*O. palustris*), *Vaccinium uliginosum*; *Polytrichum strictum*, *Sphagnum recurvum* s. l.

Konstantní druhy: *Picea abies*, ***Pinus sylvestris***; ***Eriophorum vaginatum***, *Molinia caerulea* s. l. (převážně *M. caerulea* s. str.), *Oxycoccus palustris* s. l., *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*; *Polytrichum strictum*, *Sphagnum recurvum* s. l.

Dominantní druhy: ***Pinus sylvestris***; ***Eriophorum vaginatum***, ***Molinia caerulea* s. l.** (převážně ***M. caerulea* s. str.**), ***Oxycoccus palustris* s. l.**, ***Vaccinium myrtillus***, ***V. uliginosum***; ***Sphagnum capillifolium* s. l.**, ***S. palustre***, ***S. recurvum* s. l.**

Formální definice: *Pinus sylvestris* pokr. > 5 % AND skup. ***Eriophorum vaginatum*** NOT skup. ***Vaccinium vitis-idaea*** NOT *Betula pendula* pokr. > 25 % NOT *Betula pubescens* pokr. > 25 % NOT *Pinus rotundata* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Tato lesní vrchoviště jsou tvořena velmi řídkými až volně zapojenými porosty stromových nebo keřových borovic lesních (*Pinus sylvestris*) o výšce 8–12 m. Vzácně borovici doprovázejí břízy (*Betula pubescens* a *B. pendula*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). Keřové patro je tvořeno stejnými dřevinami. Řídké stromové i keřové patro nepotlačuje rozvoj bylinného ani mechového patra. Bylinné patro má vyšší celkovou pokrývnost a je druhově bohatší než u blatkových borů asociace *Ledo palustris-Pinetum uncinatae*; dominuje mu bezkolének modrý (*Molinia caerulea* s. str.), suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*) a klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*). Dále se vyskytují brusnice *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum* a *V. vitis-idaea* a s malou pokrývností je zastoupen rojovník bahenní (*Ledum palustre*). Větší vliv

*Zpracovala J. Navrátilová

minerální podzemní vody se téměř vždy projevuje přítomností minerotrofních druhů *Carex canescens*, *C. lasiocarpa*, *C. nigra*, *C. rostrata*, *C. vesicaria*, *Eriophorum angustifolium* a *Menyanthes trifoliata*. Na ploše kolem 100 m² roste zpravidla 8–10 druhů cévnatých rostlin. V mechovém patře převažují rašeliníky, hlavně *Sphagnum fallax* a *S. palustre*, pravidelně však bývají přimíšeny i lesní mechy *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *P. formosum* aj. Druhová bohatost mechového patra se pohybuje kolem 2–5 druhů na ploše o velikosti 100 m².

Stanoviště. Jde o společenstvo subkontinentálních a kontinentálních mezotrofních až oligotrofních vrchovišť ombro-soligenního typu. Půdním typem je vrchovištní rašeliníková rašelina nebo oligotrofní lesní rašeliníková rašelina s dřevitou příměsí. Zaujímá buď svahové, poněkud sušší části vypuklých vrchovišť, nebo i celý povrch plochých kontinentálních vrchovišť (Neuhäusl in Rybníček et al. 1984: 69–84). V České republice jde většinou

o závěrečnou vývojovou fázi minerotrofního rašeliníště, závislého na přísunu oligotrofní podzemní vody z pramenů nebo okolních vodních ploch (Kučerová et al. in Chytrý et al. 2010: 349–359). Společenstvo je adaptováno na výrazné kolísání hladiny podzemní vody a na extrémní kontinentálního klimatu, jako jsou letní sucha a silné zimní mrazy. Dochází k tvorbě rašeliny, která je ale hluboká v průměru jen 1 m, maximálně 2 m (Dohnal 1959).

Dynamika a management. Společenstvo v sukcesi navazuje na vegetaci asociace *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi* nebo na přechodová rašeliníště svazu *Sphagno-Caricion canescentis*. Při poklesu hladiny podzemní vody pak postupně přechází v rašelinný bor asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*. I v přirozeném vývoji často probíhá cyklická sukcese vyvolaná geologicky podmíněnými změnami vodního režimu i poklesem a zvyšováním hladiny podzemní vody při šíření a odumírání borovic (Kulczyński 1939). Lidské zásahy vývoj společenstva a jeho zánik podstatně urychlují.



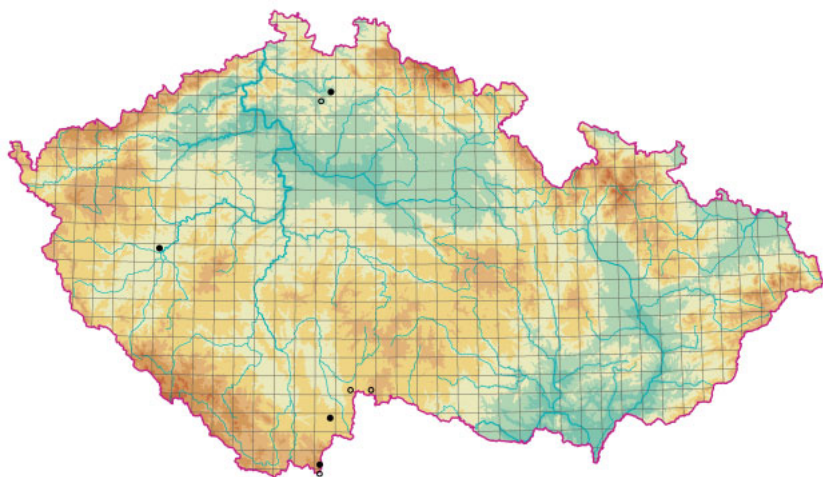
Obr. 376. *Sphagno-Pinetum sylvestris*. Zalesněné vrchoviště s borovicí lesní (*Pinus sylvestris*) u rybníka Starý Vdovec u Staré Hlíny na Třeboňsku. (J. Navrátil 2007.)

Fig. 376. A wooded peatland with *Pinus sylvestris* at Starý Vdovec fishpond near Stará Hlína, Třeboň Basin, southern Bohemia.

Rozšíření. *Sphagno-Pinetum sylvestris* je subkontinentálně-kontinentální společenstvo nížin a podhorských pánví severní temperátní až hemiboreální zóny Evropy. Jeho evropské rozšíření popsal Neuhäusl (1972a). Nejzápadnější výskyty jsou doloženy z okolí Berlína a jihovýchodního Švédska. Nejhojněji se vyskytuje ve východním Pobaltí, např. v jižním a středním Finsku, Polsku, pobaltských republikách včetně Kaliningradské oblasti Ruska, a v severozápadní části Ruska. Východní hranice areálu není dostatečně známa: asociace se vyskytuje například ještě v okolí Moskvy. Směrem na jih končí souvislý areál asociace na území České republiky a jižního Polska. Izolované lokality se však vyskytují i v pohorí Rodopy v Bulharsku (Horvat et al. 1974, Hájek et al. 2008). Z České republiky byla asociace donedávna udávána pouze z rašeliníšť u Břežňanského rybníka v Dokeské pánvi (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Stančík 1999), nedávno však byla zjištěna také na Třeboňsku (J. Navrátilová et al. in T. Kučera & J. Navrátilová 2006: 77–90) a lze k ní rovněž přiřadit některé porosty dokumentované fytoocenologickými snímky z Kamenného rybníka u Plzně (Sofron 1984), Novohradských hor (Albrechtová & Urban 1985) a jihozápadní části Českomoravské vrchoviny (Rybníček 1974). Bez fytoocenologických snímků je uváděna také z lokalit Soos v Chebské pánvi (Chocholoušková & Vaněčková 1998) a Bachmač na Písecku (Šiška in Albrecht 2003: 274).

Variabilita. Asociace vykazuje variabilitu podmíněnou režimem podzemní vody, která v přirozených podmínkách odráží sukcesní fázi vývoje společenstva. Juvenilní fáze je bez stromů a keříčků, optimální fáze má čtyřpatrovou strukturu, malé zastoupení keříčků a převahu rašeliníků a terminální fáze převahu keříčků a menší zastoupení vrchovištních rašeliníků. Z fytogeografického hlediska je možno rozlišit středoevropsko-západobaltskou variantu (bez diferenciálních druhů), východobaltskou variantu s *Chamaedaphne calyculata* a *Rubus chamaemorus* a hemiboreální variantu pouze s *R. chamaemorus* (Neuhäusl in Rybníček et al. 1984: 69–84).

Hospodářský význam a ohrožení. Hospodářský význam asociace je malý. Jako ostatní společenstva svazu *Sphagnion medii* by mohla sloužit jako zdroj vrchovištní rašeliny s dřevitou příměsí. Vzhledem k tomu, že v České republice jde o společenstvo velmi vzácné, vyskytující se zde na jihozápadní hranici svého souvislého areálu, měla by být jeho stanoviště chráněna. Společenstvo je nejvíce ohroženo odvodňováním, eutrofizací, těžbou rašeliny a intenzivním lesnickým hospodařením, což často vede k urychlené přeměně ve *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*, popřípadě v další typy sušších borových lesů. V podrostu takto ovlivněných lesů se na úkor vrchovištních druhů šíří zejména bezkolenek modrý (*Molinia caerulea*), třtiny *Calamagrostis canescens* a *C. epigejos* a dal-



Obr. 377. Rozšíření asociace RCA04 *Sphagno-Pinetum sylvestris*.

Fig. 377. Distribution of the association RCA04 *Sphagno-Pinetum sylvestris*.

ší běžné lesní druhy, jako jsou *Avenella flexuosa*, *Deschampsia cespitosa* a *Vaccinium myrtillus*.

■ **Summary.** These continental and subcontinental wooded peatlands occur in lowlands and submontane basins of continental to subcontinental areas. They are dominated by *Pinus sylvestris*, which creates an open canopy, with an admixture of *Betula* species and *Picea abies*. This vegetation occupies mesotrophic and oligotrophic bogs which are at least partially supplied by ground water. It is adapted to strong water fluctuations. In the Czech Republic it is rare, occurring at some sites at low to mid-altitudes of the Bohemian Massif.

RCA05

Ledo palustris-Pinetum uncinatae Klika ex Šmarda 1948* Vrchovištní blatkové bory

Tabulka 16, sloupec 5 (str. 724)

Nomen inversum propositum

Orig. (Šmarda 1948): Asociace: *Pinus uncinata-Ledum palustre* Kka 1935 (*Pinus uncinata* = *P. rotundata*)

Syn.: *Pino uncinatae-Ledetum palustris* Klika in Klika et Novák 1941 (§ 2b, nomen nudum), *Pino rotundatae-Sphagnetum* Neuhäusl 1969 p. p.

Diagnostické druhy: *Betula pubescens*, ***Pinus rotundata***; ***Andromeda polifolia***, ***Eriophorum vaginatum***, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, *Vaccinium uliginosum*; *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium* s. l., *S. cuspidatum*, ***S. magellanicum***, *S. recurvum* s. l.

Konstantní druhy: ***Pinus rotundata***; *Andromeda polifolia*, ***Eriophorum vaginatum***, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*; *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum commune*, *P. strictum*, *Sphagnum capillifolium* s. l., *S. magellanicum*, *S. recurvum* s. l.

Dominantní druhy: ***Pinus rotundata***; ***Eriophorum vaginatum***, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, ***Vaccinium uliginosum***, ***V. vitis-idaea***; ***Polytrichum commune***, ***P. strictum***, ***Sphagnum cuspidatum***, ***S. fuscum***, ***S. recurvum* s. l.**

Formální definice: *Pinus rotundata* pokr. > 5 % AND
skup. *Eriophorum vaginatum* NOT skup. *Vaccinium vitis-idaea*

Struktura a druhové složení. Jde o nezapojená zalesněná vrchoviště, jejichž fyziognomii určuje stromovitá borovice blatka (*Pinus rotundata*). V řídkém stromovém patře se dále uplatňuje borovice lesní (*P. sylvestris*) nebo její kříženec s blatkou (*P. x digenea*). Vzácně je přimíšena bříza pýřitá (*Betula pubescens*) a smrk ztepilý (*Picea abies*). Výška stromů je nejčastěji 8–10 m. Keřové patro tvořené dřevinami stromového patra je silně rozvolněné a věkově diferencované. Bylinné patro s převahou suchopýru pochvatého (*Eriophorum vaginatum*) a keříčků (např. *Ledum palustre*, *Oxycoccus palustris* a *Vaccinium uliginosum*) pokrývá většinou 50–60 % plochy a nepotlačuje rozvoj mechového patra, jemuž dominují rašeliníky (zejména *Sphagnum recurvum* s. l. a *S. capillifolium* s. l.). Bylinné patro je druhově chudé a zpravidla obsahuje kolem 5 druhů na ploše kolem 100 m². V mechovém patře roste zpravidla 3–6 druhů na stejné velkých plochách.

Stanoviště. Podobně jako *Sphagno-Pinetum sylvestris* není ani *Ledo-Pinetum uncinatae* výlučně společenstvem ombrotrofního rašeliníště, protože bývá často dosycováno oligotrofní prameništění vodou. Pokrývá často celou plochu mírných terénních sníženin ve stupni bučin nebo horských smrčín (Neuhäusl in Rybníček et al. 1984: 69–84). Hladina podzemní vody leží nejčastěji 15–20 cm pod povrchem půdy, kolísá však výrazněji než u nelesných vrchovišť. V nenarušených blatkových borech však ani v létě obvykle neklesá hlouběji než 40 cm pod povrch půdy (Rektoris et al. 1997, Kučerová et al. 2000). Reakce půdy je kyselá až silně kyselá. Substrát tvoří hluboká rašeliníková a suchopýrová rašelina se slabou dřevitou příměsí.

Dynamika a management. *Ledo-Pinetum uncinatae* sukcesně navazuje na bezlesá vrchovištní společenstva (*Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*, *Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanici*, vzácně na *Empetro nigri-Sphagnetum fuscij*) a po ukončení růstu přechází v rašelinná společenstva borů třídy *Vaccinio-Piceetea*. I zde se uplatňuje cyklická sukcese podmíněná kolísáním hladiny podzemní vody. Stromové borovice odčer-

*Zpracovala J. Navrátilová

pávají značné množství vody transpirací a při plném rozvoji umožňují nástup fáze s keříčky. Padne-li část přestárlého porostu, zmenší se odběr vody, stoupne hladina podzemní vody a dojde k obnově rašelinotvorné fáze (Neuhäusl in Rybníček et al. 1984, Neuhäusl 1992). Přejít k zapojeným porostům je urychlován poklesem hladiny podzemní vody vlivem člověka. Podle pylových diagramů došlo na našich lokalitách blatkových borů k většímu zapojení porostů borovice až v období subatlantiku až subrecentu (Dudová et al. 2010), a to zřejmě za přispění člověka. Pro zachování této vegetace je důležité udržovat existující vodní režim a v případě porostů ovlivněných odvodňováním postupně zvýšit hladinu podzemní vody.

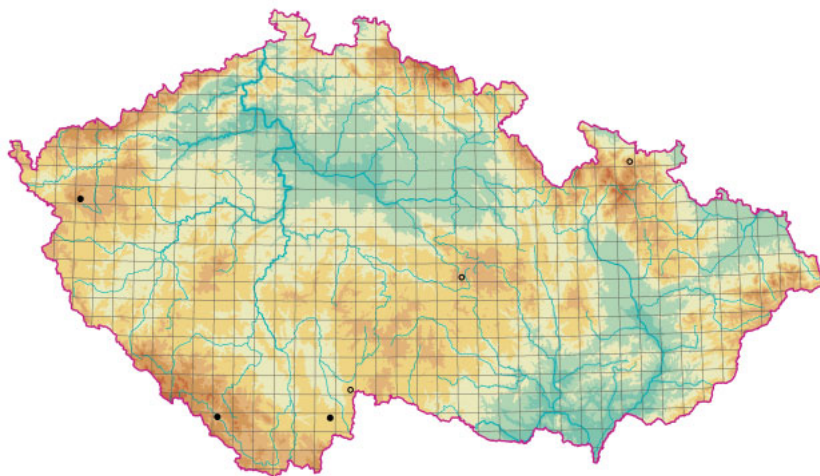
Rozšíření. *Ledo-Pinetum uncinatae* představuje lesní vrchovištní společenstvo s optimem výskytu v horách, analogické asociaci *Sphagno-Pinetum sylvestris* z planárních a kolinních poloh subkontinentální části temperátní Evropy. Zde je tato vegetace považována za klimaxové stadium na vlhkých místech s mocnější vrstvou rašeliny (Neuhäusl 1992). *Ledo-Pinetum uncinatae* má středoevrop-

ský areál a je vázáno na severní úpatí Alp a oblasti navazující směrem k severu (Steiner 1992, Steiner in Grabherr & Mucina 1993: 175–176). Nejhojnější je v jihozápadních a jižních Čechách. Nejzápadnější oblastí výskytu je pohoří Schwarzwald v jihozápadním Německu (Dierßen in Oberdorfer 1998: 273–292), nejsevernější jsou vzácné výskyty ve střední části Krušných hor (Kästner & Flössner 1933, Schubert 1960) a v polských Stolových horách v Kladsku (Matuszkiewicz 2007), zatímco na východě zasahuje nejdál do severní části Hrubého Jeseníku (Businský 1998). V České republice se blatková vrchoviště vyskytují ve Slavkovském lese (Žán et al. 1983, Melichar in Zahradnický & Mackovčín 2004: 521), na Šumavě (Holubičková 1960a, Nesvadbová et al. 1994a, Bufková et al. 2005), v Třeboňské pánvi (Holubičková 1960b, Březina et al. 1963, Březina 1975, Rektoris et al. 1997, Kučerová et al. 2000), ve Žďárských vrších (Neuhäusl 1975, 1992) a u Rejvízu v Hrubém Jeseníku (Šmarda 1948, 1950, Münzbergová et al. 1999, Dudová et al. 2010). Vrchovištní blatkové bory se dále vyskytují v Českém lese (Zahradnický & Mackovčín 2004) a Krušných horách (Váňa 1969,



Obr. 378. *Ledo palustris-Pinetum uncinatae*. Zalesněné vrchoviště s borovicí blatkou (*Pinus rotundata*) na rašelinisti Červené blato v jižní části Třeboňské pánve. (J. Navrátilová 2007.)

Fig. 378. A wooded peatland with *Pinus rotundata* in Červené blato mire in the southern part of the Třeboň Basin, southern Bohemia.



Obr. 379. Rozšíření asociace RCA05 *Ledo palustris-Pinetum uncinatae*.

Fig. 379. Distribution of the association RCA05 *Ledo palustris-Pinetum uncinatae*.

Melichar in Zahradnický & Mackovčín 2004: 438), odkud však nejsou doloženy fytoecologickými snímky.

Variabilita. V závislosti na kolísání hladiny podzemní vody je možno rozlišit vývojové fáze asociace, zejména vlhčí fázi s *Eriophorum vaginatum* a vrchovištními rašeliničky a sušší fázi s keřičky, která vývojovou sérii asociace *Ledo-Pinetum uncinatae* uzavírá. Při dalším poklesu vody již vegetace přechází do sušších typů rašelinných borů. Pod různými jmény bylo popsáno mnoho subasociací, které však mají jen lokální význam a neodrážejí variabilitu této vegetace v celém jejím areálu (Neuhäusl in Rybníček et al. 1984: 69–84).

Hospodářský význam a ohrožení. Blatkové bory mají hlavní část svého areálu právě v České republice, ale přesto i zde jsou poměrně vzácné. Skýtají útočiště mnoha vzácným druhům rostlin i živočichů. Jejich ochrana má tedy jasnou prioritu před případným hospodářským využitím, například těžbou rašeliny. Tato vegetace je ohrožena především odvodňováním. Mělce situovaný kořenový systém borovice blatky není přizpůsoben aktivnímu příjmu vody z hloubek větších než 50 cm pod povrchem. Spouštěčím faktorem odumírání borovice blatky je dlouhodobý, dvouměsíční až tříměsíční pokles hladiny podzemní vody v několika po sobě jdoucích vegetačních obdobích (Rektoris et al. 1997). Porost s velkým podílem odumřelých stromů pak snáze

podléhá vichřicím nebo lesním požárům. Blatkové bory jsou ohroženy rovněž změnou lesní kultury při intenzivním lesnickém využívání, těžbou rašeliny, sukcesí po odvodnění a v neposlední řadě také introgresivní hybridizací *Pinus rotundata* a šířením kříženců, popřípadě *P. sylvestris* na místech s narušeným vodním režimem (Businský 1998).

Syntaxonomická poznámka. Tato asociace je v předloženém zpracování pojata úzce; zahrnuje pouze nezapojené blatkové lesy, které jsou počátečním nebo optimálním vývojovým stadiem zarůstajícího vrchoviště. Naopak závěrečná sukcesní stadia zapojeného blatkového lesa s menším zastoupením vrchovištních druhů a převahou druhů třídy *Vaccinio-Piceetea* jsou řazena do asociace *Vaccinio-Pinetum montanae* Oberdorfer 1934 ze třídy *Vaccinio-Piceetea*. Tím ustupujeme od pojetí široké asociace *Pino rotundatae-Sphagnetum* Neuhäusl 1969, která zahrnovala vrchovištní bory s dominantní *Pinus mugo*, *P. x pseudopumilio* i *P. rotundata*, stejně jako pozdní stadia blatkového lesa. V předloženém pojetí se *Pino rotundatae-Sphagnetum* Neuhäusl 1969 rozpadá na asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo* Lutz 1956, *Ledo palustris-Pinetum uncinatae* Klika ex Šmarda 1948 a *Vaccinio-Pinetum montanae* Oberdorfer 1934.

■ **Summary.** This wooded peatland, dominated by *Pinus rotundata*, occupies shallow depressions in deep mires

Tabulka 16. Synoptická tabulka asociací vegetace vrchovišť (třída *Oxycocco-Sphagnetea*).
Table 16. Synoptic table of the associations of bog vegetation (class *Oxycocco-Sphagnetea*).

- 1 – RCA01. *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi*
 2 – RCA02. *Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanici*
 3 – RCA03. *Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo*
 4 – RCA04. *Sphagno-Pinetum sylvestris*
 5 – RCA05. *Ledo palustris-Pinetum uncinatae*
 6 – RCB01. *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papilloso*
 7 – RCC01. *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti*
 8 – RCC02. *Empetro nigri-Sphagnetum fusci*

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8
Počet snímků	65	59	40	8	9	8	8	11
Počet snímků s údaji o mechovém patře	65	59	40	8	9	8	8	11

Stromové a keřové patro

Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo

<i>Pinus mugo</i>	5	5	93	.	.	.	.	9
<i>Pinus xpsuedopumilio</i>	.	.	8	.	.	.	.	.

Sphagno-Pinetum sylvestris

<i>Pinus sylvestris</i>	5	2	5	100	11	.	.	9
-------------------------	---	---	---	-----	----	---	---	---

Ledo palustris-Pinetum uncinatae

<i>Pinus rotundata</i>	3	2	.	.	100	.	.	.
------------------------	---	---	---	---	-----	---	---	---

Diagnostické druhy pro dvě asociace

<i>Betula pubescens</i>	5	2	5	25	22	.	.	18
-------------------------	---	---	---	----	----	---	---	----

Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Picea abies</i>	9	17	20	63	22	.	.	18
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	25	.	.	.	.

Bylinné patro

Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo

<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	22	41	75	13	22	25	25	27
<i>Vaccinium myrtillus</i>	32	41	90	75	44	25	50	27
<i>Rubus chamaemorus</i>	.	3	10	.	.	.	.	.

Sphagno-Pinetum sylvestris

<i>Ledum palustre</i>	6	.	.	38	11	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i> s. l.	28	24	10	75	22	13	50	.

Diagnostické druhy pro dvě a více asociací

<i>Oxycoccus palustris</i> s. l.	72	90	78	63	89	88	13	91
<i>Eriophorum vaginatum</i>	100	93	90	88	100	63	63	91
<i>Vaccinium uliginosum</i>	54	85	98	63	67	50	75	73

Tabulka 16 (pokračování ze strany 724)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Andromeda polifolia</i>	11	86	40	13	56	75	63	73
<i>Carex pauciflora</i>	11	76	10	.	.	50	63	18
<i>Empetrum nigrum</i> s. l.	12	66	50	.	11	13	38	27
<i>Calluna vulgaris</i>	42	73	65	25	33	88	38	64
<i>Melampyrum pratense</i>	23	24	45	13	.	75	.	36
<i>Trichophorum cespitosum</i>	.	10	3	.	.	100	100	9
<i>Drosera rotundifolia</i>	17	22	8	25	22	50	.	36

Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Carex nigra</i>	29	14	5	25	11	.	13	9
<i>Avenella flexuosa</i>	20	14	20	.	.	.	13	9
<i>Eriophorum angustifolium</i>	17	14	8	38	.	13	25	.
<i>Potentilla erecta</i>	12	3	.	13	.	13	25	9
<i>Homogyne alpina</i>	2	7	8	.	.	13	25	.
<i>Carex rostrata</i>	8	5	.	.	.	.	25	.
<i>Nardus stricta</i>	3	2	.	.	.	13	25	.
<i>Peucedanum palustre</i>	2	.	.	25	.	.	.	.

Mechové patro***Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi***

<i>Polytrichum commune</i>	53	28	30	13	44	.	.	18
----------------------------	----	----	----	----	----	---	---	----

Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo

<i>Cephalozia bicuspidata</i>	6	7	23	.	.	.	.	.
<i>Ptilidium ciliare</i>	.	.	25	.	.	.	.	.

Ledo palustris-Pinetum uncinatae

<i>Sphagnum cuspidatum</i>	6	7	10	13	33	.	.	9
----------------------------	---	---	----	----	----	---	---	---

Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papillosoi

<i>Sphagnum papillosum</i>	6	5	5	.	.	100	.	.
<i>Sphagnum majus</i>	3	2	3	.	.	50	.	.

Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti

<i>Sphagnum compactum</i>	.	2	.	.	.	.	100	.
<i>Cetraria islandica</i>	.	7	20	.	.	.	50	.

Empetro nigri-Sphagnetum fusci

<i>Sphagnum fuscum</i>	.	3	5	.	11	.	.	100
<i>Cladonia deformis</i>	.	2	8	.	.	.	.	18
<i>Aulacomnium palustre</i>	9	14	8	38	44	.	.	64

Diagnostické druhy pro dvě a více asociací

<i>Sphagnum recurvum</i> s. l.	100	67	83	75	67	88	.	45
<i>Sphagnum magellanicum</i>	27	29	53	25	78	.	13	73
<i>Polytrichum strictum</i>	13	45	50	50	56	50	50	73

Tabulka 16 (pokračování ze strany 725)

Sloupec číslo	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Sphagnum russowii</i>	16	38	38	.	.	.	13	9
<i>Gymnocolea inflata</i>	2	17	10	.	.	63	75	9
<i>Sphagnum capillifolium</i> s. l.	19	31	38	25	56	63	.	64
<i>Mylia anomala</i>	2	12	20	.	.	.	.	27
<i>Dicranum undulatum</i>	.	2	13	.	.	.	.	18
<i>Sphagnum tenellum</i>	3	7	.	.	11	50	.	18

Ostatní druhy s vyšší frekvencí

<i>Dicranum scoparium</i>	6	5	50	.	.	.	13	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	8	3	45	.	11	.	.	18
<i>Straminergon stramineum</i>	17	21	8	.	11	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	8	9	30	13	11	.	.	18
<i>Sphagnum palustre</i>	3	3	.	25	.	.	.	.

at least partially fed by oligotrophic ground water. Trees are sparse. The herb layer is poorer in species than that of the previous two associations. The moss layer is well developed and composed of different *Sphagnum* species. This association occurs in some mountain ranges of the Bohemian Massif and in the Třeboň Basin.

Svaz RCB

Oxycocco palustris-Ericion tetralicis Nordhagen ex Tüxen 1937*

Oceánická a suboceánická vrchoviště

Nomen mutatum propositum

Orig. (Tüxen 1937): *Oxycocco-Ericion* Nordhagen 1937 (*Oxycoccus quadripetalus* = *O. palustris*, *Erica tetralix*)

Syn.: *Oxycocco-Ericion tetralicis* Nordhagen 1937 (§ 2b, nomen nudum), *Erico-Sphagnion papilloso* Moore 1968

Diagnostické a konstantní druhy: viz asociace *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papilloso*

Svaz *Oxycocco-Ericion* zahrnuje vrchovištní společenstva bez bultovité struktury, popřípadě společenstva nízkých bultů v oceánických a suboceánických oblastech. Potkávají se v něm boreální

vrchovištní druhy *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus microcarpus*, *O. palustris* a *Trichophorum cespitosum* s druhy oceánickými, jako jsou *Erica tetralix* nebo *Narthecium ossifragum*. Z mechového patra patří k oceánickým až suboceánickým druhům *Sphagnum affine*, *S. papillosum*, *S. tenellum* a některé jätrovky, např. *Odontoschisma sphagni*. Tato vegetace je podmíněna nadbytkem srážek a poměrně vyrovnanými teplotami během celého roku. Vytváří pokryvná vrchoviště na svažitéch terénech, případně osidluje ploché části vyklenutých vrchovišť, často v blízkosti mořského pobřeží (Rodwell 1991).

Společenstva tohoto svazu jsou omezena svým rozšířením na západní a severozápadní Evropu, zatímco do střední Evropy zasahují v ochuzené podobě, bez většiny oceánických nebo suboceánických druhů. Detailní analýzu jejich druhového složení a rozšíření v Evropě provedl Moore (in Tüxen 1968: 306–320). S touto vegetací se můžeme hojněji setkat na Britských ostrovech (Rodwell 1991), v Belgii (Vanden Berghen 1951), Nizozemsku (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 287–316), severozápadním Německu (Jonas 1935, Tüxen 1937) a oceánických oblastech Norska (Osvald 1923, Nordhagen 1937, Malmer in Tüxen 1968: 293–305). Podobná vegetace je udávána i ze Španělska v rámci svazu *Ericion tetralicis* a podsvazu *Trichophorenion germanici* (Rivas-Martínez et al. 2001).

Na našem území se z tohoto svazu vyskytuje pouze jediná asociace, *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papilloso*, a to v Jizerských horách, které se vyznačují velkým ročním úhrnem srážek

*Charakteristiku svazu a podřízené asociace zpracovali P. Hájková & M. Hájek

a hlubokou sněhovou pokrývkou v zimě, což do jisté míry napodobuje podmínky v oceánických oblastech Evropy. Ačkoli velká část oceánických druhů v Jizerských horách neroste, porosty se velmi podobají vegetaci v originálním popisu asociací tohoto svazu (Osvald 1923). Fragmety této vegetace se vzácně nacházejí i na šumavských horských vrchovištích.

■ **Summary.** This alliance includes bog vegetation without a hollow-hummock structure in areas with high precipitation and relatively stable temperature throughout the year. It predominantly occurs in oceanic to suboceanic areas. In central Europe, this vegetation reaches its eastern distribution limit, and lacks several suboceanic species which are common in western Europe.

RCB01 *Trichophoro cespitosi- -Sphagnetum papillosum* Osvald 1923

Koberce rašeliníku
bradavčitého se
suchopýrkem trsnatým

Tabulka 16, sloupec 6 (str. 724)

Nomen mutatum propositum et nomen conservandum propositum

Orig. (Osvald 1923): *Scirpus austriacus-Sphagnetum papillosum*-Ass. (*Scirpus austriacus* = *Trichophorum cespitosum*)

Syn.: *Scirpetum cespitosi* Osvald 1923 p. p. (§ 25), *Sphagnetum medii subatlanticum* Tüxen 1937, *Erico-Sphagnetum magellanici* Moore 1968 p. p., *Eriophoro vaginati-Trichophoretum cespitosi* (Osvald 1923) Steiner 1992 p. p.

Diagnostické druhy: ***Andromeda polifolia***, *Calluna vulgaris*, ***Carex pauciflora***, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Melampyrum pratense*, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, ***Trichophorum cespitosum***, *Vaccinium uliginosum*; ***Gymnocolea inflata***, *Polytrichum strictum*, *Sphagnetum capillifolium* s. l. (*S. rubellum*), ***S. majus***, ***S. papillosum***, *S. recurvum* s. l., ***S. tenellum***

Konstantní druhy: *Andromeda polifolia*, ***Calluna vulgaris***, *Carex pauciflora*, *Drosera rotundifolia*,

Eriophorum vaginatum, *Melampyrum pratense*, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, ***Trichophorum cespitosum***, *Vaccinium uliginosum*; *Gymnocolea inflata*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnetum capillifolium* s. l. (*S. rubellum*), *S. majus*, ***S. papillosum***, ***S. recurvum* s. l.**, *S. tenellum*

Dominantní druhy: ***Calluna vulgaris***, ***Trichophorum cespitosum***; ***Sphagnetum capillifolium* s. l.** (*S. rubellum*), ***S. papillosum***, ***S. recurvum* s. l.**

Formální definice: *Trichophorum cespitosum* pokr. > 5 % AND (*Sphagnetum papillosum* pokr. > 5 % OR skup. ***Sphagnetum papillosum***)

Struktura a druhové složení. Charakter bylinného patra určuje dominantní suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*), vytvářející drobné trsy. V nižším bylinném patře se uplatňuje poléhavá klikva (*Oxycoccus palustris* s. l.). Dále se pravidelně vyskytují *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum* a *Vaccinium uliginosum*. V oceánických částech Evropy se více prosazují druhy *Erica tetralix* a *Narthecium ossifragum*. U nás roste *Erica tetralix* v této vegetaci pouze na jedné lokalitě, a to na Malé Jizerské louce v Jizerských horách. Druhové složení našich porostů je oproti porostům ze severozápadní Evropy ochuzeno i o některé oceánické druhy jätrovek, např. *Odontoschisma sphagni*. V mechovém patře dominuje nejčastěji *Sphagnetum papillosum*, někdy také *S. recurvum* s. l. Diagnosticky významný je pro tuto asociaci výskyt rašeliníku *S. tenellum*. Z dalších mechorostů mohou být přimíšeny např. *Gymnocolea inflata*, *Sphagnetum capillifolium* s. l. a *S. majus*. V oceánických částech Evropy je častý druh *S. affine*, který se však u nás vyskytuje na okraji areálu, je velmi vzácný a v tomto společenstvu nebyl zaznamenán. Druhová bohatost bylinného patra je ve srovnání s ostatní vrchovištní vegetací průměrná: porosty obsahují kolem 8 druhů cévnatých rostlin a 3–7 druhů mechorostů na ploše 4 až 25 m².

Stanoviště. Společenstvo je na vrchovištích vázáno na trvale vlhká místa, která navazují na šlenky. U nás je patrně hladina vody během roku více rozkolísaná než v oceánické Evropě, kde jsou tato společenstva uváděna ze stanovišť se stále vysokou a stagnující hladinou vody (Økland 1989, Rodwell 1991). U nás byl zaznamenán maximální pokles hladiny vody v sušších obdobích roku



Obr. 380. *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papillosoi*. Horské vrchoviště se šlenky na Čihadlech v Jizerských horách. (P. Hájková 2006.)

Fig. 380. A montane bog with hollows at Čihadla in the Jizerské Mountains, northern Bohemia.



Obr. 381. *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papillosoi*. Horské vrchoviště s vřesovcem čtyřřadým (*Erica tetralix*) a rašeliníky *Sphagnum fallax* a *S. papillosum* na Malé Jizerské louce v Jizerských horách. (P. Hájková 2006.)

Fig. 381. A montane bog with *Erica tetralix*, *Sphagnum fallax* and *S. papillosum* at Malá Jizerská louka in the Jizerské Mountains, northern Bohemia.

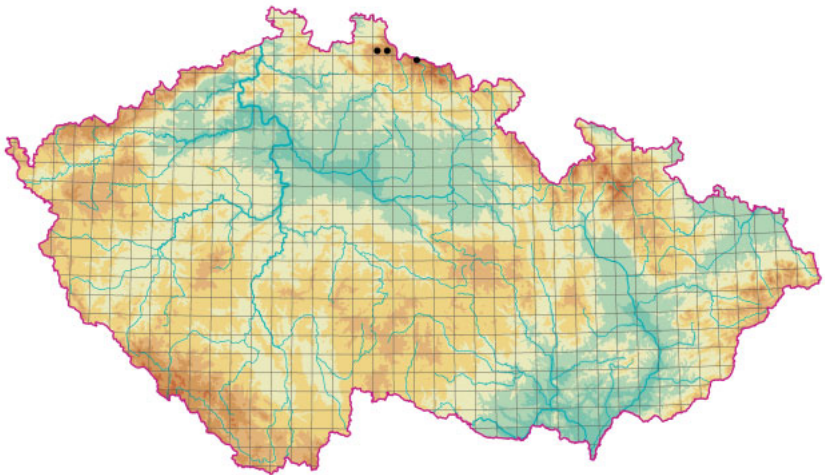
o 25 cm (Houšková 1981). Existence této vegetace je podmíněna nadbytkem srážek a vyrovnanými mírnými teplotami během celého roku. Jizerské hory, kde se tato vegetace u nás vyskytuje, patří k nejlhčím částem České republiky. Protože stojí jako překážka v cestě západním a severozápadním frontálním systémům, patří mezi oblasti s nejvyššími srážkami u nás (nad 1200 mm ročně; Tolasz 2007); v polohách s rašelinnými pánvemi dosahují srážkové úhrny až 1400 mm za rok (Houšková 1981). Ochranu před mrazem u nás poskytuje dlouhotrvající sněhová pokrývka, hluboká přibližně 2 m. Půdy jsou rašelinné, tvořené z větší části nerozloženými rašeliničky, silně kyselé a s velmi malým obsahem minerálů (Houšková 1981). Porosty s *Trichophorum cespitosum* na vysokohorských prameništích k této asociaci nepatří.

Dynamika a management. Vzhledem ke vzácnosti této vegetace u nás se o její dynamice mnoho neví. V Jizerských horách se vyskytuje v mozaice s vegetací šlenků a dalších společenstev třídy *Oxycocco-Sphagnetea* a představuje sukcesně dlouhodobě stabilní společenstvo. Při větší rozkolísanosti vodního režimu však může zarůstat klečím.

Rozšíření. Tato vegetace se vyskytuje na pokryvných i vyklenutých vrchovištích v západní Evropě a oceánických částech Skandinávie, kde je trvalý nadbytek srážek a nedochází k zimnímu promrzání. Rodwell (1991) uvádí z Británie podobná

společenstva jako „*Erica tetralix-Sphagnum papillosum* raised and blanket mire“. Asociace byla popsána ze Švédska (Osvald 1923) a porosty se *Sphagnum papillosum* a *Trichophorum cespitosum* jsou udávány i z Norska (Moen & Singsaas 1994) a severozápadního Německa (Tüxen 1937, Passarge 1964). Celkové rozšíření v Evropě bude možné stanovit až po kritické nadnárodní syntéze vrchovištní vegetace. Totožná vegetace může totiž být v dosavadní literatuře zahrnuta i do širěji pojaté asociace *Erico-Sphagnetum magellanici* Moore 1968, udávané např. z Nizozemska (Schaminée et al. in Schaminée et al. 1995: 287–316) a Belgie (Moore in Tüxen 1968: 306–320); zde však v ní převládají druhy s oceánickým rozšířením a téměř chybí *Trichophorum cespitosum*. V České republice a rakouských Alpách (Steiner 1992) se asociace *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papillosum* vyskytuje na východní až jihovýchodní hranici svého areálu a dál na východ už nezasahuje. U nás se nachází především v Jizerských horách, a to na několika lokalitách, např. na Malé Jizerské louce a na Klečové louce (Houšková 1981, Králová 2005). Vzácně a fragmentárně se vyskytuje také v Krkonoších.

Variabilita. U nás je asociace vzhledem k výskytu na okraji areálu a omezení na dvě menší oblasti málo variabilní. V některých porostech se více uplatňují mechorosty *Gymnocolea inflata* a *Sphagnum majus*, což indikuje zamokřenější stanoviště v blízkosti šlenků, případně mělké, v létě vysychající šlenky.



Obr. 382. Rozšíření asociace RCB01 *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papillosum*.

Fig. 382. Distribution of the association RCB01 *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papillosum*.

Hospodářský význam a ohrožení. Přímý hospodářský význam společenstvo nemá, i když podobně jako ostatní vrchovištní vegetace zadržuje srážkovou vodu a zpomaluje její odtok. Významné je také hromadění organických látek ve formě rašeliny. Ohrožení představují imise a případné odvodnění, které však v horských polohách není aktuální.

Syntaxonomická poznámka. Západoevropští autoři zahrnují podobná společenstva do asociace *Erico-Sphagnetum magellanicum* Moore 1968. Náplň této asociace je však velmi široká (Moore in Tüxen 1968: 306–320) a zahrnuje různé typy vrchovištní vegetace od extrémně oceánických až po subkontinentální, odpovídající například asociaci *Andromeda polifoliae-Sphagnetum magellanicum*. K posouzení vzájemného syntaxonomického vztahu asociací *Erico-Sphagnetum magellanicum* Moore 1968 a *Trichophoro-Sphagnetum papillosum* Osvald 1923 bude nutná podrobnější syntéza. V Německu a Rakousku se společenstva s dominantními *Trichophorum cespitosum* a *Sphagnum papillosum* někdy řadí do široce pojaté asociace *Eriophoro vaginati-Trichophoretum cespitosi* (Osvald 1923) Steiner 1992, subasociace *E. v.-T. c. sphagnetosum tenelli* (Osvald 1925) Dierßen ex Steiner 1992 (Dierssen 1982, Steiner 1992). V novějších německých přehledech je asociace *Eriophoro vaginati-Trichophoretum cespitosi* zúžena na boreální typy a pro subatlantská společenstva s *Trichophorum cespitosum* je použito jméno *Erico-Sphagnetum magellanicum* (Pott 1995, Rennwald 2000).

Nomenklatorická poznámka. *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papillosum* Osvald 1923 je jméno popsané metodami tzv. uppsalské školy, a proto je podle Kódu neplatné. Vzhledem k jeho dlouhodobému používání však navrhuje jeho konzervaci ve smyslu článku 52 Kódu.

■ **Summary.** This suboceanic, ombrotrophic bog vegetation type is characterized by the dominance of *Trichophorum cespitosum* tussocks in the herb layer and *Sphagnum papillosum* and *S. tenellum* in the moss layer. Many suboceanic species common in western Europe are absent in this vegetation in the Czech Republic, but some of them (e.g. *Erica tetralix* and *Lycopodiella inundata*) do occur in places. This vegetation occupies permanently wet sites, often situated near bog hollows. In the Czech Republic, this association mainly occurs in the Jizerské Mountains, which receive the highest precipitation in the country.

Svaz RCC *Oxycocco microcarpi- -Empetrium hermaphroditi* Nordhagen ex Du Rietz 1954* Boreální vrchoviště

Orig. (Du Rietz 1954): *Oxycocco-Empetrium* (Nordhagen 1936, 1943) (*Empetrum hermaphroditum*, *Oxycoccus microcarpus*)

Syn.: *Oxycocco-Empetrium hermaphroditi* Nordhagen 1937 prov. (§ 3b), *Oxycocco-Empetrium hermaphroditi* Nordhagen 1943 prov. (§ 3b)

Diagnostické druhy: ***Andromeda polifolia***, *Calluna vulgaris*, ***Carex pauciflora***, *Drosera rotundifolia*, *Empetrum nigrum* s. l., ***Eriophorum vaginatum***, ***Oxycoccus palustris* s. l.**, ***Trichophorum cespitosum***, ***Vaccinium uliginosum***; *Aulacomnium palustre*, *Cetraria islandica*, *Cladonia deformis*, *Dicranum undulatum*, ***Gymnocolea inflata***, *Myliola anomala*, ***Polytrichum strictum***, *Sphagnum capillifolium* s. l. (*S. rubellum*), ***S. compactum***, ***S. fuscum***, ***S. magellanicum***, *S. tenellum*

Konstantní druhy: *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris* s. l., *Trichophorum cespitosum*, *Vaccinium uliginosum*; *Polytrichum strictum*, *Sphagnum compactum*, *S. fuscum*, *S. magellanicum*

Svaz zahrnuje vegetaci boreálních vrchovišť s izolovaným reliktním výskytem v supramontánním a subalpínském stupni středoevropských pohoří. Fyziogonii porostů určují rašelínky, šáchorovitě a keřičky. Z rašelíníků se nejčastěji vyskytují *Sphagnum compactum*, *S. fuscum*, *S. magellanicum* a *S. russowii*. Kromě druhů společných s vegetací svazu *Sphagnion magellanicum* se vyskytují arkticko-boreální druhy *Betula nana*, *Oxycoccus microcarpus*, *Rubus chamaemorus*, *Sphagnum lindbergii* aj. Tyto druhy však zasahují do střední Evropy jen okrajově: častější jsou v Alpách, jinde je však o ně tato vegetace ochuzena, a je proto spíše přechodná ke svazu *Sphagnion magellanicum*. Společenstva svazu *Oxycocco-Empetrium* jsou vázána na srážkově bohaté oblasti s krátkým vegetačním obdobím a nízkými teplotami. V horách střední

*Charakteristiku svazu a podřízených asociací zpracovali P. Hájková & M. Hájek

Evropy nejsou tato společenstva podmíněna výlučně ombrotrofním režimem, což indikuje přítomnost některých druhů subalpínských smilkových travníků, např. *Carex bigelowii* a *Nardus stricta*.

Tento svaz se nejhojněji vyskytuje v boreální zóně, a to v suboceánických i subkontinentálních oblastech severní Evropy (Warén 1926, Nordhagen 1937, Dahl 1956, Persson 1961, Dierßen 1996), v Pobaltí, severní Karélii a na západní Sibiři (Korotkov et al. 1991). V horách střední Evropy má tato vegetace exklávní výskyt: udávána je z Alp (Krisai 1966, Steiner 1992, Gerdol & Tomaselli 1997), hercynských pohoří (Tüxen 1937, Dierssen & Dierssen 1984, Neuhäusl in Rybníček et al. 1984: 69–84) a velmi fragmentárně také ze Západních Karpat (Šoltés et al. in Valachovič 2001: 275–296, Matuszkiewicz 2007). Tento svaz se nevyskytuje ve Východních a Jižních Karpatech (Coldea in Coldea 1997: 136–140) ani na Balkáně (Hájková et al. 2006, Redžić 2007). V těchto oblastech sice některé druhy charakteristické pro tuto vegetaci rostou (např. *Sphagnum compactum* a *Trichophorum cespitosum*), avšak jejich porosty jsou syceny podzemní vodou a obsahují mnoho druhů minerotrofních rašeliníšť, subalpínských travníků a prameníšť.

U nás jsme v tomto svazu rozlišili dvě asociace, *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti* Warén 1926 a *Empetro hermaphroditum-Sphagnetum fuscum* Du Rietz 1925. Přestože jsou naše porosty ochuzené o mnoho arkticko-boreálních druhů, je možné je pomocí floristického složení jasně odlišit od asociací svazu *Sphagnion magellanici*. Nicméně názory na syntaxonomické zařazení střeoevropských porostů se liší. Někteří autoři řadí porosty s dominantním *Sphagnum fuscum* do široce pojaté asociace *Sphagnetum magellanici* (Dierssen & Dierssen 1984, Gerdol & Tomaselli 1997) nebo je odlišují do samostatných asociací, ale řadí je do svazu *Sphagnion magellanici*. Variabilita této vegetace je na severu Evropy výrazně větší než ve střední Evropě, což se odráží ve větším počtu popsáných asociací i subasociací (Dierßen 1996).

■ **Summary.** This alliance includes boreal bog vegetation with isolated occurrences in the supramontane to subalpine belt of the central European mountain ranges. It occurs in bogs in precipitation-rich areas with low temperatures and short growing seasons, characterized by the occurrence of boreo-arctic species such as *Betula nana*, *Oxycoccus microcarpus* and *Rubus chamaemorus*.

In central Europe these species are rare, and transitional stands to the alliance *Sphagnion magellanici* are more common than typical stands.

RCC01 *Trichophoro cespitosi- -Sphagnetum compacti* Warén 1926 Boreální vrchoviště se suchopýrkem trsnatým

Tabulka 16, sloupec 7 (str. 724)

Nomen conservandum propositum et nomen mutatum propositum

Orig. (Warén 1926): *Scirpus caespitosus-Sphagnum compactum*-Ass. (*Scirpus caespitosus* = *Trichophorum cespitosum*)

Syn.: *Trichophoretum austriaci* Zlatník 1928, *Trichophoro austriaci-Sphagnetum compacti* Krisai 1966

Diagnostické druhy: ***Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Empetrum nigrum* s. l., *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum cespitosum*, *Vaccinium uliginosum***; *Cetraria islandica*, *Gymnocolea inflata*, *Polytrichum strictum*, ***Sphagnum compactum***

Konstantní druhy: *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Eriophorum vaginatum*, *Molinia caerulea* s. l. (převážně *M. caerulea* s. str.), ***Trichophorum cespitosum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum***; *Cetraria islandica*, *Gymnocolea inflata*, *Polytrichum strictum*, ***Sphagnum compactum***

Formální definice: *Trichophorum cespitosum* pokr. > 5 % AND (*Sphagnum compactum* pokr. > 5 % OR skup. ***Sphagnum compactum***)

Struktura a druhové složení. Společenstvo je tvořeno řídkým bylinným patrem a zapojeným patrem mechovým. Jako dominanty se uplatňují suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*) a rašeliník tuhý (*Sphagnum compactum*). V bylinném patře se vyskytují i další vrchovištní druhy, jako jsou *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Empetrum*

hermaphroditum, *E. nigrum*, *Eriophorum vaginatum* a *Vaccinium uliginosum*. Na sušších místech může převládat *Molinia caerulea*, která zvyšuje celkovou pokrývnost bylinného patra. V mechovém patře se dále hojněji vyskytují mechorosty *Gymnocolea inflata* a *Polytrichum strictum* a lišejník *Cetraria islandica*. Kromě *Sphagnum compactum* jsou ostatní druhy rašeliníků (např. *S. lindbergii* a *S. russowii*) v našich porostech vzácné a dosahují jen malých pokrývností. U nás chybějí nebo jsou velmi vzácné arkticko-boreální druhy, např. *Betula nana*, *Rubus chamaemorus* a *Sphagnum lindbergii*, které se běžně vyskytují v tomto společenstvu v severní Evropě (Dierßen 1996). Naopak u nás vstupují do tohoto společenstva i nevrchovištní druhy *Carex bigelowii*, *Homogyne alpina*, *Nardus stricta* nebo *Triantalis europaea*, což souvisí s výskytem v subalpínském stupni. Porosty jsou druhově chudé, průměrně s 9 druhy v bylinném patře a 4 druhy v mechovém patře na ploše 5–36 m².

Stanoviště. Tato vegetace osídluje svahová vrchoviště v nadmořských výškách nad 1300 m, jejichž rašelina je hluboká pouze 50–100 cm (Hadač & Váňa 1967, 1969). Ve vrchovištní mozaice je vázána na mírné deprese a přechodnou zónu mezi vegetací asociace *Andromeda polifoliae-Sphagnetum magellanicum* a klečovými porosty. Voda obsahuje jen stopové množství minerálů a její pH se pohybuje mezi 3,8 a 4,5 (Hadač & Váňa 1967). Rašelinná půda je tvořena nerozloženými rašeliníky s vtroušenými větvičkami keříčků. V zimě je společenstvo chráněno mocnou sněhovou pokrývkou.

Dynamika a management. Přímé sukcesní vztahy k ostatním vrchovištním společenstvům, se kterými se *Trichophoro-Sphagnetum compactum* vyskytuje v mozaice, nejsou zatím prokázány. V horách střední Evropy je tato vegetace podobná svazu *Sphagnion magellanicum*, protože mnohé diagnostické druhy svazu jsou zde velmi vzácné a často chybějí. Na okrajích vrchovišť, kde je mělká rašelina a hladina vody klesá hlouběji, často dominuje bezkolenek modrý (*Molinia caerulea*) a ubývá vrchovištních druhů. Pro udržení tohoto společenstva není nutný žádný management.

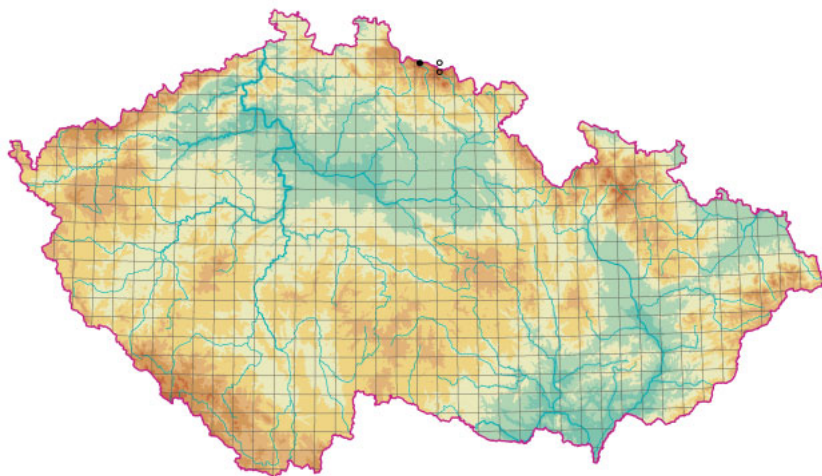
Rozšíření. Ve své typické podobě se *Trichophoro-Sphagnetum compactum* vyskytuje v boreální zóně Skandinávie (Warén 1926, Dierßen 1996), v jižní Skandinávii je však vázáno na vyšší polohy.

Udáváno je také z Pobaltí (Korotkov et al. 1991). Hojně je v Alpách (Krisai 1966, Steiner 1992, Gerold & Tomaselli 1997, Dierßen in Oberdorfer 1998: 173–304), kde jsou však porosty často ochuzeny o arkticko-boreální druhy a naopak obohaceny o některé nevrchovištní druhy. To vede k rozdílné klasifikaci těchto porostů v rámci třídy *Oxycocco-Sphagnetea* středoevropskými autory. Právě v horách střední Evropy má tato vegetace exklávní refugiální výskyt na jižní hranici areálu. Pouze fragmentárně je vyvinuta na Slovensku (Šoltés et al. in Valachovič 2001: 275–296) a pravděpodobně chybí v subalpínském stupni Východních a Jižních Karpat (Coldea in Coldea 1997: 136–140, Malinovsky & Kricsfalusi 2000: 120–125). Porosty se *Sphagnetum compactum* a *Trichophorum cespitosum* na Balkáně nejsou vrchovištního charakteru a patří do třídy *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* (Hájková et al. 2006). U nás se *Trichophoro-Sphagnetum compactum* vyskytuje pouze v subalpínském stupni Krkonoš, a to na Pančavské a Labské louce a na Úpském rašeliníšti (Hadač & Váňa 1967,



Obr. 383. *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compactum*. Horské vrchoviště se suchopýrkem trsnatým (*Trichophorum cespitosum*) a rašeliníkem *Sphagnetum compactum* na Úpském rašeliníšti ve východních Krkonoších. (P. Hájková 2006.)

Fig. 383. A montane bog with *Trichophorum cespitosum* and *Sphagnetum compactum* at the Úpa mire in the eastern Krkonoše Mountains, north-eastern Bohemia.



Obr. 384. Rozšíření asociace RCC01 *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti*.

Fig. 384. Distribution of the association RCC01 *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti*.

1969), zatímco na níže položeném Černohorském rašeliništi chybí.

Variabilita. Nejvýznamnějšími faktory ovlivňujícími variabilitu této vegetace u nás je vlhkost a mocnost rašeliny. Podle nich lze asociaci *Trichophoro-Sphagnetum compacti* dělit na dvě varianty:

Varianta *Andromeda polifolia* (RCC01a) s diagnostickými druhy *Andromeda polifolia*, *Carex pauciflora*, *Empetrum nigrum* s. l. a *Gymnocolea inflata* osídluje zamokřená místa v centrálních částech vrchovišť a její druhové složení se více podobá porostům ze severní Evropy.

Varianta *Molinia caerulea* (RCC01b) s diagnostickými druhy *Calluna vulgaris*, *Carex bigelowii*, *Deschampsia cespitosa*, *Homogyne alpina*, *Molinia caerulea*, *Nardus stricta* a *Polytrichum strictum* zahrnuje sušší porosty na okrajích vrchovištních komplexů. Ve vyšším bylinném patře dominuje *Molinia caerulea* a chybějí některé typické vrchovištní chamaefyty, jako je *Andromeda polifolia*.

Hospodářský význam a ohrožení. Tato vegetace může být potenciálně ohrožena jakýmkoli zásahem do vodního režimu vrchovišť. Sukcese by potom postupovala buď směrem ke klečovým porostům, nebo k vysokohorským smilkovým trávníkům. Ohrožení představují i spady dusíku a síry.

Syntaxonomická poznámka. Navrhujeme konzervaci jména *Trichophoro cespitosi-Sphagnetum*

compacti Warén 1926 podle § 52 Kódu. Toto jméno bylo sice popsáno ve smyslu tzv. uppsalské školy, a proto není podle Kódu platné, bylo však používáno mnoha autory po delší dobu v souladu s originálním popisem asociace, a proto je účelné je v zájmu nomenklatorické stability zachovat.

■ **Summary.** This association, dominated by *Trichophorum cespitosum* tussocks in the herb layer and *Sphagnum compactum* in the moss layer, occurs in bogs with a peat layer less than 1 m deep in the subalpine belt of the Krkonoše Mountains. Shallow peat and fluctuating water table enable presence of some species from the adjacent subalpine grasslands. Water is acidic and mineral-poor.

RCC02 *Empetro nigri-Sphagnetum fusci* Osvald 1923 Boreální vrchoviště s bulvy rašeliničku hnědého

Tabulka 16, sloupec 8 (str. 724)

Nomen conservandum propositum
Orig. (Osvald 1923): *Empetrum nigrum-Sphagnum fuscum*-Ass.

Syn.: *Sphagnetum fusci* Luquet 1926; *Rubo chamaemori-Sphagnetum fusci* Persson 1961, *Sphagno*

robusti-Empetretum hermaphroditii Hadač et Váňa
1967 p. p.

Diagnostické druhy: **Andromeda polifolia**, *Calluna vulgaris*, *Carex pauciflora*, *Drosera rotundifolia*, *Empetrum nigrum* s. l., **Eriophorum vaginatum**, **Oxycoccus palustris** s. l., **Vaccinium uliginosum**; *Aulacomnium palustre*, *Cladonia deformis*, *Dicranum undulatum*, *Mylia anomala*, **Polytrichum strictum**, *Sphagnum capillifolium* s. l. (převážně *S. rubellum*), **S. fuscum**, **S. magellanicum**, *S. tenellum*

Konstantní druhy: *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, **Eriophorum vaginatum**, **Oxycoccus palustris** s. l., *Vaccinium uliginosum*; *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium* s. l. (převážně *S. rubellum*), **S. fuscum**, *S. magellanicum*, *S. recurvum* s. l.

Dominantní druhy: **Calluna vulgaris**, *Empetrum nigrum* s. l., **Eriophorum vaginatum**, *Vaccinium uliginosum*; **Sphagnum capillifolium** s. l. (převážně **S. rubellum**), **S. fuscum**, *S. magellanicum*, *S. russowii*

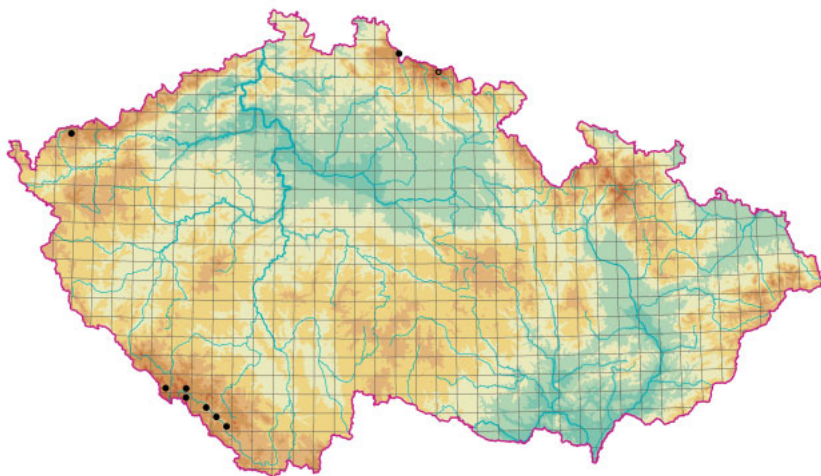
Formální definice: *Sphagnum fuscum* pokr. > 5 %
NOT skup. **Anthoxanthum odoratum** NOT skup.
Carex rostrata NOT skup. **Viola palustris** NOT
Pinus mugo pokr. > 5 % NOT *Pinus xpseudo-pumilio* pokr. > 5 % NOT *Pinus rotundata* pokr. > 5 %

Struktura a druhové složení. Vzhled porostů určuje dominantní rašeliník hnědý (*Sphagnum fuscum*), který vytváří nápadné bulty. Bylinné patro tvoří vrchovištní druhy kyhanka sivolistá (*Andromeda polifolia*) a suchopýr pochvatý (*Eriophorum vaginatum*). Pravidelně bývají přítomny také klikvy, zejména *Oxycoccus microcarpus*. Bulty rašeliníku osídlují suchomilnější keřičky *Calluna vulgaris* a *Vaccinium uliginosum*, které zde dosahují poměrně velkých pokryvností, dále mechorosty *Mylia anomala* a *Polytrichum strictum* a lišejníky rodu *Cladonia*. V mechovém patře se vyskytují i další druhy rašeliníků, zejména *Sphagnum magellanicum*, *S. recurvum* a *S. rubellum*. U nás jsou porosty ochuzeny o arkticko-boreální druhy: podobně jako u předchozí asociace schází *Betula nana*, *Rubus chamaemorus* a *Sphagnum lindbergii*. V oceá-



Obr. 385. *Empetro nigri-Sphagnetum fuscii*. Vrchoviště s velkými bulty rašeliníku *Sphagnum fuscum* v Malé nivě u Lenory na Šumavě. (P. Hájková 2007.)

Fig. 385. A bog with large hummocks of *Sphagnum fuscum* at Malá niva near Lenora, Šumava Mountains, south-western Bohemia.



Obr. 386. Rozšíření asociace RCC02 *Empetro nigri-Sphagnetum fuscum*.

Fig. 386. Distribution of the association RCC02 *Empetro nigri-Sphagnetum fuscum*.

nicky laděných oblastech boreální zóny bývají přítomny i subatlantské druhy *Narthecium ossifragum* a *Sphagnum tenellum* (Dierßen 1996). Díky struktuře s bulty, které nabízejí odlišné stanovištní podmínky než zamokřené koberce rašeliníků, patří toto společenstvo v rámci vrchovištní vegetace k druhově bohatším, a to především v mechovém patře. V něm se vyskytuje zpravidla 6–9 druhů na plochách o velikosti 4–16 m², zatímco bylinné patro mívá na stejně velkých plochách 5–8 druhů.

Stanoviště. U nás se asociace vyskytuje na otevřených vrchovištích, zatímco v boreální zóně bývá běžná přítomnost řídkého stromového patra (Heikkilä 1987). Hladina podzemní vody mezi bulty neklesá hlouběji než 50 cm pod povrch půdy, často je to však mnohem méně a vzlínáním zůstává celý profil vlhký (Bufková et al. 2005). Pouze na bultech je odstup od vodní hladiny větší, a prostředí je zde proto sušší. Rašelina se vyznačuje velmi nízkým stupněm rozkladu (Neuhäusl in Rybníček et al. 1984: 69–84). Voda je silně oligotrofní a silně kyselá.

Dynamika a management. V České republice se druhové složení této vegetace velmi podobá společenstvům svazu *Sphagnion magellanicum*. Z nich také pravděpodobně vzniká, jestliže se v nich uchytí *Sphagnum fuscum* a začne vytvářet bulty. Takové porosty jsou pak velmi stabilní a jen zvolna se mění v klečové rašelinné porosty (Neuhäusl in

Rybníček et al. 1984: 69–84). *S. fuscum* dokáže vytvářet bulty i na některých kalcitrofních rašeliníštích, kde porůstá trsy ostříc, pařezy nebo báze mladých stromů. Tím se dostává z vlivu podzemní vody obohacené minerály a může vytvářet i rozsáhlejší porosty ovlivňované převážně srážkovou vodou. Svým druhovým složením se tyto porosty mohou podobat vegetaci se *S. fuscum* na vrchovištích, ovšem v ochuzené podobě. Rašeliníště, kde se střídají vápnomilná společenstva a rozsáhlé bulty se zcela odlišným druhovým složením a ombrotrofním režimem syčení, se nazývají smíšená rašeliníště (Andrus 1986, Hájková & Hájek 2004); bulty se *S. fuscum* se označují jako vrchovištní nálet (Hájek & Rybníček in Stanová 2000: 165–172). V našich klimatických podmínkách však dochází se vzrůstající výškou bultů k jejich vysoušení, rozpadu a náhradě druhu *S. fuscum* druhem *Polytrichum strictum*.

Rozšíření. Tato vegetace se vyskytuje v boreální zóně Skandinávie (Du Rietz & Nannfeldt 1925, Nordhagen 1937, Persson 1961, Dierßen 1996), v Pobaltí a severní Karélii (Korotkov et al. 1991). Udávána je také z vysokých hor střední Evropy, a to z Alp (Krisai 1966, Steiner 1992, Gerdol & Tomaselli 1997), hercynských pohoří (Dierssen & Dierssen 1984) a Západních Karpat (Šoltés et al. in Valachovič 2001: 275–296). V Polsku pokrývá toto společenstvo rozsáhlá vrchoviště v Oravsko-Novotargcké kotlině (Lájer 2000, Koczur

2004). Mimo Evropu jsou floristicky odpovídající společenstva udávána ze Sibiře (Korotkov et al. 1991) a Japonska (Tachibana & Ito 1980). U nás se vrchovištní vegetace se *Sphagnum fuscum* vyskytuje ve větším rozsahu v nivě horního toku Vltavy na Šumavě (Mrtvý luh, Malá niva; Albrecht 1979, Buřková et al. 2005) a vzácně na rašeliništi Rolavy v Krušných horách (Melichar 1998). Fragmentárně je vyvinuta také v Jizerských horách a Krkonoších, odkud publikovali Hadač & Váňa (1967) jeden fytoecologický snímek s dominantním *S. fuscum*, který zahrnují do asociace *Sphagno robusti-Empetretum hermaphroditum*.

Variabilita. Variabilita porostů této asociace je u nás velmi malá. Mnohem větší je pak na rašeliništích severní Evropy, což se odrazilo v popisu různých subasociací a variant (Dierßen 1996).

Hospodářský význam a ohrožení. Podobně jako všechna vrchovištní společenstva je i tato vegetace významná z hlediska zadržování vody v krajině. Ohrožuje ji odvodňování a těžba rašeliny, neboť se většinou vyskytuje na mocných vrstvách rašeliny.

Zčásti vytěžené je například polské vrchoviště Puścizna Wielka v Západních Karpatech. Vysoké spady dusíku mohou vést k rozpadu bultů (Bra-gazza et al. 2004).

Syntaxonomická poznámka. Navrhujeme konzervaci jména *Empetro-Sphagnetum fuscum*, které bylo sice popsáno metodami uppsalské školy, tedy neplatně ve smyslu Kódu, je však široce používáno mnoha autory po celou dobu od jeho publikace v roce 1923, a to v souladu s originálním popisem.

■ **Summary.** This bog community is remarkable on account of its tall *Sphagnum fuscum* hummocks, occupied by small shrubs of *Calluna vulgaris* and *Vaccinium uliginosum*. In the Czech Republic, stands of this association are poor in boreo-arctic species, of which *Oxycoccus microcarpus* is often the only species present. Species composition is thus similar to that of the *Sphagnion magellanici* communities. This vegetation occupies extensive areas only in the Šumava Mountains, but rare and fragmentary stands are also found in the mountain ranges of the northern Czech Republic.

Literatura

References

- ABRAHAM K. F., JEFFERIES R. L. & ROCKWELL R. F. (2005): Goose-induced changes in vegetation and land cover between 1976 and 1997 in an arctic coastal marsh. *Arct. Antarct. Alp. Res.* 37: 269–275.
- ADAMEC L. (2001): Ekofyziologické adaptace ponořených vodních rostlin. *Živa* 49: 156–157.
- ADAMEC L. & HUSÁK Š. (2001): Omezení porostů stolistku klasnatého v Břežňanském rybníce. *Živa* 49: 57–58.
- ADAMEC L. & LEV J. (1999): The introduction of the aquatic carnivorous plant *Aldrovanda vesiculosa* to new potential sites in the Czech Republic: a five-year investigation. *Folia Geobot.* 34: 299–305.
- ADÁMKOVÁ H. (1998): *Prameništní a pobřežní vegetace horní části povodí řeky Ostravice*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- ADEMA E. B., GEMERDEN H. van & GROOTJANS A. P. (2003): Is succession in wet calcareous dune slacks affected by free sulfide? *J. Veg. Sci.* 14: 153–162.
- AGAMI M., ESHEL A. & WAISEL Y. (1984): *Najas marina* in Israel: Is it a halophyte or a glycophyte? *Physiol. Pl.* 61: 634–636.
- AGAMI M. & WAISEL Y. (1986): The role of mallard ducks (*Anas platyrhynchos*) in distribution and germination of seeds of the submerged hydrophyte *Najas marina* L. *Oecologia* 68: 473–475.
- AGAMI M. & WAISEL Y. (1988): The role of fish in distribution and germination of seeds of the submerged macrophytes *Najas marina* L. and *Ruppia maritima* L. *Oecologia* 76: 83–88.
- AICHINGER E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. *Pflanzensoziologie* 2: 1–329.
- ALBRECHT J. (1979): *Inventarizační průzkum státní přírodní rezervace „Mrtvý luh“*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALBRECHT J. (1982): *Inventarizační průzkum státní přírodní rezervace „Borová Lada“*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALBRECHT J. (1983): *Inventarizační průzkum státní přírodní rezervace „Koubovský rybník“*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALBRECHT J. (1984): *Inventarizační průzkum chráněného naleziště „Rovná“*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALBRECHT J. (1985): *Inventarizační průzkum státní přírodní rezervace „Ruda“*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALBRECHT J. (1999): *Záchranný program sídlatky ostnovýtrusné (Isoetes echinospora Durieu) v České republice*. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALBRECHT J. (ed.) (2003): *Chráněná území ČR, svazek VIII. Českokubějovicko*, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha & EkoCentrum, Brno, Praha.
- ALBRECHT J. & URBAN F. (1986): *Inventarizační průzkum státní přírodní rezervace „Stará řeka“*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALBRECHTOVÁ A. (1992): *Inventarizační průzkum chráněného přírodního výtvaru „Radomilická mokřina“*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALBRECHTOVÁ A. (1995): *Inventarizační průzkum přírodní rezervace Dvořiště*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALBRECHTOVÁ A. (1996): *Inventarizační průzkum přírodní rezervace Kovašín*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

- ALBRECHTOVÁ A., ALBRECHT J. & URBAN F. (1987): *Inventarizační průzkum státní přírodní rezervace „Vyšenské kopce“*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALBRECHTOVÁ A. & URBAN F. (1985): *Inventarizační průzkum státní přírodní rezervace „Pohořské rašeliniště“*. Vegetační kryt. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ALDASORO J. J., AEDO C., MUÑOZ J., HOYOS C. de, VEGA J. C., NEGRO A. & MORENO G. (1996): A survey on Cantabrian mires (Spain). *Anales Jard. Bot. Madrid* 54: 472–489.
- ALI M. B., TRIPATHI R. D., RAI U. N., PAL A. & SINGH S. P. (1999): Physico-chemical characteristics and pollution level of lake Nainital (U. P., India): Role of macrophytes and phytoplankton in biomonitoring and phytoremediation of toxic metal ions. *Chemosphere* 39: 2171–2172.
- ALI M. B., VAJPAYEE P., TRIPATHI R. D., RAI U. N., KUMAR A., SINGH N., BEHL H. M. & SINGH S. P. (2000): Mercury bioaccumulation induces oxidative stress and toxicity to submerged macrophyte *Potamogeton crispus* L. *Bull. Environm. Contam. Toxicol.* 65: 573–582.
- ALLORGE M. P. (1921): Les associations végétales du Vexin français. *Rev. Gén. Bot.* 33: 481–544, 589–652, 708–751 & 792–810.
- ALM T. & OFTEN A. (1998): En massenforekomst av korsandemat *Lemna trisulca* i Deatnu/Tana, Finnmark. *Blyttia* 56: 102–107.
- AMBROŽ J. (1933): *Pilularia globulifera* L. v jižních Čechách. *Věda Přír.* 14: 218–219.
- AMBROŽ J. (1939a): Květena obnažené půdy rybníčné v oblasti třeboňské. *Sborn. Přír. Klubu Jihlava* 2: 3–84.
- AMBROŽ J. (1939b): *Octodicerus julianum* Brid. a *Myriophyllum alterniflorum* DC. na Jihlavsku. *Sborn. Přír. Klubu Jihlava* 2: 97–98.
- AMBROŽ Z. & BALÁTOVÁ-TULAČKOVÁ E. (1968): K poznání biologické a humusové složky půdy u fytoocenů řádů *Magnocaricetalia* a *Molinietalia* v oblasti jihozápadního Slovenska (Záhorie). *Preslia* 40: 80–93.
- AMPIAH-BONNEY R. J., TYSON J. F. & LANZA G. R. (2007): Phytoextraction of arsenic from soil by *Leersia oryzoides*. *Int. J. Phytoremediation* 9: 3–40.
- ANDERSSON B. (2001): Macrophyte development and habitat characteristics in Sweden's large lakes. *Ambio* 30: 503–513.
- ANDRESKA J. (1997): *Lesk a sláva českého rybářství*. NUGA, Pacov.
- ANDRUS R. E. (1986): Some aspect of *Sphagnum* ecology. *Canad. J. Bot.* 64: 416–426.
- ANDRUS R. E., WAGNER D. J. & TITUS J. E. (1983): Vertical zonation of *Sphagnum* mosses along hummock-hollow gradients. *Canad. J. Bot.* 61: 3128–3139.
- ANONYMUS (1996): *Habitats of South America. Biotopes, ecosystems, nomenclature*. Institut Royal des Sciences Naturelles, Bruxelles & Institute of Terrestrial Ecology.
- ARENAS P. & SCARPA G. F. (2003): The consumption of *Typha domingensis* Pers. (*Typhaceae*) pollen among the ethnic groups of the Gran Chaco, South America. *Econ. Bot.* 57: 181–188.
- ARNÁIZ C. & MOLINA J. A. (1985): Vegetación acuática y helofítica de la cuenca alta del río Guadarrama (Madrid, España). *Lazaroa* 8: 221–240.
- ASAEDA T., RAJAPAKSE L., MANATUNGE J. & SAHARA N. (2006): The effect of summer harvesting of *Phragmites australis* on growth characteristics and rhizome resource storage. *Hydrobiologia* 553: 327–335.
- ASZÓD L. (1935): Adatok a nyírségi homoki vegetáció ökológiájához és szociológiájához. *Tisia* 1: 75–107.
- AUDORFF V. & BEIERKUHNEIN C. (1999): Akkumulative Indikation von Stoffausträgen mit Hilfe von Quellmoosen. *Bayreuther Forum Ökol.* 71: 119–142.
- BAATTRUP-PEDERSEN A. & RIIS T. (1999): Macrophyte diversity and composition in relation to substratum characteristics in regulated and unregulated Danish streams. *Freshwater Biol.* 42: 375–385.
- BABIJ V. & JOGAN N. (2001): *Ricciocarpos natans* (L.) Corda – novoodkrita vrsta jetrenjaka v flori Slovenije. *Nat. Sloveniae* 3/1: 43–48.
- BACIECZKO W. (2004): Kalcyfilne zbiorowiska roślinne gytiowisk i torfowisk nakredowych na Pomorzu Szczecińskim. *Fragm. Florist. Geobot., Ser. Polon., Suppl.* 6: 89–99.
- BAGI I. (1987): Studies on the vegetation dynamics of *Nanocyperion* communities III. Zonation and succession. *Tiscia* 22: 31–45.

- BAGI I. (1988): Cenological relations of mud vegetation of a hypertrophic lake in the Tiszaalpar Basin. *Tiscia* 23: 3–12.
- BAIRD A. J. & WILBY R. L. (eds) (1999): *Eco-hydrology. Plants and water in terrestrial and aquatic environments*. Routledge, London/New York.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1954): Studie luk v okolí řeky Moravice. *Přír. Sborn. Ostravsk. Kraje* 15: 236–268.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1956): Příspěvek k typologii luk Slezska I. Úvalenské louky. *Přír. Sborn. Ostravsk. Kraje* 17: 87–117.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1963): Zur Systematik der europäischen *Phragmitetea*. *Preslia* 35: 118–122.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1965): Die Sumpf- und Wiesenpflanzengesellschaften der Mineralböden südlich des Zábřeh bei Hlučín. *Vegetatio* 13: 1–51.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1966): Synökologische Charakteristik der südmährischen Überschwemmungswiesen. *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, Řada Mat. Přír. Věd*, 76/1: 1–41.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1968): Grundwasserganglinien und Wiesengesellschaften. (Vergleichende Studie der Wiesen aus Südmähren und der Südwestslowakei). *Přír. Práce Ústavů Českoslov. Akad. Věd Brno* 2/2: 1–37.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1972): Flachmoorwiesen im mittleren und unteren Opava-Tal (Schlesien). *Vegetace ČSSR, Ser. A*, 4: 1–201.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1974): Fytcenologická charakteristika lučního komplexu u Dolních Životic (Opavsko). *Čas. Slez. Muz. Opava, Ser. A*, 23: 57–69.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1976): Rieder und Sumpfwiesen der Ordnung *Magnocaricetalia* in der Záhorie-Tiefenebene und dem nördlich angrenzenden Gebiete. *Vegetácia ČSSR, Ser. B*, 3: 1–257.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1977): Zur Kenntnis der Nass- und Feuchtwiesen im Graben Hornomoravský úval. *Preslia* 49: 135–160.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1978): Die Nass- und Feuchtwiesen Nordwest-Böhmens mit besonderer Berücksichtigung der *Magnocaricetalia*-Gesellschaften. (Vergleichende Studie der Wiesen aus Südmähren und der Südwestslowakei). *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, Řada Mat. Přír. Věd*, 88/3: 1–113.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1981): Phytozoölogische und synökologische Charakteristik der Feuchtwiesen NW-Böhmens. *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, Řada Mat. Přír. Věd*, 91/2: 1–90.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1983): Feuchtwiesen des Landschaftsschutzgebietes Jizerské hory. II. *Folia Geobot. Phytotax.* 18: 247–285.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1984): Nass- und Feuchtwiesen des Novobystřická vrchovina-Hochlandes. *Preslia* 56: 343–358.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1985): Feuchtwiesen des Gebirges Novohradské hory in Südböhmen, ČSSR. *Angew. Pflanzensoziol. (Wien)* 29: 89–117.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1991): Das *Cladietum marisci*. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 106: 7–34.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1993): Nass- und Feuchtwiesen der südwestböhmisches Region Blatensko. *Folia Mus. Rerum Nat. Bohemiae Occid., Bot.*, 37–38: 1–37.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1994): *Magnocaricion elatae*-Gesellschaften – Eine Ergänzung zum Werk „Die Pflanzengesellschaften Österreichs“. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 131: 27–36.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1995): Écologie et le rôle des *Magnocariciaes* dans la succession vers les groupements de l'ordre des *Molinietalia*. *Colloq. Phytosoc.* 24: 561–570.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. (1997): Wiesengesellschaften im südlichen Teil der Talebene Hornomoravský úval (Mittelmähren). *Preslia* 69: 253–282.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. & HÜBL E. (1974): Über die *Phragmitetea*- und *Molinietalia*-Gesellschaften in der Thaya-, March- und Donau-Aue Österreichs. *Phytocoenologia* 1: 263–305.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. & HÜBL E. (1985): Großseggen-, Feuchtwiesen- und Hochstaudengesellschaften im Waldviertel und nordöstlichen Mühlviertel. *Angew. Pflanzensoziol. (Wien)* 29: 47–88.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. & VENANZONI R. (1989): Sumpf- und Feuchtrasengesellschaften in der Verlandungszone der Kalterer Sees (Lago di Caldoro), der Montiggler (Monticolo) Seen und in der Etsch (Adige) Aue, Oberitalien. *Folia Geobot. Phytotax.* 24: 253–295.

- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. & VENANZONI R. (1990): Beitrag zur Kenntnis der Naß- und Feuchtwiesen in der montanen Stufe der Provinz Bozen (Bolzano), Italien. *Tuexenia* 10: 153–171.
- BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. & ZAPLETAL A. (1959): Druhý příspěvek k typologii luk Slezska (Louky katastru obce Zábřeh u Hlučína). *Přír. Čas. Slez.* 20: 435–470.
- BALEVIČIENĖ J. & BALEVIČIUS A. (2006): Qualitative and quantitative parameters of phytocenoses in Lithuanian lakes of different trophic state. *Ekologija* 2006: 34–43.
- BANACK S. A., RONDÓN X. J. & DIAZ-HUAMANCHUMO W. (2004): Indigenous cultivation and conservation of totora (*Schoenoplectus californicus*, *Cyperaceae*) in Peru. *Econ. Bot.* 58: 11–20.
- BARKO J. W. & SMART R. M. (1981): Comparative influences of light and temperature on the growth and metabolism of selected submersed freshwater macrophytes. *Ecol. Monogr.* 51: 219–236.
- BARKO J. W. & SMART R. M. (1983): Effects of organic matter additions to sediment on the growth of aquatic plants. *J. Ecol.* 71: 161–175.
- BARKO J. W. & SMART R. M. (1986): Sediment-related mechanisms of growth limitation in submersed macrophytes. *Ecology* 67: 1328–1340.
- BARRA N. De la (2003): Clasificación ecológica de la vegetación acuática en ambientes lacustres de Bolivia. *Rev. Bol. Ecol.* 13: 65–93.
- BARRAT-SEGRETAIN M. H. (1996): Strategies of reproduction, dispersal, and competition in river plants: A review. *Vegetatio* 123: 13–37.
- BARRAT-SEGRETAIN M.-H. & AMOROS C. (1996): Recolonization of cleared riverine macrophyte patches: importance of the border effect. *J. Veg. Sci.* 7: 769–776.
- BARRAT-SEGRETAIN M.-H. & BORNETTE G. (2000): Regeneration and colonization abilities of aquatic plant fragments: effect of disturbance seasonality. *Hydrobiologia* 421: 31–39.
- BARRAT-SEGRETAIN M.-H. & LEMOINE D. G. (2007): Can snail herbivory influence the outcome of competition between *Elodea* species? *Aquatic Bot.* 86: 157–162.
- BARRY M. J., BOWERS R. & SZALAY F. A. de (2004): Effects of hydrology, herbivory and sediment disturbance on plant recruitment in a Lake Erie coastal wetland. *Amer. Midl. Nat.* 151: 217–232.
- BARTHELMES A., GERLOFF D., KLERK P. de & JOOSTEN H. (2010): Short-term vegetation dynamics of *Alnus* dominated peatlands: a high resolution palaeoecological case study from Western Pomerania (NE Germany). *Folia Geobot.* 45: 279–302.
- BARTOLI M., BOLPAGNI R. & VIAROLI P. (2004): Relazione tra il ciclo stagionale di *Trapa natans* L. e la qualità dell'acqua nella Lanca di Po (Villanova d'Arda, Piacenza). *Stud. Trent. Sci. Nat., Acta Biol.* 80 (2003): 161–167.
- BARTOŠOVÁ M. & RYDLO J. (2008): Příspěvek k poznání flóry a vegetace v rybnících v okolí Kameničné, Žamberka a Letohradu. *Orchis* 27: 14–28.
- BARTOŠOVÁ M., RYDLO J. & SMATANOVÁ J. (2008): Příspěvek k poznání vegetace vodních makrofyt v Javorníkách. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 23: 133–143.
- BARTSCH J. & BARTSCH M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. *Pflanzensoziologie* 4: 1–299.
- BARTUŠKA M. (2007): *Genetická variabilita kriticky ohroženého žabníčku vzplývavého (Luronium natans L., Alismataceae) na okraji areálu a její význam pro cílenou druhovou ochranu*. Ms., bakal. pr., PŘF UK, Praha.
- BAUMANN K. (1996): Kleinseggenriede und ihre Kontaktgesellschaften im westlichen Unterharz (Sachsen-Anhalt). *Tuexenia* 16: 151–177.
- BAZYDŁO E. & SZMEJA J. (2004): Effect of pH, dissolved organic carbon and total phosphorus concentrations on selected life history traits of *Luronium natans* (L.) Raf. *Polish J. Ecol.* 52: 191–200.
- BEDFORD B. L., WALBRIDGE M. R. & ALDUS A. (1999): Patterns in nutrient availability and plant diversity of temperate North American wetlands. *Ecology* 80: 2151–2169.
- BEIERKUHNLIN C. & GRÄSLE W. (1998): The influence of light regime and water chemistry on the structure of a forest stream vegetation. In: BOTOSANEANU L. (ed.), *Studies in crenobiology. The biology of springs and springbrooks*, Backhuys Publishers, Leiden, pp. 9–22.
- BEKLIÖGLU M., INCE O. & TUZUN I. (2003): Restoration of the eutrophic Lake Eymir, Turkey, by biomani-pulation after a major external nutrient control I. *Hydrobiologia* 489: 93–105.

- BELDIE A. (1967): *Flora și vegetația Munților Bucegi*. Editura Academiei Republicii Socialiste România, București.
- BELICOVÁ J. (1982): Botanická inventarizace státních přírodních rezervací Bukačka, Častovec, Černá stráň a Sítovka v severovýchodních Čechách. *Práce Muz. Hradec Králové Pardubice, Ser. A*, 17: 53–88.
- BELLA V., DELLA, BAZZANTI M., DOWGIALLO M. G. & IBERITE M. (2008): Macrophyte diversity and physico-chemical characteristics of Tyrrhenian coast ponds in central Italy: implications for conservation. *Hydrobiologia* 597: 85–95.
- BELLOT F. (1951): Novedades fitosociológicas gallegas. *Trab. Jard. Bot. Santiago* 4: 1–18.
- BENNERT W. H., HORN K., BENEMANN J. & HEISER T. (1999): *Die seltenen und gefährdeten Farnpflanzen Deutschlands – Biologie, Verbreitung, Schutz*. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- BENNIG O. (2004): Nouveaux matériaux pour la Flore du Maroc (Fascicule 7). Notes floristiques sur les zones humides du bas Loukkos. *Bull. Inst. Sci. Mohammed V., Sect. Sci. Vie* 26: 25–30.
- BERCIKOVÁ M. (1976): Rostlinná společenstva s účastí *Molinia coerulea* v alpském stupni Krkonoš. I. část: Svazy *Montion*, *Juncion trifidii*, *Nardion*, *Calamagrostion vilosae*. *Opera Corcontica* 13: 95–129.
- BERCIKOVÁ M. (1977): Rostlinná společenstva s účastí *Molinia coerulea* v alpském stupni Krkonoš. II. část: svazy *Oxycocco-Empetrium hermaphroditi*, *Vaccinon myrtilli*, podsvaz *Drepanocladion exannulati*. *Opera Corcontica* 14: 115–142.
- BERDOWSKI W. (1974): Flora mchów i zbiorowiska mszaków masywu Ślęży. *Monogr. Bot.* 45: 3–126.
- BERG C., DENGLER J., ABDANK A. & ISERMANN M. (eds) (2004): *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband*. Weissdorn-Verlag, Jena.
- BERGHEN C. Vanden (1951): Landes tourbeuses et tourbières bombées à Sphaignes de Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 84: 157–226.
- BERGHEN C. Vanden (1952): Contribution à l'étude des bas-marais de Belgique. *Bull. Jard. Bot. État* 22: 1–63.
- BERGMEIER E. (1990): Spontanvegetation nordgriechischer Bergdörfer. *Folia Geobot. Phytotax.* 25: 27–61.
- BERGMEIER E. & RAUS T. (1999): Verbreitung und Einnischung von Arten der *Isoëto-Nanojuncetea* in Griechenland. *Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz, N. F.* 17: 463–479.
- BERNÁTOVÁ D., KLIMENT J., TOPERCER J., OBUCH J. & KUČERA P. (2006): Aktuálne poznatky o rozšírení niektorých prírodoochranných významných taxónov cievnatých rastlín, machorastov a chár v Turčianskej kotline. *Ochr. Prír.* 25: 50–96.
- BERNHARDT K.-G. (1993): Untersuchungen zur Besiedlung und Dynamik der Vegetation von Sand- und Schlickpionierstandorten. *Diss. Bot.* 202: 1–223.
- BERNHARDT K.-G. (1999): Die Bedeutung der Diasporenbank für die langfristige Erhaltung von *Isoëto-Nanojuncetea*-Gesellschaften. *Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz, N. F.* 17: 275–280.
- BERNHARDT K.-G., KOCH M., KROPF M., ULBEL E. & WEBHOFER J. (2008): Comparison of two methods characterising the seed bank of amphibious plants in submerged sediments. *Aquatic Bot.* 88: 171–177.
- BERTRAM R. (1988): Pflanzengesellschaften der Torfstiche nordniedersächsischer Moore und die Abhängigkeit dieser Vegetationseinheiten von der Wasserqualität. *Diss. Bot.* 126: 1–192.
- BIONDI E., VAGGE I., BALDONI M. & TAFFETANI F. (2003): Biodiversità fitocenotica e paesaggistica dei fiumi dell'Italia centro-settentrionale: aspetti fitosociologici e sinfitosociologici. *Stud. Trent. Sci. Nat., Acta Biol.* 80: 13–21.
- BISSELS S., DONATH T. W., HÖLZEL N. & OTTE A. (2005): Ephemeral wetland vegetation of irregularly flooded arable fields: importance of persistent soil seed banks. *Phytocoenologia* 35: 469–488.
- BLAŽENČIĆ J. (2004): The Ohrid Lake – an important centre of *Charophyta* diversity. In: *Proceedings of the 2nd Congress of Ecologists of the Republic of Macedonia with International Participation, 25–29. 10. 2003, Ohrid. Special Issues of Macedonian Ecological Society* 6: 378–383.
- BLAŽENČIĆ J. & BLAŽENČIĆ Ž. (1983): Fitocenološka studija zajednica *Charetum fragilis* Corillion 1957 i *Chareto-Nitellopsidetum obtusae* J. Blaž. ass. nova kod Plavnice, na Skadarskom jezeru. *Glasn. Republ. Zavoda Zaštitu Prir. Prirodnjačkog Muz. Titograd* 16: 7–13.

- BLAŽENČIĆ J. & BLAŽENČIĆ Ž. (1989): Makrofitska flora i vegetacija Plavskog jezera i Martinovičkog blata. *Glasn. Odjeljenje Prir. Nauka Crnogorska Akad. Nauka Umjetn.* 7: 25–43.
- BLAŽENČIĆ J. & BLAŽENČIĆ Ž. (1994): Macrophytes of Kozjak lake and central lakes of Plitvice. *Arch. Biol. Sci.* 46: 123–136.
- BLAŽENČIĆ J. & BLAŽENČIĆ Ž. (1995): Macrophytes of the lower lakes of Plitvice. *Arch. Biol. Sci.* 47: 43–48.
- BLAŽENČIĆ J. & BLAŽENČIĆ Ž. (2003): An overview of the existing data on living charophytes (*Charales*) of the Balkan Peninsula. *Acta Micropaleontol. Sinica* 20: 103–110.
- BLAŽENČIĆ J. & BLAŽENČIĆ Ž. (2005): Macrophytes of the lakes Trnovačko jezero, Veliko Stabanjsko jezero, and Malo Stabanjsko jezero on Mt. Volujak (Montenegro). *Arch. Biol. Sci.* 57: 213–222.
- BLAŽENČIĆ J., STEVANOVIĆ B., BLAŽENČIĆ Ž. & STEVANOVIĆ V. (2004): Red Data List of Charophytes in the Balkans. *Biodiversity Conserv.* 15: 3445–3457.
- BLAŽKOVÁ D. (1971): Zu den phytozoologischen Problemen der Assoziation *Caricetum gracilis* Almquist 1929. *Folia Geobot. Phytotax.* 6: 43–80.
- BLAŽKOVÁ D. (1973): Pflanzensoziologische Studie über die Wiesen der südböhmischen Becken. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1973/10: 1–170.
- BLAŽKOVÁ D. (1980): Interessantes Vorkommen des *Cypero-Limoselletum* bei Prag. *Preslia* 52: 61–70.
- BLAŽKOVÁ D. (1993): Vegetace polabských nívních luk území Kelštica u Mělníka. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 7: 35–64.
- BLAŽKOVÁ D. (1995): Zajímavá lokalita potočnicku vzpřímeného (*Berula erecta* (Hudson) Coville) v Praze. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 9: 99–101.
- BLAŽKOVÁ D. (1996): Vegetace travních porostů údolí Pšovky v přírodní rezervaci Kokořínský důl. *Příroda* 7: 237–258.
- BLAŽKOVÁ D. (1997): Historie Zbudovských blat a jejich vegetace (Československo). *Příroda* 11: 29–52.
- BLAŽKOVÁ D. (2004): Vegetace obnaženého dna řeky Berounky rok po povodni roku 2002. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 19: 31–42.
- BLAŽKOVÁ D. (2007): Sukcese na náplavech Vltavy pod Prahou po velké povodni v r. 2002. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 22: 3–14.
- BLINDOW I. (1991): *Interactions between submerged macrophytes and microalgae in shallow lakes*. Ms., disert. pr., Lund University, Lund.
- BOCIĄG K., BANAŚ K., GOS K. & MERDAŁSKI M. (2007): Habitat conditions and underwater vegetation in Wielki and Mały Staw in the Giant Mountains. *Opera Corcontica* 44: 271–280.
- BODROGKÖZY G. (1958): Beiträge zur Kenntnis der synökologischen Verhältnisse der Schlammvegetation auf Kultur- und Halbkultur-Sandbodengebieten. *Acta. Biol. (Szeged)* 4: 121–142.
- BODROGKÖZY G. (1966): Ecology of the halophilic vegetation of the Pannonicum. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 12: 9–26.
- BOEDEL TJE G., SMOLDERS A. J. P. & ROELOFS J. G. M. (2005): Combined effects of water column nitrate enrichment, sediment type and irradiance on growth and foliar nutrient concentrations of *Potamogeton alpinus*. *Freshwater Biol.* 50: 1537–1547.
- BOER A. C. (1942): Plantensociologische beschrijving van de orde der *Phragmitetalia*. *Ned. Kruidk. Arch.* 52: 237–302.
- BOEYE D., VERHAGEN B., HAESBROECK V. van & VERHEYEN R. F. (1997): Nutrient limitation in species-rich lowland fens. *J. Veg. Sci.* 8: 415–424.
- BOEYE D. & VERHEYEN R. F. (1994): The relation between vegetation and soil chemistry gradients in a ground water discharge fen. *J. Veg. Sci.* 5: 553–560.
- BOGDANOVSKAJA-GIENEV Y. (1928): Die Vegetation der Hochmoore des russischen Ostbalticums. *Trav. Inst. Sci. Nat. Peterhof* 5: 265–377.
- BOGENRIEDER A. & ESCHENBACH C. (1996): Ökologische Untersuchungen an Moosen aus Quellfluren kaltstenotheimer Quellen des Hochschwarzwaldes. *Crunoecia* 5: 109–118.

- BOGGS K. (2000): *Classification of community types, successional sequences, and landscapes of the Copper River Delta, Alaska*. Technical Report. USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland.
- BOGUT I., VIDAKOVIĆ J., PALJAN G. & ČERBA D. (2007): Benthic macroinvertebrates associated with four species of macrophytes. *Biologia* 625: 600–606.
- BOLBRINKER P. (1984): Zum Vorkommen des *Elatino alsinastris-Juncetum tenageiae* Libbert 1933 in Mittelmecklenburg. *Gleditschia* 11: 161–177.
- BOLÓS O. de (1957): De vegetazione valentina, I. *Collect. Bot.* 5: 527–596.
- BOLÓS O. de & MASCLANS F. (1955): La vegetación de los arrozales en la región mediterránea. *Collect. Bot.* 4: 253–286.
- BOLPAGNI R., BARTOLI M. & VIAROLI P. (2003): Caratterizzazione di acque, sedimenti e idrofite nella Riserva Naturale Paludi di Ostiglia. *Stud. Trent. Sci. Nat., Acta Biol.*, 80: 169–174.
- BONIS A., GRILLAS P., WIJCK C. van & LEPART J. (1993): The effect of salinity on the reproduction of coastal submerged macrophytes in experimental communities. *J. Veg. Sci.* 4: 461–468.
- BONIS A. & LEPART J. (1994): Vertical structure of seed banks and the impact of depth of burial on recruitment in two temporary marshes. *Vegetatio* 112: 127–139.
- BONIS A., LEPART J. & GRILLAS P. (1995): Seed bank dynamics and coexistence of annual macrophytes in a temporary and variable habitat. *Oikos* 74: 81–92.
- BOOBERG G. (1930): *Gisselasmyren en växtsociologisk och utvecklingshistorisk monografi över en jämtländsk kalkmyr*. Almqvist & Wiksells Boktryckeri, Uppsala.
- BORHIDI A. (1970): Ökologie, Wettbewerb und Zönologie des Schilfrohrs (*Phragmites communis* L.) und die Systematik der Brackröhrichte. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 16: 1–12.
- BORHIDI A. (ed.) (1996): *Critical revision of the Hungarian plant communities*. Jánus Pannon. Univ., Pécs.
- BORHIDI A. (2003): *Magyarország növénytársulásai*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BORHIDI A. & BALOGH M. (1970): Die Entstehung von dystrophen Schaukelmooren in einem alkalischen (Szik)-See. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 16: 13–31.
- BORNETTE G. & ARENS M.-F. (2002): Charophyte communities in cut-off river channels. The role of connectivity. *Aquatic Bot.* 73: 149–162.
- BORNETTE G., GUERLESQUIN M. & HENRY C. P. (1996): Are the *Characeae* able to indicate the origin of groundwater in former river channels? *Vegetatio* 125: 207–222.
- BORYSIK J. (1994): *Struktura aluwialnej roślinności ładowej środkowego i dolnego biegu Warty*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.
- BOUZILLÉ J.-B., FOUCAULT B. de & LAHONDERE C. (1984): Contribution à l'étude phytosociologique des marais littoraux-atlantiques du Centre-Ouest. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N. S.* 15: 35–41.
- BOUZILLÉ J.-B., KERNÉIS E., BONIS A. & TOUZARD B. (2001): Vegetation and ecological gradients in abandoned salt pans in western France. *J. Veg. Sci.* 12: 269–278.
- BOWMER K. H., JACOBS S. L. W. & SAINTY G. R. (1995): Identification, biology and management of *Elodea canadensis*, *Hydrocharitaceae*. *J. Aquatic Pl. Managem.* 33: 13–19.
- BOYER M. L. H. & WHEELER B. D. (1989): Vegetation patterns in spring-fed calcareous fens: calcite precipitation and constrains on fertility. *J. Ecol.* 77: 597–609.
- BRAGAZZA L. (1997): *Sphagnum* niche diversification in two oligotrophic mires in the Southern Alps of Italy. *Bryologist* 100: 507–515.
- BRAGAZZA L., FREEMAN C., JONES T., RYDIN H., LIMPENS J., FENNER N., ELLIS T., GERDOL R., HÁJEK M., HÁJEK T., IACUMIN P., KUTNAR L., TAHVANAINEN T. & TOBERMAN H. (2006): Atmospheric nitrogen deposition promotes carbon loss from peat bogs. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 103: 19386–19389.
- BRAGAZZA L., LIMPENS J., GERDOL R., GROSVERNIER P., HÁJEK M., HÁJEK T., HÁJKOVÁ P., HANSEN I., IACUMIN P., KUTNAR L., RYDIN H. & TAHVANAINEN T. (2005): Nitrogen concentration and $\delta^{15}\text{N}$ signature of ombrotrophic *Sphagnum* mosses at different N deposition levels in Europe. *Global Change Biol.* 11: 106–114.

- BRAGAZZA L., TAHVANAINEN T., KUTNAR L., RYDIN H., LIMPENS J., HÁJEK M., HÁJKOVÁ P., GROSVERNIER P., HÁJEK T., HANSEN I., IACUMIN P. & GERDOL R. (2004): Nutritional constraints in ombrotrophic *Sphagnum* plants under increasing levels of atmospheric nitrogen deposition in Europe. *New Phytol.* 163: 609–616.
- BRANDRUD T. T. & ROELOFS J. G. M. (1995): Enhanced growth of the macrophyte *Juncus bulbosus* in S Norwegian limed lakes. *Water Air Soil Pollut.* 85: 913–918.
- BRAUN J. (1915): *Les Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). Étude phytogéographique.* Societé générale d'imprimerie, Genève.
- BRAUN W. (1968): Die Kalkflachmoore und ihre wichtigsten Kontaktgesellschaften im Bayerischen Alpenvorland. *Diss. Bot.* 1: 1–134.
- BRAUN-BLANQUET J. (1926): Le "climax" complexe des landes alpines (*Genisteto-Vaccinion* du Cantal). *Arvernica* 2: 29–48.
- BRAUN-BLANQUET J. (1949): Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätians (III.). *Vegetatio* 1: 285–316.
- BRAUN-BLANQUET J. (1967): Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-atlantikum. II. Teil. *Vegetatio* 14: 1–126.
- BRAUN-BLANQUET J. & MOOR M. (1935): Über das *Nanocyperion* in Graubünden und Oberitalien. *Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens* 73: 25–35.
- BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N. & NÈGRE B. (1952): *Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne.* Centre national de la recherche scientifique, Paris.
- BRAVENCOVÁ L., MUSIL Z. & REITER A. (2007): Flóra a vegetace obnaženého dna Znojemské a Vranovské údolní nádrže (střední Podyjí). *Thayensia* 7: 153–173.
- BREITFELD M. (2001): Hilfe zum Sammeln und Bestimmen von Arten der Gattung *Callitriche* (Wassersterne). *Mitt. Florist. Kart. Sachsen-Anhalt* 6: 35–41.
- BRIX H., DYHR-JENSEN K. & LORENZEN B. (2002): Root-zone acidity and nitrogen source affects *Typha latifolia* L. growth and uptake kinetics of ammonium and nitrate. *J. Exp. Bot.* 53: 2441–2450.
- BROCK T. C. M., MIELO H. & OOSTERMEIJER G. (1989): On the cycle and germination of *Hottonia palustris* L. in a wetland forest. *Aquatic Bot.* 35: 153–166.
- BROUILLET L., BOUCHARD D. & COURSOL F. (2004): *Les plantes menacées ou vulnérables et autres plantes rares de l'estuaire fluvial du Saint-Laurent entre Grondines et Saint-Jean-Port-Joli.* Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et développement durable, Québec.
- BROUWER E., BOBBINK R. & ROELOFS J. G. M. (2002): Restoration of aquatic macrophyte vegetation in acidified and eutrophied softwater lakes: an overview. *Aquatic Bot.* 73: 405–431.
- BROUWER E. & ROELOFS J. G. M. (2001): Degradated softwater lakes: possibilities for restoration. *Restor. Ecol.* 9: 155–166.
- BRUELHEIDE H. (1995): Die Grünlandgesellschaften des Harzes und ihre Standortsbedingungen. Mit einem Beitrag zum Gliederungsprinzip auf der Basis von statistisch ermittelten Artengruppen. *Diss. Bot.* 244: 1–338.
- BRUELHEIDE H. (2000): A new measure of fidelity and its application to defining species groups. *J. Veg. Sci.* 11: 167–178.
- BRUIJN O. de, EYSINK A. T. W. & HOFSTRA J. (1994): De dwergbiezen van Mistre (ZW-Frankrijk). *Stratiotes* 9: 52–61.
- BRULLO S. & MINISSALE P. (1998): Considerazioni sintassonomiche sulla classe *Isoëto-Nanojuncetea. Itinera Geobot.* 11: 263–290.
- BRUX H., TODESKINO D. & WIEGLEB G. (1987): Growth and reproduction of *Potamogeton alpinus* Balbis growing in disturbed habitats. *Arch. Hydrobiol. Beih.* 27: 115–127.
- BRYAN K. (1919): Classification of springs. *J. Geol.* 27: 522–561.
- BRZEG A. (1990): O występowaniu w Wielkopolsce *Cardamino (amarae)-Beruletum erecti* Turonova 1985 – nowego dla Polski zespołu ze związku *Sparganio-Glycerion*. *Badan. Fizjogr. Polsk. Zachodn., Ser. B*, 40: 165–171.
- BŘEZINA P. (1975): Lesní společenstva Třeboňské pánve. *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, Řada Mat. Přír. Věd*, 85/10: 1–116.

- BŘEZINA P., HADAČ E., JEŽEK V. & KUBIČKA J. (1963): Poznámky o vegetaci třeboňských blat. *Sborn. Pedagog. Inst. Plzeň, Ser. Geogr.-Nat.* 4: 207–272.
- BUFKOVÁ I. & RYDLO J. (2008): Vodní makrofyta a mokřadní vegetace odstavených říčních ramen Horní Vltavy (Hornovltavský luh, NP Šumava). *Silva Gabreta* 14: 93–134.
- BUFKOVÁ I., PRACH K. & BASTL M. (2005): Relationships between vegetation and environment within the montane floodplain of the Upper Vltava River (Šumava National Park, Czech Republic). *Silva Gabreta, Suppl.* 2: 1–78.
- BÜKER R. (1942): Beiträge zur Vegetationskunde des südwestfälischen Berglandes. *Beih. Bot. Centralbl., Abt. B*, 61: 452–558.
- BUREŠ L. & BUREŠOVÁ Z. (1991): *SPR Malá Kotlina: monitoring a experimenty*. Ms., závěr. zpr., Správa CHKO Jeseníky, Malá Morávka.
- BUREŠ P. (1990): Zdrojovky – mizející rostliny čistých vod. *Živa* 38: 14–15.
- BURNETT J. H. (ed.) (1964): *The vegetation of Scotland*. Oliver & Boyd, Edinburgh & London.
- BUSINSKÝ R. (1998): Agregát *Pinus mugo* v bývalém Československu – taxonomie, rozšíření, hybridní populace a ohrožení. *Zprávy České Bot. Společn.* 33: 29–52.
- BUTLER R. G. & MAYNADIER P. G. de (2008): The significance of littoral and shoreline habitat integrity to the conservation of lacustrine damselflies (Odonata). *J. Insect Conservation* 12: 23–36.
- BUZO K. (2000): Dati sulla flora e la vegetazione al delta del Vjosa. *Cah. Options Médit.* 53: 78–94.
- CAISOVÁ L. & GABKA M. (2009): Charophytes (*Characeae*, *Charophyta*) in the Czech Republic: taxonomy, autecology and distribution. *Fottea* 9: 1–43.
- CANTONATI M., GERECKE R. & BERTUZZI E. (2006): Springs of the Alps – sensitive ecosystems to environmental change: from biodiversity assessments to long-term studies. *Hydrobiologia* 562: 59–96.
- CAPERS R. S. (2003): Macrophyte colonization in a freshwater tidal wetland (Lyne, CT, USA). *Aquatic Bot.* 77: 325–338.
- CARBIENER R., TRÉMOLIÈRES M., MERCIER J. L. & ORTSCHIT A. (1990): Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream waters (Upper Rhine plain, Alsace). *Vegetatio* 86: 71–88.
- CASPER S. J. & KRAUSCH H.-D. (1980): *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 24. Pteridophyta und Anthophyta. Teil 1*. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- CASPER S. J. & KRAUSCH H.-D. (1981): *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 24. Pteridophyta und Anthophyta. Teil 2*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart & New York.
- CASSANI J. R. & CATON W. E. (1983): Feeding behaviour of yearling and older hybrid grass carp. *J. Fish Biol.* 22: 35–41.
- CEDERGREEN N. & MADSEN T. V. (2003): Nitrate reductase activity in roots and shoots of aquatic macrophytes. *Aquatic Bot.* 76: 203–212.
- CENCI R. M. (2000): The use of aquatic moss (*Fontinalis antipyretica*) as monitor of contamination in standing and running waters: limits and advantages. *J. Limnol.* 60, *Suppl.* 1: 53–61.
- CIRUJANO S. (1980): Las lagunas manchegas y su vegetación. I. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37: 155–192.
- CIRUJANO S. & SANTIAGO IBARLUCEA F. (2000): Caracterización botánica de la laguna de Valdemudo (Becerril de Campos, Palencia). *Anales Jard. Bot. Madrid* 57: 441–444.
- CLAUSEN J. C., ORTEGA I. M., GLAUDE C. M., RELYEA R. A., GARAY G. & GUINEO O. (2006): Classification of wetlands in a Patagonian National Park, Chile. *Wetlands* 26: 217–229.
- CLAUSEN P., NOLET B. A., FOX A. D. & KLAASSEN M. (2002): Long-distance endozoochorous dispersal of submerged macrophyte seeds by migratory waterbirds in northern Europe – a critical review of possibilities and limitations. *Acta Oecol.* 23: 191–203.
- CLEVERING O. A. (1998): Effects of litter accumulation and water table on morphology and productivity of *Phragmites australis*. *Wetlands Ecol. Managem.* 5: 275–287.
- CLYMO R. S. (1973): The growth of *Sphagnum*: some effects of environment. *J. Ecol.* 61: 849–869.
- COLDEA G. (1978): Vegetatia fontinala și palustra din Muntii Plopiș. *Stud. Cercet. Biol.* 30: 125–134.
- COLDEA G. (1991): Prodrome des associations végétales des Carpates du sud-est (Carpates roumaines). *Doc. Phytosoc., N. S.* 13: 317–540.

- COLDEA G. (ed.) (1997): *Les associations végétales de Roumanie. Tome 1. Les associations herbacées naturelles*. Presses Universitaires, Cluj.
- CONNORS L. M., KIVIAT E., GROFFMAN P. M. & OSTFELD R. S. (2000): Muskrat (*Ondatra zibethicus*) disturbance to vegetation and potential net nitrogen mineralization and nitrification rates in a freshwater tidal marsh. *Amer. Midl. Nat.* 143: 53–63.
- CONTICELLO L., CERAZO B. & BUSTAMANTE A. (2002): Dinamica de comunidades hidrófilas asociadas a canales de riego en el Alto Valle de Rio Negro (Argentina). *Gayana, Bot.* 59: 13–20.
- COOK C. D. K. (1962): *Sparganium erectum* L. (*S. ramosum* Hudson, nom. illeg.). *J. Ecol.* 50: 247–255.
- COOK C. D. K. (1966): A monographic study of *Ranunculus* subgenus *Batrachium* (D. C.) A. Gray. *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 6: 47–237.
- COOK C. D. K. (1968): The vegetation of the Kainji Reservoir site in Northern Nigeria. *Vegetatio* 15: 225–243.
- COOPS H., BRINK F. W. B. van den & VELDE G. van der (1996): Growth and morphological responses of four helophyte species in an experimental water-depth gradient. *Aquatic Bot.* 54: 11–24.
- COOPS H., GEILEN N. & VELDE G. van der (1994): Distribution and growth of the helophyte species *Phragmites australis* and *Scirpus lacustris* in water depth gradients in relation to wave exposure. *Aquatic Bot.* 48: 273–284.
- COOPS H. & VELDE G. van der (1995): Seed dispersal, germination and seedling growth of six helophyte species in relation to water-level zonation. *Freshwater Biol.* 34: 13–20.
- CORILLION R. (1957): Les Charophycées de France et d'Europe Occidentale. *Bull. Soc. Sci. Bretagne* 32: 1–499.
- COSTA J. C., CAPELO J., ESPÍRITO SANTO M. D., LOUSÁ M., MONTEIRO A. & MESQUITA S. (1999): Plant communities of the lagoons of the Portuguese Coastal Superdistrict – a multivariate approach. *Hydrobiologia* 415: 67–75.
- CRAWFORD R. M. M. (1996): Whole plant adaptations to fluctuating water tables. *Folia Geobot. Phytotax.* 31: 7–24.
- CRAWFORD R. M. M. & BRAENDLE R. (1996): Oxygen deprivation stress in a changing environment. *J. Exp. Bot.* 47: 145–159.
- CRONK J. K. & FENNESSY M. S. (2001): *Wetland plants: biology and ecology*. Lewis Publishers, Boca Raton/London/New York/Washington.
- CROSS D. G. (1969): Aquatic weed control using grass carp. *J. Fish Biol.* 1: 27–30.
- CULLEY D. D. Jr., REJMÁNKOVÁ E., KVĚT J. & FRYE J. B. (1981): Production, chemical quality and use of duckweeds (*Lemnaceae*) in aquaculture, waste management, and animal feeds. *J. World Maric. Soc.* 12/2: 27–49.
- CURCÓ I MASIP A. (2000): La vegetació del delta de L'Ebre (IV): Les comunitats nitròfiles (classes *Asplenietea trichomanis* i *Ruderali-Secalietae*). *Acta Bot. Barcinon.* 46: 143–178.
- ČEJKOVÁ M. (1998): *Flora a vegetace údolí Liběchovky*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- ČERNOHOUS F. (1980): *Callitriche hermaphroditica* v Československu. *Preslia* 52: 203–208.
- ČERNOHOUS F. & HUSÁK Š. (1986): Macrophyte vegetation of eastern and northeastern Bohemia. *Folia Geobot. Phytotax.* 21: 113–161.
- ČERNOHOUS F. & HUSÁK Š. (1992): *Sparganietum minimi* in north-eastern Bohemia. *Preslia* 64: 53–58.
- ČERNÝ R. (2003): Vegetační poměry vybraných nádrží Novohradských hor II. In: PAPAČEK M. (ed.), *Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor II*, Jihočeská univerzita, České Budějovice, pp. 79–85.
- ČERNÝ R. & HUSÁK Š. (2004): Vegetace vodních toků a nádrží. In: PAPAČEK M. (ed.), *Biota Novohradských hor: modelové taxony, společenstva a biotopy*, Jihočeská univerzita, České Budějovice, pp. 57–65.
- ČERNÝ R. & HUSÁK Š. (2006): Společenstva s *Coleanthus subtilis* v Biosférické rezervaci Třeboňsko. In: KUČERA T. & NAVRÁTILOVÁ J. (eds), *Biotopy a jejich vegetační interpretace v ČR*, Česká botanická společnost, Praha, pp. 51–60.
- ČERNÝ T. (1999): *Nivní louky jihovýchodního Polabí (srovnání po dvaceti letech)*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.

- ČEROSOV M. M., SLEPCOVA N. P., MIRONOVA S. I., GOGOLEVA P. A., PESTRAKOV B. N. & GAVRIL' EVA L. D. (2005): *Sintaksonomija sinantropnoj rastitel'nosti Jakutii*. Izdatel'stvo JaNC SO RAN, Jakutsk.
- ČERVENÁ A., HOSTIČKA M., SOFRON J., KOČANDRLOVÁ E., REJNEK P., ŽAN M. & NESVADBOVÁ J. (1978): *Státní přírodní rezervace Starý rybník*. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ČEŘOVSKÝ J., FERÁKOVÁ V., HOLUB J., MAGLOCKÝ Š. & PROCHÁZKA F. (eds) (1999): *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. 5. Vyšší rostliny*. Příroda, Bratislava.
- ČYNKINA T. (2006): Syntaksonomična shema zaplavnoí roslynnosti gyrlovoí diljanky Dnupra. *Visn. L'viv-s'kogo Univ., Ser. Biol.*, 42: 32–37.
- ČÍTEK J., KRUPAUER V. & KUBŮ F. (1998): *Rybníkářství*. Ed. 2. Informatorium, Praha.
- ČVRTLIKOVÁ M., VRBA J., ZNACHOR P. & HEKERA P. (2009): The effects of aluminium toxicity and low pH on the early development of *Isoëtes echinospora*. *Preslia* 81: 135–149.
- DAGYS J. (1932): Apaščios upės pievos. *Vytauto Didž. Univ. Mat. Fak. Darb., Botan. Sk. (Kaunas) 7 (1931–1932): 77–217*.
- DAHL E. (1956): Rondane. Mountain vegetation in south Norway and its relation to the environment. *Skr. Norske Vidensk.-Akad. Oslo, Mat.-Naturvidensk. Kl. 3: 1–374*.
- DĄMBSKA I. (1966): Zbiorowiska ramienic Polski. *Prace Komis. Biol.* 31/3: 1–75.
- DANČÁK M. (2002): Taxonomický okruh *Molinia caerulea* ve střední Evropě. *Zprávy České Bot. Společn.* 37: 35–41.
- DANDELOT S., VERLAQUE R., DUTARTRE A. & CAZAUBON A. (2005): Ecological, dynamic and taxonomic problems due to *Ludwigia (Onagraceae)* in France. *Hydrobiologia* 551: 131–136.
- DANIELS R. E. (1978): Floristic analyses of British mires and mire communities. *J. Ecol.* 66: 773–802.
- DANIHELKA J. (2009): *Chenopodium chenopodioides* (L.) Aellen. In: HADINEC J. & LUSTYK P. (eds), *Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. VIII., Zprávy České Bot. Společn.* 44: 223.
- DANIHELKA J. & ŠUMBEROVÁ K. (2004): O rozšíření některých cévnatých rostlin na nejjižnější Moravě II. *Příroda* 21: 117–192.
- DAVID S. & HALADA L. (2003): Nová lokalita *Groenlandia densa* (L.) Fourr. na Slovensku. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 25: 57–59.
- DAWSON F. H. & SZOSZKIEWICZ K. (1999): Relationships of some ecological factors with the associations of vegetation in British rivers. *Hydrobiologia* 415: 117–122.
- DEAVER E., MOORE M. T., COOPER C. M. & KNIGHT S. S. (2005): Efficiency of three aquatic macrophytes in mitigating nutrient run-off. *Int. J. Ecol. Environm. Sci.* 31: 1–7.
- DEIL U. (2005): A review on habitats, plant traits and vegetation of ephemeral wetlands – a global perspective. *Phytocoenologia* 35: 533–706.
- DENGLER J., KOSKA I., TIMMERMANN T., BERG C., CLAUSNITZER U., ISERMANN M., LINKE C., PÄZOLT J., POLTE T. & SPANGENBERG A. (2004): New descriptions and typifications of syntaxa within the project 'Plant communities of Mecklenburg-Vorpommern and their vulnerability' – Part II. *Feddes Repert.* 115: 343–392.
- DERKOVÁ M. (2001): *Mokřadní vegetace Vsetínských vrchů*. Ms., dipl. pr., PŘF MU, Brno.
- DEVILLERS P. & DEVILLERS-TERSCHUREN J. (2001a): Application and development of the Palaeartic habitat classification in the course of the setting up of the Emerald Project. Croatia. *T-PVS/Emerald* 10: 1–147.
- DEVILLERS P. & DEVILLERS-TERSCHUREN J. (2001b): Application and development of the Palaeartic habitat classification in the course of the setting up of the Emerald Project. Malta. *T-PVS/Emerald* 7: 1–70.
- DEYL M. (1953): *Botanický průzkum rezervace Novozámecký rybník*. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- DIEMER M., OETIKER K. & BILLETER R. (2001): Abandonment alters community composition and canopy structure of Swiss calcareous fens. *Appl. Veg. Sci.* 4: 237–246.
- DIERSSEN B. & DIERSSEN K. (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg* 39: 1–512.
- DIERßEN K. (1973): Die *Cratoneurum*-Gesellschaft einiger Quellbäche in den Bückebergen bei Bad Eilsen. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N. F.* 15–16: 22–27.

- DIERßEN K. (1975): *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tx. J. Cramer, Vaduz.
- DIERSSEN K. (1982): *Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas*. Conservatoire et Jardin botaniques Genève, Genf.
- DIERßEN K. (1996): *Vegetation Nordeuropas*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- DIERSSEN K. & DIERSSEN B. (2005): Studies on the vegetation of fens, springs and snow fields in West Greenland. *Phytocoenologia* 25: 849–885.
- DIHORU G. (1975): *Învelișul vegetal din Muntele Siriu*. Editura Academiei republicii socialiste România, București.
- DIMOPOULOS P., SÝKORA K., GILISSEN C., WIECHERINK D. & GEORGIADIS T. (2005): Vegetation ecology of Kalodiki Fen (NW Greece). *Biologia* 60: 69–82.
- DÍTĚ D., HÁJEK M. & HÁJKOVÁ P. (2007): Formal definitions of Slovakian mire plant associations and their application in regional research. *Biologia* 62: 400–408.
- DÍTĚ D., NAVRÁTILOVÁ J., HÁJEK M., VALACHOVIČ M. & PUKAJOVÁ D. (2006): Habitat variability and classification of *Utricularia* communities: comparison of peat depressions in Slovakia and the Třeboň basin. *Preslia* 78: 331–343.
- DOGAN Y., NEDELICHEVA A. M., OBRATOV-PETKOVIĆ D. & PADURE I. M. (2008): Plants used in traditional handicrafts in several Balkan countries. *Indian J. Tradit. Knowl.* 7: 157–161.
- DOHNAL Z. (1959): Rašeliniště a slatiniště Polomených hor. *Anthropozoikum* 9: 241–276.
- DOING H. (1994): *Nanocyperion* in Australië? *Stratiotes* 9: 108–112.
- DOLL R. (1991a): Die Pflanzengesellschaften der stehender Gewässer in Mecklenburg-Vorpommern. Teil I. 2. *Lemnetea* – Wasserlinsengesellschaften. *Feddes Repert.* 102: 199–216.
- DOLL R. (1991b): Die Pflanzengesellschaften der stehender Gewässer in Mecklenburg-Vorpommern. Teil I. 3. *Potamogetonetea* Tx. et Prsg. 42 – Laichkrautgesellschaften. *Feddes Repert.* 102: 217–317.
- DONSELAAR J. van, KOP L. G. & VOO E. E. van der (1961): On the vegetation of former river beds in the Netherlands. *Wentia* 5: 1–85.
- DOSTÁLEK J. & KUČERA J. (2007): Flóra a vegetace národní přírodní rezervace Trčkov v Orlických horách. *Práce Muz. Hradec Králové, A*, 32: 17–34.
- DOUDA J. (2003): *Flóra a vegetace přírodovědně významných lokalit okolí Bechyně*. Ms., dipl. pr., FLD ČZU, Praha.
- DUBYNA D. V. (2006): *Višča vodna roslynnist'*. Instytut botaniky im. M. G. Holodnogo NAN Ukraïny, Kyïv.
- DUDA J. (1950): Beskydská vrchoviště a rašelinné louky. *Přír. Sborn. Ostravsk. Kraje* 11: 66–92.
- DUDA J. & KRKAVEC F. (1959a): Hřebenová vrchoviště Králického Sněžníku. *Přír. Čas. Slez.* 20: 87–98.
- DUDA J. & KRKAVEC F. (1959b): Rašelinné louky v okolí Březové na Vítkovsku. *Čas. Slez. Mus. Opava, Ser. A*, 8: 11–36.
- DUDA J. & ŠULA B. (1964): Rašelinné louky v pramenné oblasti řeky Odry. *Čas. Slez. Mus. Opava, Ser. A*, 13: 1–10.
- DUDA J. & ŠULA B. (1966): Příspěvek k poznání květeny Skalského rašeliniště nedaleko Rýmařova. *Čas. Slez. Mus. Opava, Ser. A*, 15: 155–162.
- DUDOVÁ L., HÁJEK M. & HÁJKOVÁ P. (2010): The origin and vegetation development of the Rejvíz pine bog and the history of the surrounding landscape during the Holocene. *Preslia* 82: 223–246.
- DUCHÁČEK M., HROUDOVÁ Z. & MARHOLD K. (2006): Rod *Bolboschoenus* v květeně České republiky I. *Bolboschoenus maritimus* s. str., *B. planiculmis*, *B. glaucus*. *Zprávy České Bot. Společn.* 41: 17–43.
- DUCHÁČEK M., HROUDOVÁ Z. & MARHOLD K. (2007): Rod *Bolboschoenus* v květeně České republiky II. *Bolboschoenus yagara*, *B. laticarpus*. *Zprávy České Bot. Společn.* 42: 65–88.
- DUCHOSLAV M. (2001): Nelesní vegetace přírodní památky Kusá hora u Luže na Chrudimsku. *Východočeský Sborn. Přír., Práce Stud.* 9: 17–44.
- DUNCAN P. & D'HERBES J. M. (1982): The use of domestic herbivores in the management of wetlands for waterbirds in the Camargue, France. In: SCOTT D. A. (ed.), *Managing wetlands and their birds*, International Waterfowl & Wetland Research Bureau, Slimbridge, pp. 51–67.

- DÜNHOFEN A. & ZECHMEISTER H. G. (2000): *Sphagnum*-Zonation entlang von Wasserstands- und Wasserchemiegradienten in zwei österreichischen Moorgebieten. *Herzogia* 14: 157–169.
- DVOŘÁČKOVÁ K. (2001): Fytcenologická charakteristika širšího okolí obce Štoky. *Vlastiv. Sborn. Vysočiny, Odd. Věd Přír.* 15: 135–182.
- DVOŘÁK J. & BEST E. P. H. (1982): Macro-invertebrate communities associated with the macrophytes of Lake Vechten: structural and functional relationships. *Hydrobiologia* 95: 115–126.
- DVOŘÁKOVÁ K. & BOUBLÍK K. (eds) (2002): Výsledky hydrobotanické exkurze pracovní skupiny pro studium makrofyt vod a mokřadů při ČBS do oblasti České Kanady (JV Čechy) v roce 2000. *Zprávy České Bot. Společn.* 37: 191–196.
- DYKYOJOVÁ D. & KVĚT J. (eds) (1978): *Pond littoral ecosystems*. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/New York.
- EFFMERTOVIÁ J. (2007): *Vegetace rašelinišť a mokřadních luk vojenského prostoru Boletice*. Ms., dipl. pr., PŘF MU, Brno.
- EGERTSON C. J., KOPASKA J. A. & DOWNING J. A. (2004): A century of change in macrophyte abundance and composition in response to agricultural eutrophication. *Hydrobiologia* 524: 145–156.
- EGGLER J. (1933): Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Graz. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih.* 73: 1–216.
- EGOROVA T. V. (1999): *Osoki (Carex L.) Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelach byvšego SSSR)*. Sankt-Peterburgskaja gosudarstvennaja chimiko-farmaceutičeskaja akademija, Sankt-Peterburg & Missurijskij botaničeskij sad, Sant Luis.
- EGOROVA T. V. & TATANOV I. V. (2003): O sistematičeskom položenii *Bolboschoenus planiculmis* i *Bolboschoenus koshewnikowii* (Cyperaceae). *Bot. Zhurn.* 88/4: 131–142.
- EHRENDORFER F. (ed.) (1973): *Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. Ed. 2. G. Fischer, Stuttgart.
- EKRT L. & PŮBAL D. (2009): Novinky v květeně cévnatých rostlin české Šumavy a přiléhajícího Předšumaví. II. *Silva Gabreta* 15: 173–196.
- EKRTOVÁ E., EKRT L., KOŠNAR J., ZAPOMĚLOVÁ E. & ČEJKOVÁ A. (2008): Mičovka kulkonosná (*Pilularia globulifera*) znovu objevena v České republice. *Zprávy České Bot. Společn.* 43: 193–208.
- ELGER A., BARRAT-SEGRETAIN M. H. & AMOROS C. (2002): Plant palatability and disturbance level in aquatic habitats: an experimental approach using the snail *Lymnaea stagnalis* (L.). *Freshwater Biol.* 47: 931–940.
- ELGER A., BARRAT-SEGRETAIN M. H. & WILLBY N. J. (2006): Seasonal variability in the palatability of freshwater macrophytes: a case study. *Hydrobiologia* 570: 89–93.
- ELLENBERG H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. Ed. 5. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH W., WERNER W. & PAULISSEN D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Ed. 2. *Scr. Geobot.* 18: 1–258.
- ENGELHARDT K. A. M. (2006): Relating effects and response traits in submerged aquatic macrophytes. *Ecol. Appl.* 16: 1808–1820.
- ENGELHARDT K. A. M. & KADLEC J. A. (2001): Species traits, species richness and the resilience of wetlands after disturbance. *J. Aquatic Pl. Managem.* 39: 36–39.
- ENGLONER A. I. (2009): Structure, growth dynamics and biomass of reed (*Phragmites australis*) – A review. *Flora* 204: 331–336.
- ERIKSSON F., HORNSTROM E., MOSSBERG P. & NYBERG P. (1983): Ecological effects of lime treatment of acidified lakes and rivers in Sweden. *Hydrobiologia* 101: 145–164.
- ERIXON G. (1979): Population ecology of a *Stratiotes aloides* L. stand in a riverine lagoon in N. Sweden. *Hydrobiologia* 67: 215–221.
- ERNST W. H. O. & NELISSEN H. J. M. (1998): The calcium demand of the calcicole sedge *Schoenus nigricans*. *J. Pl. Physiol.* 152: 173–179.
- EVRRARD C. & HOVE C. Van (2004): Taxonomy of American *Azolla* species (Azollaceae). *Syst. Geogr. Pl.* 74: 301–318.

- EYSINK A. T. W., HORSTHUIT M. A. P. & ABBINK-MEIJERINK C. G. (1999): Terug naar de bron – plantensoorten als indicator voor herstelbeheer van bronnen in Oost-Nederland. *Stratiotes* 19: 103–128.
- FĂGĂRAȘ M. (2008): Several wetlands from the Romanian Black Sea shore and their specific plant communities. *J. Environm. Protect. Ecol.* 9: 344–350.
- FAJMON K. (2005): *Typha shuttleworthii* Koch & Sond. In: HADINEC J., LUSTYK P. & PROCHÁZKA F. (eds), *Addimenta ad floram Reipublicae Bohemicae. IV., Zprávy České Bot. Společn.* 40: 142–143.
- FARMER A. M. & SPENCE D. H. N. (1986): The growth strategies and distribution of isoëtids in Scottish freshwater lochs. *Aquatic Bot.* 26: 247–258.
- FARRELL C. A. & DOYLE G. J. (2003): Rehabilitation of industrial cutaway Atlantic blanket bog in County Mayo, North-West Ireland. *Wetlands Ecol. Managem.* 11: 21–35.
- FELDMANN T. & NÖGES P. (2007): Factors controlling macrophyte distribution in large shallow Lake Vörtsjärv. *Aquatic Bot.* 87: 15–21.
- FELDMEYER-CHRISTE E. (1995): La Vraconnaz, une tourbière en mouvement. Dynamique de la végétation dans une tourbière soumise à un glissement de terrain. *Bot. Helv.* 105: 55–73.
- FERREZ Y., BAILLY G., FERNEZ T., GUYONNEAU J., ROYER J.-M., SCHMITT A. & VUILLEMENOT M. (2009): *Connaissance des habitats naturels et semi-naturels de Franche-Comté. Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté. Version provisoire – avril 2009.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté, Besançon.
- FIALA K. (1964): *Vodní rostlinná společenstva aluviální nivy Dyje.* Ms., dipl. pr., PfF MU, Brno.
- FIALA K. & KVĚT J. (1984): Kobylské jezero – předobraz údolní nádrže Nové Mlýny? *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1984/3: 99–107.
- FIEDLER J. & ČERNOHOUS F. (1972): *Pobřežní květena Bohdanečských rybníků u Pardubic.* Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- FIGUEROA R., GEBAUER M., FISCHER A. & KOGAN M. (2008): Resistance to bensulfuron-methyl in water plantain (*Alisma plantago-aquatica*) populations from Chilean paddy fields. *Weed Technol.* 22: 602–608.
- FIGUEROA J., GREEN A. J. & SANTAMARÍA L. (2003): Passive internal transport of aquatic organisms by waterfowl in Doñana, south-west Spain. *Global Ecol. Biogeogr.* 12: 427–436.
- FIJAŁKOWSKI D. (1960a): Szata roślinna jezior Leczynsko-Włodawskich i przylegających do nich torfowisk. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, Sect. B*, 14 (1959): 131–206.
- FIJAŁKOWSKI D. (1960b): Stosunki geobotaniczne torfowiska „Dubeczno“ kolo Włodawy. *Roczn. Nauk Roln., Ser. A, Rosl.* 80: 449–496.
- FILIPKOVÁ K. (2001): *Ekofyziologie vybraných druhů vyšších rostlin obnaženého dna sádek Šaloun u Lomnice nad Lužnicí.* Ms., dipl. pr., PedF JU, České Budějovice.
- FISCHER M. A., OSWALD K. & ADLER W. (2008): *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol.* Ed. 3. Land Oberösterreich, Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz.
- FIŠEROVÁ D. & BĚLOHLÁVKOVÁ R. (1992): Vegetace Chráněného přírodního výtvaru Hrnčířské louky. *Nat. Prag.* 8: 27–61.
- FLINTROP T. (1994): Ökologische Charakterisierung des *Caricetum davallianae* durch Grundwasserstands- und pH-Messungen. *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* 6: 83–100.
- FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE (eds) (1993): *Flora of North America north of Mexico. Volume 2. Pteridophytes and Gymnosperms.* Oxford University Press, New York/Oxford.
- FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE (eds) (2000): *Flora of North America north of Mexico. Volume 22. Magnoliophyta: Alismatidae, Arecidae, Commelinidae (in part), and Zingiberidae.* Oxford University Press, New York/Oxford.
- FOUCAULT B. de (1988): Les végétations herbacées basses amphibies: systémique, structuralisme, syn-système. *Diss. Bot.* 121: 1–150.
- FRANKE T. (1987): Die Bedeutung von extensiv genutzten Teichen für die Pflanzenwelt – am Beispiel des fränkischen Teichgebietes. *Schriftenreihe Bayer. Landesamt Umweltschutz* 84: 143–153.
- FRANSSON S. (1972): Myrvegetation i sydvästra Värmland. *Acta Phytogeogr. Suec.* 57: 1–133.
- FRENCH T. D. & CHAMBERS P. A. (1996): Habitat partitioning in riverine macrophyte communities. *Freshwater Biol.* 36: 509–520.

- FRIČ A. & VÁVRA V. (1898): Výzkum dvou jezer šumavských, Černého a Čertova. *Arch. Přír. Výzk. Čech* 10/3: 1–66.
- FU D. & WIERSEMA J. H. (2001): *Nymphaeaceae*. In: WU Z. & RAVEN P. H. (eds), *Flora of China* 6. *Caryophyllaceae through Lardizabalaceae*, Science Press, Beijing & Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, pp. 115–118.
- FUKAREK F. (1961): Die Vegetation des Darß und ihre Geschichte. *Pflanzensoziologie* 12: 1–321.
- GABERŠČIK A., URBANC-BERČIČ O., KRŽIČ N., KOSI G. & BRANCELJ A. (2003): The intermittent Lake Cerknica: Various faces of the same ecosystem. *Lakes Reservoirs Res. Managem.* 8: 159–168.
- GABRIEL Y GALÁN MORIS J. M. & GALLO M. P. (2004): Inventario de las comunidades vegetales de las hoces del Río Riaza (Segovia). *Tecnol. Desarr., Sect. Medio Amb.* 2: 1–24.
- GALÁN de MERA A., GONZÁLEZ A., MORALES R., OLTRA B. & VICENTE ORELLANA J. A. (2006): Datos sobre la vegetación de los Llanos Occidental del Orinoco (Venezuela). *Acta Bot. Malac.* 31: 97–129.
- GARNIEL A. (1993): Die Vegetation der Karpfteiche Schleswig-Holsteins. Inventarisierung – Sukzessionsprognose – Schutzkonzepte. *Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamburg* 45: 1–322.
- GAZDA J. (1958): Příspěvek k fytocenologii jihočeských rybníků. *Sborn. Krajsk. Vlastiv. Mus. České Budějovice, Přír. Vědy*, 1: 64–76.
- GAZDA J. (1967): Louky s ostřicí Davallovou (*Valeriano dioicae-Caricetum davallianae* (Kuhn 1937) Moravec 1964) v jižním Předšumaví. *Sborn. Provozně-ekonomické Fak. České Budějovice (Praha), Ser. Polythematica*, 5/10: 1–10.
- GAŽI-BASKOVA V. (1973): *Caricion davallianae* kod Plaškog u Hrvatskoj. *Acta Bot. Croat.* 32: 181–186.
- GEEST G. J. van, COOPS H., ROIJACKERS R. M. M., BUIJSE A. D. & SCHEFFER M. (2005a): Succession of aquatic vegetation driven by reduced water-level fluctuations in floodplain lakes. *J. Appl. Ecol.* 42: 251–260.
- GEEST G. J. van, WOLTERS H., ROOZEN F. C. J. M., COOPS H., ROIJACKERS R. M. M., BUIJSE A. D. & SCHEFFER M. (2005b): Water-level fluctuations affect macrophyte richness in floodplain lakes. *Hydrobiologia* 539: 239–248.
- GÉHU J.-M. (1961): Les groupements végétaux du bassin de la Sambre française. *Vegetatio* 10: 69–372.
- GÉHU J.-M., GÉHU-FRANCK J. & SCOPPOLA A. (1985): Schéma synsystématique des végétations nitrophiles et subnitrophiles de la région Nord/Pas-de-Calais. *Colloq. Phytosoc.* 12 (1983): 567–575.
- GÉHU J.-M., RICHARD J.-L. & TÜXEN R. (1972): Compte-rendu de l'excursion de l'Association Internationale de Phytosociologie dans le Jura en juin 1967 (I-ère partie). *Doc. Phytosoc.* 3: 1–50.
- GEISSLER P. & ZOLLER H. (1978): *Paludella squarrosa* (Hedw.) Brid. an der Südwestgrenze ihrer Verbreitung, Charakterart einer neuen Assoziation des *Sphagno-Tomenthypnion* Dahl. *Candollea* 33: 299–319.
- GERDOL R. & BRAGAZZA L. (2001): Syntaxonomy and community ecology of mires in the Rhaetian Alps (Italy). *Phytocoenologia* 31: 271–300.
- GERDOL R. & TOMASELLI M. (1988): Mire vegetation in the Apuanian Alps (Italy). *Folia Geobot. Phytotax.* 22: 25–33.
- GERDOL R. & TOMASELLI M. (1997): Vegetation of wetlands in the Dolomites. *Diss. Bot.* 281: 1–197.
- GERIŠOVÁ Z. (1992): *Vegetační a floristické poměry údolí Svitavy mezi Brnem a Bilovicemi*. Ms., dipl. pr., PŘF MU, Brno.
- GERSTMEIER R. & ROMIG T. (2003): *Sladkovodní ryby Evropy*. Víkend, Praha.
- GIACOMINI V. (1939): Studi briogeografici. I. Associazioni di Briofite in Alta Valcamonica e in Valfurva (Alpi Retiche di Lombardia). *Atti Ist. Bot. Univ. Pavia, Ser. 4*, 12: 1–139.
- GILLET F. (1982): L'alliance du *Sphagno-Tomenthypnion* dans le Jura. *Doc. Phytosoc., N. S.* 6: 155–180.
- GILLI A. (1971): Afghanische Pflanzengesellschaften. II. Die mesophilen und hygrophilen Pflanzengesellschaften im sommertrockenen Gebiet. *Vegetatio* 23: 199–234.
- GILMORE M. R. (1919): *Uses of plants by the Indians of the Missouri river region*. Government Printing Office, Washington.

- GIORGI A., FEIJOÓ C. & TELL G. (2005): Primary producers in a Pampean stream: temporal variation and structuring role. *Biodiversity Conserv.* 14: 1699–1718.
- GLÜCK H. (1905): *Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. – 1. Die Lebensgeschichte der europäischen Alismaceen.* Gustav Fischer, Jena.
- GOGOLEVA P. A., KONONOV K. E., MIRKIN B. M. & MIRONOVA S. I. (1987): *Sintaksonomija i sinfitosociologija rastitel'nosti alasov Central'noj Jakutii.* Izdatel'stvo Irkutskogo universiteta, Irkutsk.
- GOLUB V. B. & SAVELJEVA L. F. (1991): Vegetation of the Lower Volga limans (basins without outflow). *Folia Geobot. Phytotax.* 26: 403–430.
- GOREN-INBAR N., SHARON G., MELAMED Y. & KISLEV M. (2002): Nuts, nut cracking, and pitted stones at Gesher Benot Ya'aqov, Israel. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 99: 2455–2460.
- GORHAM E. & JANSSENS J. A. (1992): Concepts of fen and bog re-examined in relation to bryophyte cover and the acidity of surface waters. *Acta Soc. Bot. Polon.* 61: 7–20.
- GÖRS S. (1975): Das *Cladietum marisci* All. 1922 in Süddeutschland. *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 34: 103–123.
- GOSLING L. M. & BAKER S. J. (1980): Acidity fluctuations at a broadland site in Norfolk. *J. Appl. Ecol.* 17: 479–490.
- GRABHERR G. & MUCINA L. (eds) (1993): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation.* Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart/New York.
- GRADSTEIN S. R. & SMITTENBERG J. H. (1977): The hygrophilous vegetation of western Crete. *Vegetatio* 34: 65–86.
- GRAF U., WILDI O., FELDMEYER-CHRISTE E. & KÜCHLER M. (2010): A phytosociological classification of Swiss mire vegetation. *Bot. Helv.* 120: 1–13.
- GREEN A. J., FIGUEROA J. & SÁNCHEZ M. I. (2002): Implications of waterbird ecology for the dispersal of aquatic organisms. *Acta Oecol.* 23: 177–189.
- GREGER M. & KAUTSKY L. (1991): Effects of Cu, Pb and Zn on two *Potamogeton* species grown under field conditions. *Vegetatio* 97: 173–184.
- GREULICH S. & BORNETTE G. (2003): Being evergreen in an aquatic habitat with attenuated seasonal contrasts – a major competitive advantage? *Pl. Ecol.* 167: 9–18.
- GREULICH S., BORNETTE G. & AMOROS C. (2000): Persistence of a rare aquatic species along gradients of disturbance and sediment richness. *J. Veg. Sci.* 11: 415–424.
- GREULICH S. & TRÉMOLIÈRES M. (2006): Present distribution of the genus *Elodea* in the Alsatian Upper Rhine floodplain (France) with a special focus on the expansion of *Elodea nuttallii* St. John during recent decades. *Hydrobiologia* 570: 249–255.
- GRILLAS P. (1990): Distribution of submerged macrophytes in the Camargue in relation to environmental factors. *J. Veg. Sci.* 1: 393–402.
- GRILLAS P., WIJCK C. van & BONIS A. (1993): The effect of salinity on the dominance-diversity relations of experimental coastal macrophyte communities. *J. Veg. Sci.* 4: 453–460.
- GRODZIŃSKA K. (1961): Zespoły łąkowe i polne Wzniesienia Gubałowskiego. *Fragm. Florist. Geobot.* 7: 357–418.
- GROOTJANS A. P., ADEMA E. B., BLEUTEN W., JOOSTEN H., MADARAS M. & JANÁKOVÁ M. (2006): Hydrological landscape settings of base-rich fen mires and fen meadows: an overview. *Appl. Veg. Sci.* 9: 175–184.
- GROSS E. M. (2003): Differential response of tellimagrandin II and total bioactive hydrolysable tannins in an aquatic angiosperm to changes in light and nitrogen. *Oikos* 103: 497–504.
- GROSS E. M., JOHNSON R. L. & HAIRSTON N. G. Jr. (2001): Experimental evidence for changes in submerged macrophyte species composition caused by the herbivore *Acentria ephemerella* (Lepidoptera). *Oecologia* 127: 105–114.
- GRULICH V. (1987): *Slanomílné rostliny na jižní Moravě.* Český svaz ochránců přírody, Břeclav.
- GRULICH V. (1997): *Atlas rozšíření cévnatých rostlin Národního parku Podyjí/Thayatal.* Masarykova univerzita, Brno.

- GRULICH V. (2009): *Typha shuttleworthii* W. D. J. Koch & Sond. In: HADINEC J. & LUSTYK P. (eds), *Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. VIII., Zprávy České Bot. Společn.* 44: 311–312.
- GRÜLL F. (1973): *Chenopodiétum glauco-rubri* Lohm. 1950 ap. Oberd. 1957 a *Lamio-Conietum* Oberd. 1957, ze skládek města Brna. *Zprávy Českoslov. Bot. Společn.* 8: 192–196.
- GRÜLL F. (1981): Fytoecnologická charakteristika ruderálních společenstev na území města Brna. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1981/10: 5–127.
- GRÜLL F. (1989): *Inventarizační průzkum vegetačních poměrů CHPV Soběšické rybníčky*. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- GÜLERYÜZ G., ARSLAN H., ÇELİK C., GÜÇER Ş & KENDALL M. (2008): Heavy metal content of plant species along Nilüfer stream in industrialized Bursa city, Turkey. *Water Air Soil Pollut.* 195: 275–284.
- GÜSEWELL S., POHL M., GANDER A. & STREHLER C. (2007): Temporal changes in grazing intensity and herbage quality within a Swiss fen meadow. *Bot. Helv.* 117: 57–73.
- HADAČ E. (1978): Ruderal vegetation of the Broumov basin, NE. Bohemia. *Folia Geobot. Phytotax.* 13: 129–163.
- HADAČ E. (1983): A survey of plant communities of springs and mountain brooks in Czechoslovakia. *Folia Geobot. Phytotax.* 18: 339–361.
- HADAČ E. (1985): Plant communities of the Kaldidalur area, WSW Iceland. Part 1. Syntaxonomy. *Folia Geobot. Phytotax.* 20: 113–175.
- HADAČ E. & KUČERA J. (2001): Příspěvek k poznání rašeliništních rostlinných společenstev Orlických hor. *Práce Muz. Hradec Králové, A*, 28: 113–118.
- HADAČ E. & SOLDÁN Z. (1989): Rostlinná společenstva pramenišť a horských potoků v Bukovských vrších na severovýchodním Slovensku. *Preslia* 61: 343–353.
- HADAČ E., STOJKO S. M. & BURAL' M. (1995): Contribution to the plant communities of the Ukrainian part of the East Carpathians Biosphere Reserve. *Roczn. Bieszczadzkie* 4: 25–44.
- HADAČ E. & VÁŇA J. (1967): Plant communities of mires in the western part of the Krkonoše Mountains, Czechoslovakia. *Folia Geobot. Phytotax.* 2: 213–254.
- HADAČ E. & VÁŇA J. (1969): Příspěvek k poznání rašelinných rostlinných společenstev východních Krkonoš. *Opera Corcontica* 5 (1968): 157–173.
- HADAČ E. & VÁŇA J. (1972): Plant communities of springs in the Krkonoše Mountains. *Opera Corcontica* 7–8 (1971): 99–113.
- HADAČ E., RAMBOUSKOVÁ H. & VALACH R. (1983): Notes on the syntaxonomy and synecology of some ruderal plant communities in Praha-Holešovice with special attention to winter-salted habitats. *Preslia* 55: 63–81.
- HAJDUCHOVÁ J. (1999): Předběžná zpráva o prvním nálezu jazyku jeleního (*Phyllitis scolopendrium*) v Bílých Karpatech. *Sborn. Přír. Klubu Uherské Hradiště* 4: 59.
- HÁJEK M. (1998): Mokřadní vegetace Bílých Karpat. *Sborn. Přír. Klubu Uherské Hradiště, Suppl.* 4: 1–158.
- HÁJEK M. (1999): The *Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae* association in the Podhale region (West Carpathians, Poland): notes on taxonomical and successional relationships. *Fragm. Florist. Geobot.* 44: 389–400.
- HÁJEK M. & HÁJKOVÁ P. (2002): Vegetation composition, main gradient and subatlantic elements in spring fens of the northwestern Carpathian borders. *Thaiszia – J. Bot.* 12: 1–24.
- HÁJEK M., HÁJKOVÁ P. & APOSTOLOVA I. (2005): Notes on the Bulgarian wetland flora, including new national and regional records. *Phytol. Balcan.* 11: 173–184.
- HÁJEK M., HÁJKOVÁ P. & APOSTOLOVA I. (2006b): New wetland vascular plants for Bulgaria. *Phytol. Balcan.* 12: 367–370.
- HÁJEK M., HÁJKOVÁ P. & APOSTOLOVA I. (2008): New plant associations from Bulgarian mires. *Phytol. Balcan.* 14: 377–399.
- HÁJEK M., HEKERA P. & HÁJKOVÁ P. (2002): Spring fen vegetation and water chemistry in the Western Carpathian flysch zone. *Folia Geobot.* 37: 205–224.

- HÁJEK M., HORSÁK M., HÁJKOVÁ P. & DÍTĚ D. (2006a): Habitat diversity of central European fens in relation to environmental gradients and an effort to standardise fen terminology in ecological studies. *Persp. Pl. Ecol. Evol. Syst.* 8: 97–114.
- HÁJEK M. & MALINA P. (1998): *Eriophorum vaginatum* nalezeno v Beskydech. Floristický příspěvek k údolí Černé Ostravice. *Čas. Slez. Muz. Opava, Ser. A*, 47: 89–91.
- HÁJEK M., TICHÝ L., SCHAMP B. S., ZELENÝ D., ROLEČEK J., HÁJKOVÁ P., APOSTOLOVA I. & DÍTĚ D. (2007): Testing the species pool hypothesis for mire vegetation: exploring the influence of pH specialists and habitat history. *Oikos* 116: 1311–1322.
- HÁJEK T. & BECKETT R. P. (2008): Effect of water content components on desiccation and recovery in *Sphagnum* mosses. *Ann. Bot.* 101: 165–173.
- HÁJKOVÁ P. (2000): Rostlinná společenstva mokřadních luk, potočních rákosin a porostů vysokých ostříc v Hostýnských vrších. *Sborn. Přír. Klubu Uherské Hradiště* 5: 7–51.
- HÁJKOVÁ P. & HÁJEK M. (2000): Streuwiesengesellschaften des Gebirges Hostýnské vrchy und ihre synchorologischen Beziehungen in den mährischen Karpaten. *Linzer Biol. Beitr.* 32: 763–790.
- HÁJKOVÁ P. & HÁJEK M. (2003): Species richness and above-ground biomass of poor and calcareous spring fens in the flysch West Carpathians, and their relationships to water and soil chemistry. *Preslia* 75: 271–287.
- HÁJKOVÁ P. & HÁJEK M. (2004): *Sphagnum*-mediated successional pattern in the mixed mire in the Muránska planina Mts (Western Carpathians, Slovakia). *Biologia* 59: 63–72.
- HÁJKOVÁ P., HÁJEK M. & APOSTOLOVA I. (2006): Diversity of wetland vegetation in the Bulgarian high mountains, main gradients and context-dependence of the pH role. *Pl. Ecol.* 184: 111–130.
- HÁJKOVÁ P., HÁJEK M., APOSTOLOVA I., ZELENÝ D. & DÍTĚ D. (2008): Shifts in ecological behaviour of plant species between two distant regions: evidence from the base richness gradient in mires. *J. Biogeogr.* 35: 282–294.
- HÁJKOVÁ P., HANÁKOVÁ P. & HÁJEK M. (2001): Několik fytoecologických zápisů rašelinné vegetace z přírodních rezervací Borkovická blata a Kozohůldky. *Sborn. Jihočesk. Muz. České Budějovice, Přír. Vědy*, 41: 35–42.
- HÁJKOVÁ P., HORSÁK M. & HÁJEK M. (2011): Late Glacial and Holocene history of the Western Carpathian calcareous fens. In: STANOVÁ V. & GROOTJANS A. (eds), *Mires of Slovakia*, Daphne, Bratislava (v tisku).
- HÁJKOVÁ P., WOLF P. & HÁJEK M. (2004): Environmental factors and Carpathian spring fen vegetation: the importance of scale and temporal variation. *Ann. Bot. Fenn.* 41: 249–262.
- HAMABATA E. (1991): Studies of submerged macrophyte communities of lake Biwa. 1. Species composition and distribution – results of a diving survey. *Jap. J. Ecol.* 41: 125–139.
- HANÁKOVÁ P. & DUCHOSLAV M. (2002): Vegetace rákosin a vysokých ostříc (tř. *Phragmito-Magnocaricetea*) nivy Moravy v Hornomoravském úvalu. I. Ordinance, změny ve složení vegetace během 20. století, vegetace ř. *Phragmitetalia*. *Čas. Slez. Muz. Opava, Ser. A*, 51: 243–258.
- HANÁKOVÁ P. & DUCHOSLAV M. (2003a): Vegetace rákosin a vysokých ostříc (tř. *Phragmito-Magnocaricetea*) nivy Moravy v Hornomoravském úvalu. II. Vegetace ř. *Oenanthetalia aquaticae* a *Nasturtio-Glycerietalia*. *Čas. Slez. Muz. Opava, Ser. A*, 52: 75–87.
- HANÁKOVÁ P. & DUCHOSLAV M. (2003b): Vegetace rákosin a vysokých ostříc (tř. *Phragmito-Magnocaricetea*) nivy Moravy v Hornomoravském úvalu. III. Vegetace ř. *Magnocaricetalia*, závěrečná diskuse. *Čas. Slez. Muz. Opava, Ser. A*, 52: 133–150.
- HANGELBROEK H. H., SANTAMARÍA L. & BOER T. de (2003): Local adaptation of the pondweed *Potamogeton pectinatus* to contrasting substrate types mediated by changes in propagule provisioning. *J. Ecol.* 91: 1081–1092.
- HANUŠOVÁ M. (1995): *Současný stav a možnosti záchrany halofilní květeny na Mikulovsku*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- HARČARIK J. (1991): *Nástin vegetace lesních pramenišť západní části Krkonoš – povodí Mumlavy*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- HARGEBY A., BLINDOW I. & ANDERSSON G. (2007): Long-term patterns of shifts between clear and turbid states in lake Krankesjön and lake Tåkern. *Ecosystems* 10: 28–35.

- HART E. A. & LOVVORN J. R. (2000): Vegetation dynamics and primary production in saline, lacustrine wetlands of a Rocky Mountain basin. *Aquatic Bot.* 66: 21–39.
- HÄRTEL H. & BAUER P. (2002): Das Vorkommen von *Luronium natans* (L.) Raf. im Elbsandsteingebirge. *Sächs. Florist. Mitt.* 7: 20–25.
- HARTMAN P., PŘIKRYL I. & ŠTĚDRONSKÝ E. (1998): *Hydrobiologie*. Ed. 2. Informatorium, Praha.
- HARTOG C. den (1963): Enige waterplantgemeenschappen in Zeeland. *Gorteria* 1: 155–164.
- HATERD R. J. W. van de & HEERDT G. N. J. ter (2007): Potential for the development of submerged macrophytes in eutrophicated shallow peaty lakes after restoration measures. *Hydrobiologia* 584: 277–290.
- HAUENSTEIN E., GONZÁLEZ M., PEÑA-CORTÉS F. & MUÑOZ-PEDREROS A. (2002): Clasificación y caracterización de la flora y vegetación de los humedales de la costa de Tolten (IX Region, Chile). *Gayana Bot.* 59: 87–100.
- HAURY J. & MULLER S. (1991): Variations écologiques et chorologiques de la végétation macrophytisque des rivières acides du Massif armoricain et des Vosges du Nord (France). *Rev. Sci. Eau* 4: 463–482.
- HAURY J., PELTRE M.-C., TRÉMOIÈRES M., BARBE J., THIÉBAUT G., BERNEZ I., DANIEL H., CHATENET P., HAAN-ARCHIPOF G., MULLER S., DUTARTRE A., LAPLACE-TREYTURE C., CAZAUBON A. & LAMBERT-SERVIEN E. (2006): A new method to assess water trophy and organic pollution – the Macrophyte Biological Index for Rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution. *Hydrobiologia* 570: 153–158.
- HAY F., PROBERT R. & DAWSON M. (2008): Laboratory germination of seeds from 10 British species of *Potamogeton*. *Aquatic Bot.* 88: 353–357.
- HEEGAARD E., BIRKS H. H., GIBSON C. E., SMITH S. J. & WOLFE-MURPHY S. (2001): Species–environmental relationships of aquatic macrophytes in Northern Ireland. *Aquatic Bot.* 70: 175–223.
- HEIKKILÄ H. (1987): The vegetation and ecology of mesotrophic and eutrophic fens in western Finland. *Ann. Bot. Fenn.* 24: 155–175.
- HEJNÝ S. (1948): *Vegetační poměry protivínských a vodňanských rybníků*. Ms., disert. pr., PšF UK, Praha.
- HEJNÝ S. (1957): Ein Beitrag zur ökologischen Gliederung der Makrophyten in den Niedrigungsgewässern der Tschechoslowakei. *Preslia* 29: 349–368.
- HEJNÝ S. (1959): Příspěvek k zarůstání rybníčního pobřeží vypáleného ohněm. *Sborn. Krajsk. Vlastiv. Mus. České Budějovice, Přír. Vědy*, 2: 85–101.
- HEJNÝ S. (1960): *Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene (Donau- und Theißgebiet)*. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava.
- HEJNÝ S. (1967): Problémy ochrany a rajonizace rybníčních nádrží z hydrobotanického hlediska. *Ochr. Přír.* 22: 83–90.
- HEJNÝ S. (1969): *Coleanthus subtilis* (Tratt.) Seidl in der Tschechoslowakei. *Folia Geobot. Phytotax.* 4: 345–399.
- HEJNÝ S. (1973): Beitrag zur Charakteristik der Veränderung der Ruderalgesellschaften in Südböhmen. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 19: 129–138.
- HEJNÝ S. (1974): Příspěvek k charakteristice ruderálních společenstev v jižních Čechách. *Acta Bot. Slov., Ser. A*, 1: 213–231.
- HEJNÝ S. (1980): Květena a vegetace dvou letných rybníků ve středních Čechách. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1980/1: 109–130.
- HEJNÝ S. (1985): Expansion and retreat of aquatic macrophyte communities in south Bohemian fishponds during 35 years (1941–1976). *Vegetatio* 59: 243–245.
- HEJNÝ S. (1995): Mizení druhů a společenstev obnažených den. *Sborn. Jihočesk. Mus. České Budějovice, Přír. Vědy*, 35: 45–49.
- HEJNÝ S. (1997): Charakteristika vybraných společenstev svazu *Bidention tripartitae* v jižních Čechách. *Zprávy České Bot. Společn., Mater.* 15: 205–215.
- HEJNÝ S. (1998): Kapro-kachní chovy (farmy) na rybnících v jižních Čechách a jejich vliv na vegetaci makrofyt. *Sborn. Jihočesk. Mus. České Budějovice, Přír. Vědy*, 38: 53–60.
- HEJNÝ S. (1999): Trojřadka Micheliova (*Dichostylis micheliana*), puštička rozprostřená (*Lindernia procumbens*), šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*) a rybníční soustava Podkrčí u Protivína. *Sborn. Jihočesk. Mus. České Budějovice, Přír. Vědy*, 39: 47–52.

- HEJNÝ S. (ed.) (2000a): *Rostliny vod a pobřeží*. East West Publishing Company, Praha.
- HEJNÝ S. (2000b): Rdest *Potamogeton angustifolius* J. S. Presl v severní části Českokobudějovické pánve. *Sborn. Jihočesk. Muz. České Budějovice, Přír. Vědy*, 40: 45–48.
- HEJNÝ S., HUSÁK Š., JEŘÁBKOVÁ O. & OSTRÝ I. (1982a): Anthropogenic impact on fishpond flora and vegetation. In: GOPAL B., TURNER R. E., WETZEL R. G. & WHIGHAM D. F. (eds), *Wetlands, ecology and management*, National Institute of Ecology and International Scientific Publications, Jaipur, pp. 425–433.
- HEJNÝ S., KOPECKÝ K., JEHLÍK V. & KRIPPELOVÁ T. (1979): Přehled ruderálních rostlinných společenstev Československa. *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, Řada Mat. Přír. Věd*, 89/2: 1–100.
- HEJNÝ S., KVĚT J. & DYKYJOVÁ D. (1981): Survey of biomass and net production of higher plant communities in fishponds. *Folia Geobot. Phytotax.* 16: 73–94.
- HEJNÝ S., SLAVÍK B., CHRTEK J. sen., TOMŠOVIC P. & KOVANDA M. (eds) (1988): *Květena České socialistické republiky 1*. Academia, Praha.
- HEJNÝ S., SLAVÍK B., HROUDA L. & SKALICKÝ V. (eds) (1990): *Květena České republiky 2*. Academia, Praha.
- HEJNÝ S., SLAVÍK B., KIRSCHNER J. & KRÍSA B. (eds) (1992): *Květena České republiky 3*. Academia, Praha.
- HEJNÝ S., SOUKUPOVÁ L., TOMŠOVIC P. & OSTRÝ I. (1982b): Geobotanická studie stulíku malého, *Nuphar pumila* (Timm) DC., v jižních Čechách. *Sborn. Jihočesk. Muz. České Budějovice, Přír. Vědy*, 22: 3–20.
- HELLBERG F. & CORDES H. (1990): Vergesellschaftung und Ökologie von *Littorelletea*-Arten im Raum Bremen unter besonderer Berücksichtigung der Niederungen des Bremer Beckens. *Drosera* 90: 1–22.
- HENNEKENS S. M. & SCHAMINÉE J. H. J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* 12: 589–591.
- HENDRY G. A. F., THOMPSON K., MOSS C. J., EDWARDS E. & THORPE P. C. (1994): Seed persistence: A correlation between seed longevity in the soil and ortho-dihydroxyphenol concentration. *Funct. Ecol.* 8: 658–664.
- HENRY C. P., BORNETTE G. & AMOROS C. (1994): Differential effects of floods on the aquatic vegetation of braided channels of the Rhône River. *J. North Amer. Benthol. Soc.* 13: 439–467.
- HERBICH J. (1981): *Glycerietum nemoralis-plicatae* Kopecký 1972 – a new plant association in Poland. *Fragm. Florist. Geobot.* 27: 165–170.
- HESOUN P. & ŠUMBEROVÁ K. (2008): *Juncus tenageia* L. fil. In: HADINEC J. & LUSTYK P. (eds), *Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae*. VII., *Zprávy České Bot. Společn.* 43: 290.
- HETTENBERGEROVÁ E. (2006): *Vliv kontaktních fytoocenóz na druhové složení prameništích slatinišť*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- HEWITT N. & MAYANISHI K. (1997): The role of mammals in maintaining plant species richness in a floating *Typha* marsh in southern Ontario. *Biodiversity Conserv.* 6: 1085–1102.
- HILBIG W. (1971): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR I. Die Wasserpflanzengesellschaften. *Hercynia, N. F.* 8: 4–33.
- HILBIG W. (1994): Das segetale Auftreten von *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 64: 81–85.
- HILBIG W. (1995): *Vegetation of Mongolia*. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- HILBIG W. (2000a): Beitrag zur Kenntnis der Vegetation im tuwinischen Teil des Uvs-nuur-Beckens (Russland). *Feddes Repert.* 111: 39–74.
- HILBIG W. (2000b): Kommentierte Übersicht über die Pflanzengesellschaften und ihre höheren Syntaxa in der Mongolei. *Feddes Repert.* 111: 75–120.
- HILBIG W., BASTIAN O., JÄGER E. J. & BUJAN-ORŠICH C. (1999): Die Vegetation des Uvs-nuur-Beckens (Uvs Aimak, Nordwestmongolei). (Ergebnisse der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962, Nr. 234). *Feddes Repert.* 110: 569–625.
- HILBIG W. & JAGE H. (1972): Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. V. Die annuellen Uferfluren (*Bidentetea tripartitae*). *Hercynia, N. F.* 9: 392–408.
- HILBIG W. & SCHAMSRAN Z. (1981): Zwergbinsengesellschaften in der Mongolei. *Feddes Repert.* 92: 557–561.
- HILD J. (1959): Seltene Sumpf- und Wasserpflanzengesellschaften im Schwalmatal/Ndrh. *Arch. Hydrobiol.* 56 (1960): 102–112.

- HILL M. O. (1979): *TWINSPAN – A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*. Cornell University, Ithaca.
- HILL M. O., BELL N., BRUGGEMAN-NANNENGA M. A., BRUGUÉS M., CANO M. J., ENROTH J., FLATBERG K. I., FRAHM J.-P., GALLEGO M. T., GARILLETI R., GUERRA J., HEDÉNÁS L., HOLYOAK D. T., HYYÖNEN J., IGNATOV M. S., LARA F., MAZIMPAKA V., MUÑOZ J. & SÖDERSTRÖM L. (2006): An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *J. Bryol.* 28: 198–267.
- HILT S., GHOBRIAL M. G. N. & GROSS E. M. (2006): In situ allelopathic potential of *Myriophyllum verticillatum* (Haloragaceae) against selected phytoplankton species. *J. Phycol.* 42: 1189–1198.
- HINTERLANG D. (1992): Vegetationsökologie der Weichwasserquellgesellschaften zentraleuropäischer Mittelgebirge. *Crunoecia* 1: 1–122.
- HLAVÁČEK R. (1983): *Ekosystémy vysokostébelné ostřice Carex gracilis na severním Třeboňsku a jejich krajinný význam*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- HLAVÁČEK R. (1994): Příspěvek k poznání vegetace a flóry obnažených rybníčních den na Blatensku. *Zprávy České Bot. Společn.*, 28 (1993): 35–48.
- HLAVÁČEK R. (2001): Jediný aktuální výskyt *Typha shuttleworthii* na území České republiky. *Erica* 9: 187.
- HLAVÁČEK R. (2009): *Typha shuttleworthii* W. D. J. Koch & Sond. In: HADINEC J. & LUSTYK P. (eds), *Addimenta ad floram Reipublicae Bohemicae. VIII., Zprávy České Bot. Společn.* 44: 310–311.
- HLAVÁČEK R. & PYŠEK P. (1988): Bylinná společenstva nivy Ploučnice mezi Mimoní a Borečkem (okr. Česká Lípa). *Severočeskou Přír.* 21: 31–66.
- HLUŠTIKOVÁ M. (1971): *Fytocenologicko-ekologická studie porostů makrofyt v řečišti Svratky v úseku mezi Svratkou a Jimramovem*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- HOCOQUETTE M. (1927): Étude sur la végétation et la flore du littoral de la Mer du Nord de Nieuport à Sangatte. *Arch. Bot.* 1/4: 1–178.
- HOLM T. E. & CLAUSEN P. (2006): Effects of water level management on autumn staging waterbird and macrophyte diversity in three Danish coastal lagoons. *Biodiversity Conserv.* 15: 4399–4423.
- HOLT MUELLER M. & VALK A. G. van der (2002): The potential role of ducks in wetland seed dispersal. *Wetlands* 22: 170–178.
- HOLUB J. (1965): Příspěvek k poznání vegetačních a floristických poměrů okolí Železné Rudy. *Preslia* 37: 95–110.
- HOLUB J. & PROCHÁZKA F. (2000): Red List of vascular plants of the Czech Republic – 2000. *Preslia* 72: 187–230.
- HOLUBIČKOVÁ B. (1960a): Studie o vegetaci blat II. (Rašeliniště u Velkého Dárka). *Sborn. Vysoké Školy Zeměd. v Praze* 1960: 151–180.
- HOLUBIČKOVÁ B. (1960b): Studie o vegetaci blat III. („Příbrazská blata“). *Sborn. Vysoké Školy Zeměd. v Praze* 1960: 181–206.
- HOLZNER W. (1973): Die Ackerunkrautvegetation Niederösterreichs. *Mitt. Bot. Arbeitsgem. Oberösterreich. Landesmus. Linz* 5: 1–157.
- HORÁKOVÁ V. (2003): Floristic inventory of villages in southern Moravia (Czech Republic). *Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz* 18: 25–43.
- HOREČKÁ M. (1994): *Hydrobiologický výskum rekreačného štrkoviskového jazera v Senci vo vzťahu k hygienickej kvalite vody*. Ms., disert. pr., Botanický ústav SAV, Bratislava.
- HORN P. & BASTL M. (2000): Successional changes of vegetation at the “Multerberské rašeliniště” peat bog in the Šumava Mts during the last 50 years. *Příroda* 17: 109–118.
- HORPPILA J. & NURMINEN L. (2001): The effect of an emergent macrophyte (*Typha angustifolia*) on sediment resuspension in a shallow north temperate lake. *Freshwater Biol.* 46: 1447–1455.
- HORSÁK M. & HÁJEK M. (2005): Habitat requirements and distribution of *Vertigo geyeri* (Gastropoda: Pulmonata) in Western Carpathian rich fens. *J. Conchology* 38: 683–700.
- HORSÁK M., HÁJEK M., DÍTĚ D. & TICHÝ L. (2007): Modern distribution patterns of snails and plants in the Western Carpathian spring fens: is it a result of historical development? *J. Molluscan Stud.* 73: 53–60.

- HORVAT I. (1950): Flornogenetski odnosi cvetova u Hrvatskoj. *Glasn. Biol. Sekc., Ser. II/B*, 2–3 (1948–1949): 13–21.
- HORVAT I., GLAVAČ V. & ELLENBERG H. (1974): *Vegetation Südosteuropas*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- HORVATÍČ S. (1931): Die verbreitetsten Pflanzengesellschaften der Wasser- und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien. *Acta Bot. Inst. Bot. Univ. Zagreb* 6: 91–108.
- HOUSKOVÁ E. (1981): *Fytoecologická a ekologická charakteristika rašeliníšť v Jizerských horách*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- HRADÍLEK Z. (1992): Květena lokality „Rybníky“ v Předmostí u Přerova. *Zprávy Krajsk. Vlastiv. Muz. Olomouc* 269: 1–10.
- HRADÍLEK Z. & DUCHOSLAV M. (2007): Flóra a vegetace Národní přírodní rezervace Žebračka. *Čas. Slez. Muz. Opava, Ser. A*, 56: 193–226.
- HRIB M. (ed.) (2007): *Allahy – revitalizovaná rybniční soustava*. Ed. 2. Malovaný kraj, Břeclav.
- HRIVNÁK R. (2002): Aquatic plant communities in the catchment area of the Ipeľ river in Slovakia and Hungary. Part I. Classes *Lemnetea* and *Charetea fragilis*. *Thaiszia – J. Bot.* 12: 25–50.
- HRIVNÁK R. (2005): Effect of ecological factors on the zonation of wetland vegetation. *Acta Soc. Bot. Polon.* 74: 73–81.
- HRIVNÁK R. (2006): Súčasný stav vodnej a močiarnnej vegetácie alúvia Slanej. *Reussia* 3: 1–11.
- HRIVNÁK R. (2009a): Macrophyte vegetation of artificial water reservoirs in the Krupinská planina Mts, including the first record of *Potametum acutifolii* from Slovakia. *Hacquetia* 8: 159–174.
- HRIVNÁK R. (2009b): Vodná a močiarna vegetácia v údolí dolného toku rieky Rimava (Rimavská kotlina). *Reussia* 5: 13–21.
- HRIVNÁK R., BLANÁR D. & KOCHJAROVÁ J. (2004a): Vodné a močiarnne rastlinné spoločenstvá Muránskej planiny. *Reussia* 1: 33–54.
- HRIVNÁK R. & CSIKY J. (2009): Aquatic and marsh plant communities of the Cerová vrchovina Mts. (Slovakia), the Karancs and Medves Regions (Hungary). *Thaiszia – J. Bot.* 19: 71–89.
- HRIVNÁK R., KLIMENT J., KOCHJAROVÁ J., BERNÁTOVÁ D., BLANÁR D., HÁJEK M., HÁJKOVÁ P., JAROLÍMEK I., UHLIAROVÁ E., UJHÁZY K., VALACHOVIČ M. & ZALIBEROVÁ M. (2004b): Prehľad rastlinných spoločenstiev uvádzaných z Muránskej planiny a bezprostredne susediacich území. *Reussia, Suppl.* 1: 181–204.
- HRIVNÁK R., KOCHJAROVÁ J., BLANÁR D., ŠOLTÉS R. & MIŠIKOVÁ K. (2005a): Vegetácia pramenísk triedy *Montio-Cardaminetea* na Muránskej planine. *Reussia* 2: 153–172.
- HRIVNÁK R., KOCHJAROVÁ J. & OŤAHELOVÁ H. (2011): Vegetation of the aquatic and marshland habitats in the Orava region, including the first records of *Potametum alpini*, *Potametum zizii* and *Ranunculo-Juncetum bulbosi* in the territory of Slovakia. *Biologia* 66: 626–637.
- HRIVNÁK R., OŤAHELOVÁ H., KOCHJAROVÁ J., BLANÁR D. & HUSÁK Š. (2005b): Plant communities of the class *Charetea fragilis* Fukarek ex Krausch 1964 in Slovakia: new information on their distribution and ecology. *Thaiszia – J. Bot.* 15: 117–128.
- HRIVNÁK R., OŤAHELOVÁ H., VALACHOVIČ M., CVACHOVÁ A. & BALÁZS P. (2001): Aquatic and marsh plant communities of an inundation area of the Ipeľ River (rkm 96–119). *Kitaibelia* 6: 267–279.
- HRIVNÁK R., RYDLO J., BLANÁR D., KOCHJAROVÁ J. & RYDLO J. jun. (2009): Vodná a močiarna vegetácia vodných biotopov centrálnej časti Gemera (stredné Slovensko). *Muz. Souč., Řada Přír.*, 24: 77–90.
- HROBAŘ F. (1934): Nové nálezíště *Pilularia globulifera* na Třeboňsku. *Věda Přír.* 15: 246–247.
- HROUDA L. & HROUDA Z. (1989): Poznámky k československým žabníkům. I. Určovací klíč našich druhů rodu *Alisma*. *Zprávy Českoslov. Bot. Společn.* 24: 1–14.
- HROUDOVÁ Z. (1989): Growth of *Butomus umbellatus* at a stable water level. *Folia Geobot. Phytotax.* 24: 371–385.
- HROUDOVÁ Z., HEJNÝ S. & ZÁKRAVSKÝ P. (1988a): Littoral vegetation of the Rožmberk fishpond. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1988/9: 23–60.
- HROUDOVÁ Z., HRIVNÁK R. & CHYTRÝ M. (2009): Classification of inland *Bolboschoenus*-dominated vegetation in Central Europe. *Phytocoenologia* 39: 205–215.
- HROUDOVÁ Z. & HROUDA L. (1992): Květena a vegetace CHPV Miličovský les a rybníky. *Nat. Prag.* 8: 85–130.

- HROUDOVÁ Z., HROUDA L., ZÁKRAVSKÝ P. & OSTRÝ I. (1988b): Ecobiology and distribution of *Sagittaria sagittifolia* L. in Czechoslovakia. *Folia Geobot. Phytotax.* 23: 225–336.
- HROUDOVÁ Z., MARHOLD K. & JAROLIMOVÁ V. (2006): Notes on the *Bolboschoenus* species in Austria. *Neireichia* 4: 51–73.
- HROUDOVÁ Z. & ZÁKRAVSKÝ P. (1993): Ecology of two cytotypes of *Butomus umbellatus* III. Distribution and habitat differentiation in the Czech Republic. *Folia Geobot. Phytotax.* 28: 425–435.
- HROUDOVÁ Z. & ZÁKRAVSKÝ P. (1994): *Butomus umbellatus*-community in the Czech and Slovak Republics. *Preslia* 66: 97–114.
- HROUDOVÁ Z. & ZÁKRAVSKÝ P. (1998a): Vliv výšky vodní hladiny na vývoj semenáčků *Alisma gramineum*. *Zprávy České Bot. Společn.* 33: 219–226.
- HROUDOVÁ Z. & ZÁKRAVSKÝ P. (1998b): Změny litorální vegetace Opatovického rybníka za období 1971–1992. *Zprávy České Bot. Společn.* 33: 197–218.
- HROUDOVÁ Z. & ZÁKRAVSKÝ P. (2001): Výskyt prustky obecné (*Hippuris vulgaris*) na rybníce Krčském u Městce Králové. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 15: 23–25.
- HROUDOVÁ Z., ZÁKRAVSKÝ P. & ČECHUROVÁ O. (2004): Germination of seed of *Alisma gramineum* and its distribution in the Czech Republic. *Preslia* 76: 97–118.
- HROUDOVÁ Z., ZÁKRAVSKÝ P., DUCHÁČEK M. & MARHOLD K. (2007a): Taxonomy, distribution and ecology of *Bolboschoenus* in Europe. *Ann. Bot. Fenn.* 44: 81–102.
- HROUDOVÁ Z., ZÁKRAVSKÝ P. & FLEGOVÁ M. (2007b): The effect of burial depth on the tuber viability of *Bolboschoenus laticarpus* and *B. planiculmis* under terrestrial conditions. *Belg. J. Bot.* 140: 121–129.
- HROUDOVÁ Z., ZÁKRAVSKÝ P. & FRANTÍK T. (1999): Ecological differentiation of Central European *Bolboschoenus* taxa and their relationship to plant communities. *Folia Geobot.* 34: 77–96.
- HROUDOVÁ Z., ZÁKRAVSKÝ P., HROUDA L. & OSTRÝ I. (1992): *Oenanthe aquatica* (L.) Poir.: seed reproduction, population structure, habitat conditions and distribution in Czechoslovakia. *Folia Geobot. Phytotax.* 27: 301–335.
- HRŠÁK V. (1996): Vegetation succession at acidic fen near Dubravica in the Hrvatsko zagorje region. *Nat. Croat.* 5: 1–10.
- HUECK K. (1925): Vegetationsstudien auf brandenburgischen Hochmooren. *Beitr. Naturdenkmalpflege* 13: 1–230.
- HUECK K. (1931): Erläuterung zur Vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebietes von Chorin (Uckermark) (Meßtischblatt Hohenfinow). *Beitr. Naturdenkmalpflege* 14: 107–214.
- HULTÉN E. & FRIES M. (1986): *Atlas of North European vascular plants north of the Tropic of Cancer*. Koeltz, Königstein.
- HUMMEL M. & KIVIAT E. (2004): Review of world literature on water chestnut with implications for management in North America. *J. Aquatic Pl. Managem.* 42: 17–28.
- HUSÁK Š. (1976): *Státní přírodní rezervace „Pláčky“ u Velkých Němčic, okr. Břeclav (lokality halofytní vegetace)*. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- HUSÁK Š. (1985): Parožnatky (*Charophyta*) v mělkých vodních ekosystémech ČSSR. In: *Zborník VII. konferencie Čs. Limnol. Spoločn., Nitra*, DT ČSVTS, Žilina, pp. 165–168.
- HUSÁK Š. (1992): Nález druhu *Elodea nuttallii*. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 6: 179–182.
- HUSÁK Š. & ADAMEC L. (1998): Záchranné kultivace ohrožených druhů vodních a mokřadních rostlin v Botanickém ústavu AV ČR v Třeboni. *Příroda* 12: 7–26.
- HUSÁK Š. & HLÁSEK J. (2000): Vzácné a charakteristické rostliny Třeboňské pánve. In: POKORNÝ J., ŠULCOVÁ J., HÁTLE M. & HLÁSEK J. (eds), *Třeboňsko 2000, Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech*, UNESCO/MaB & ENKI, Třeboň, pp. 332–335.
- HUSÁK Š. & KRAHULEC F. (1994): Monitoring successional and other changes in wetland plant communities. In: AUBRECHT G., DICK G. & PRENTICE C. (eds), *Monitoring of ecological change in wetlands in Middle Europe*, Botanical Study Group of the Upper Austrian Provincial Museum, Linz, pp. 197–209.
- HUSÁK Š. & RYDLO J. (1985): Materiály k vodní a mokřadní vegetaci středního Polabí a Kokořínska. *Bohemia Centr.* 14: 41–107.
- HUSÁK Š. & RYDLO J. (1992): Vodní makrofyta řeky Lužnice. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 6: 67–108.

- HUSÁK Š., VÖGE M. & WEILNER C. (2000): *Isoëtes echinospora* and *I. lacustris* in the Bohemian Forest lakes in comparison with other European sites. *Silva Gabreta* 4: 245–252.
- HUSÁK Š. & WADE P. M. (1988): *Pilularia globulifera* L. recorded at Hasfield Chase, N. Lincolnshire. *Watsonia* 17: 92–93.
- HUSÁKOVÁ J., PIVNÍČKOVÁ M. & CHRTEK J. (1988): Botanická inventarizace státní přírodní rezervace Hrabanovská černava. *Bohemia Centr.* 17: 39–118.
- HUSSNER A. (2006): Die aquatischen Neophyten in Nordrhein-Westfalen. *Decheniana* 159: 39–50.
- CHABBI A. (1999): *Juncus bulbosus* as a pioneer species in acidic lignite mining lakes: Source of inorganic carbon assimilation and phosphorus uptake kinetics. *Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz, N. F.* 17: 293–302.
- CHAMBERS P. A., LACOU L., MURPHY K. J. & THOMAS S. M. (2008): Global diversity of aquatic macrophytes in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 9–26.
- CHÁN V. (ed.) (1999): Komentovaný Červený seznam květeny jižní části Čech. *Příroda* 16: 1–284.
- CHÁN V., LEPŠÍ M. & LEPŠÍ P. (eds) (2007): Nálezy zajímavých a nových druhů v květeně jižní části Čech XIII. *Sborn. Jihočesk. Muz. České Budějovice, Přír. Vědy*, 47: 91–104.
- CHANDRA P. & KULSHRESHTHA K. (2004): Chromium accumulation and toxicity in aquatic vascular plants. *Bot. Rev.* 70: 313–327.
- CHAPIN III F. S., MOILANEN L. & KIELLAND K. (1993): Preferential use of organic nitrogen for growth by a non-mycorrhizal arctic sedge. *Nature* 361: 150–153.
- CHARMAN D. (2002): *Peatlands and environmental change*. John Wiley & Sons, Chichester.
- CHASTAIN A. (1952): Recherches écologiques et floristiques sur le „Pinetum“ de la haute-tourbière de la Vracommaz (Jura helvétique vaudois). *Recueil Trav. Inst. Bot., Ann. Univ. Montpellier, Suppl.* 2: 1–176.
- CHATTOPADHYAY A., ADHIKARI S., ADHIKARI S. P. & AYYAPPAN S. (2006): Evaluation of butachlor for control of submerged macrophytes along with its impact on biotic components of freshwater system. *Iranian J. Environm. Health Sci. Engin.* 3: 103–108.
- CHLAPEK J. (1998): *Ruderální vegetace centrální části Moravskoslezských Beskyd*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- CHOCHOLOUŠKOVÁ Z. & VANĚČKOVÁ I. (1998): Flóra a vegetace cévnatých rostlin NPR Soos a vybraných lokalit Slavkovského lesa. In: LEDERER F. & CHOCHOLOUŠKOVÁ Z. (eds), *Flóra a vegetace minerálních pramenů a rašelinářů NPR Soos*, Katedra biologie PedF ZČU, Plzeň, pp. 68–107.
- CHOUARD P. (1924): Monographies phytosociologiques. I. La region de Brugueil l' Ainé (Confolentais). *Bull. Soc. Bot. France* 71: 1130–1158.
- CHRISTY J. A. (2004): *Native freshwater wetland plant associations of northwestern Oregon*. Oregon Natural Heritage Information Center, Portland.
- CHYTIL J., HAKROVÁ P., HUDEC K., HUSÁK Š., JANDOVÁ J. & PELLANTOVÁ J. (eds) (1999): *Mokřady České republiky – přehled vodních a mokřadních lokalit ČR*. Český ramsarský výbor, Mikulov.
- CHYTRÝ M. (ed.) (2007): *Vegetace České republiky. 1. Travinná a keříčková vegetace*. Academia, Praha.
- CHYTRÝ M. (ed.) (2009): *Vegetace České republiky. 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace*. Academia, Praha.
- CHYTRÝ M., ANENCHONOV O. A. & DANIHELKA J. (1995): Plant communities of the Bol'šoj Čivyrkuj River Valley, Barguzinskij Range, East Siberia. *Phytocoenologia* 25: 399–434.
- CHYTRÝ M., KUČERA T. & KOČÍ M. (eds) (2001): *Katalog biotopů České republiky*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., GRULICH V. & LUSTYK P. (eds) (2010): *Katalog biotopů České republiky*. Ed. 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- CHYTRÝ M., PEŠOUT P. & ANENCHONOV O. A. (1993): Syntaxonomy of vegetation of Svjatoj Nos Peninsula, Lake Baikal, 1. Non forest communities. *Folia Geobot. Phytotax.* 28: 337–383.
- CHYTRÝ M. & RAFAJOVÁ M. (2003): Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. *Preslia* 75: 1–15.
- CHYTRÝ M. & TICHÝ L. (2003): Diagnostic, constant and dominant species of vegetation classes and alliances of the Czech Republic: a statistical revision. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masarykianae Brun., Biol.* 108: 1–231.

- CHYTRÝ M., TICHÝ L., HOLT J. & BOTTA-DUKÁT Z. (2002): Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *J. Veg. Sci.* 13: 79–90.
- CHYTRÝ M. & VICHÉREK J. (1996): Přirozená a polopřirozená vegetace údolí řek Oslavy, Jihlavy a Rokytne. *Přír. Sborn. Západočes. Muz. Třebíč* 22: 1–125.
- CHYTRÝ M. & VICHÉREK J. (2003): Travinná, keříčková a křovinná vegetace Národního parku Podyjí/Thayatal. *Thayensia* 5: 11–84.
- IDESTAM-ALMQUIST J. (1998): Waterfowl herbivory on *Potamogeton pectinatus* in the Baltic Sea. *Oikos* 81: 323–328.
- ILJANIĆ L. (1978): *Eriophorum gracile* Koch, neu für Kroatien. *Acta Bot. Croat.* 37: 203–205.
- IMCHENETZKY A. (1926): *Les Associations végétales de la partie supérieure de la vallée de la Loue*. Faculté des sciences de Besançon, Besançon.
- IŠBIRDIN A. R., MIRKIN B. M., SOLOMEŠČ A. I. & SACHANOV M. T. (1988): *Sintaksonomija, ekologija i dinamika ruderal'nyh soobščestv Baškirii*. Baškirskij naučnyj centr Ural'skogo otdelenija Akademii nauk SSSR, Ufa.
- IZCO J., AMIGO J. & GARCÍA-SAN LEÓN D. (2000): Análisis y clasificación de la vegetación de Galicia (España), II. La vegetación herbácea. *Lazaroa* 21: 25–50.
- JAIN A., ROUSHNIBALA S., RAJSHREE K., NANDIRAM SHARMA H., KANJILA P. B. & BIRKUMAR SINGH H. (2005): Matting rush (*Schoenoplectus lacustris* (Linn.) Palla): Status, utility, threat, cultivation and conservation options in Manipur. *Curr. Sci.* 89: 1018–1022.
- JAKUŠENKO D. M. (2005): Klasifikacija ekosystem Žytomyrs'kogo Polissja. *Ukraïnsk. Fitocenologičnij Zbim., Ser. C*, 23: 15–35.
- JAMALOV S. M., MARTYNEKO V. B., GOLUB V. B. & BAIŠEVA E. Z. (2004): *Prodromus rastitel'nyh soobščestv respubliki Baškortostan*. Izdatel'stvo Gilem, Ufa.
- JAMES C., FISHER J., RUSSELL V., COLLINGS S. & MOSS B. (2005): Nitrate availability and hydrophyte species richness in shallow lakes. *Freshwater Biol.* 50: 1049–1063.
- JANAUER G. & DOKULIL M. (2006): Macrophytes and algae of running waters. In: ZIGLIO G., SILIGARDI M. & FLAIM G. (eds), *Biological monitoring of rivers*, John Wiley & Sons, Chichester, pp. 89–109.
- JANČOVÁ D. (1997): *Vegetační poměry okolí Moravského Berouna*. Ms., dipl. pr., PFF UP, Olomouc.
- JANEČEK V. (1966): Letnění rybníků. *Bull. Výzk. Ústavu Rybářského Vodňany* 4: 1–6.
- JANKOVSKÁ V. (1970): Ergebnisse der Pollen- und Grossrestanalyse des Moors „Velanská cesta“ in Südböhmen. *Folia Geobot. Phytotax.* 5: 43–60.
- JANKOVSKÁ V. (1988): Výskyt a význam některých mechorostů v pozdně glaciálních a holocénních uloženíích rašeliníšť Třeboňské pánve. *Sborn. Jihočesk. Muz. České Budějovice, Přír. Vědy*, 28: 61–72.
- JANSEN J. & SEQUEIRA M. M. de (1999): The vegetation of shallow waters and seasonally inundated habitats (*Littorelletea* and *Isoëto-Nanojuncetea*) in the higher parts of the Serra da Estrela, Portugal. *Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz, N. F.* 17: 449–462.
- JARAMILLO X. A. J. (2004): *Evaluación y lineamientos de restauración fitosociológica de los humedales de la cuenca del río Budi, región de la Araucanía*. Ms., dipl. pr., Universidad Católica de Temuco, Temuco.
- JAROLÍMEK I., KOLBEK J. & DOSTÁLEK J. (1991): Annual nitrophilous pond and river bank communities in North part of Korean Peninsula. *Folia Geobot. Phytotax.* 26: 113–140.
- JAROLÍMEK I., ZALIBEROVÁ M., MUCINA L. & MOCHNACKÝ S. (1997): *Rastlinné spoločenstvá Slovenska 2. Synantropná vegetácia*. Veda, Bratislava.
- JAROŠ V. (1992a): Fytocenologická charakteristika chráněného přírodního výtvaru Xaverovský háj v Praze. *Nat. Prag.* 8: 163–201.
- JAROŠ V. (1992b): Vegetace chráněných území v okolí Dubče. *Nat. Prag.* 8: 131–162.
- JAROŠ V. (1997): Rostlinná společenstva jihovýchodní části Prahy se zřetelem na botanicky významná území. *Nat. Prag.* 14: 67–111.
- JASIČOVÁ M. & ZAHRADNÍKOVÁ K. (1960): Verbreitung- und Standortverhältnisse von *Cladium mariscus* (L.) Pohl in der südlichen Slowakei. *Biológia* 15: 415–420.
- JASPRICA N. & CARIĆ M. (2002): Vegetation of the natural park of Hutovo Blato (Neretva river delta, Bosnia and Herzegovina). *Biologia* 57: 505–516.

- JEHLÍK V. (1963): *Rostlinná společenstva Frýdlantského výběžku*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- JEHLÍK V. (1986): The vegetation of railways in Northern Bohemia (eastern part). *Vegetace ČSSR, Ser. A*, 14: 1–366.
- JEHLÍK V. (2001): *Luronium natans* – zaniklý výskyt na Frýdlantsku (severní Čechy). *Zprávy České Bot. Společn.* 36: 99–104.
- JEHLÍK V. & RYDLO J. (2008): Vodní makrofyta v rybnících u osady V Poli u Černouš na Frýdlantsku. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 23: 168–178.
- JENÍK J. (1961): *Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- JENÍK J., BUREŠ L. & BUREŠOVÁ Z. (1980): Syntaxonomic study of vegetation in Velká kotlina cirque, the Sudeten mountains. *Folia Geobot. Phytotax.* 15: 1–28.
- JERMACĀNE S. & LAIVIŅŠ M. (2001): Latvijā aprakstīto augu sabiedrību sintaksonu saraksts. *Latvijas Veģ.* 4: 115–132.
- JESCHKE L. (1959): Pflanzengesellschaften einiger Seen bei Feldberg in Mecklenburg. *Feddes Repert. Beih.* 138: 161–214.
- JÍLEK B. (1936): K rybníční květeně jihočeské. *Věda Přír.* 17: 293–294.
- JÍLEK B. (1956): K fytoocenologii rybníčních společenstev. *Preslia* 28: 66–77.
- JÍLEK B. (1958): Příspěvek k fytoocenologii jihočeských olšin. *Sborn. Krajsk. Vlastiv. Mus. České Budějovice, Přír. Vědy*, 1: 53–63.
- JÍLEK B. (1963a): Fytoocenologické poměry okolí Olomouce I. *Acta Univ. Palack. Olomuc. Fac. Rerum Nat., Ser. 2, Biol.*, 4: 129–136.
- JÍLEK B. (1963b): Vliv důlních vod na vývoj rybníčních společenstev makrofyt. *Sborn. Vysoké Školy Zeměd. v Praze, Fak. Agron.*, 1963: 131–138.
- JÍLEK B. (1972): Vztah porostu k prostředí na příkladu z jihočeských rybníků Českobudějovické pánve. *Acta Ecol. Natur. Regionis* 1972/1: 73–75.
- JÍLEK B. & VELÍSEK V. (1964): Synekologická studie o slatinné vegetaci Hornomoravského úvalu II. *Acta Univ. Palack. Olomuc. Fac. Rerum Nat., Ser. 2, Biol.*, 5: 21–57.
- JIRÁSEK J. (1992): *Vegetace Lanškrounské kotliny*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- JIRÁSEK J. (1998): Rostlinná společenstva vod a mokřadů, stepí, skal a ruderalních míst Železných hor. *Železné Hory, Sborn. Pr.* 7: 1–78.
- JIRÁSEK V., ZADINA R. & BLAŽEK Z. (1957): *Naše jedovaté rostliny*. Nakladatelství ČSAV, Praha.
- JOHNSON W. B., SASSER C. E. & GOSSELINK J. G. (1985): Succession of vegetation in an evolving river delta, Atchafalaya Bay, Louisiana. *J. Ecol.* 73: 973–986.
- JONAS F. (1933): Der Hammrich. Die Vegetationseinheiten eines Flachmoores an der Unterems. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih.* 71: 35–92.
- JONAS F. (1935): Die Vegetation der Hochmoore am Nordhümmling. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih.* 78/1: 1–143.
- JONGEPIER J. W. & PECHANEC V. (2006): *Atlas rozšíření cévnatých rostlin CHKO Bílé Karpaty*. ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou.
- JONGEPIEROVÁ I. (ed.) (2008): *Louky Bílých Karpat*. ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou.
- JOYE D. A., CASTELLA E. & LACHAVANNE J.-B. (2002): Occurrence of *Characeae* in Switzerland over the last two centuries (1800–2000). *Aquatic Bot.* 72: 369–385.
- JUCHELKOVÁ B. (1994): *Vegetace odvodňovacích kanálů v zemědělské krajině CHKO Litovelské Pomoraví*. Ms., dipl. pr., PřF UP, Olomouc.
- JULVE P. (1993): Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). *Lejeunia*, N. S. 140: 1–160.
- JUŘÍČEK M. (2007): *Vegetace rákosin a vysokých ostrůvků na transektu od Českomoravské vrchoviny po Dyjsko-svratecký úval*. Ms., bakal. pr., PřF MU, Brno.
- JUŘÍČEK M. (2009): *Vliv hospodaření a podmínek prostředí na druhové složení flóry a vegetace rybníků*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.

- JUTILA H. M. (1998): Seed banks of grazed and ungrazed Baltic seashore meadows. *J. Veg. Sci.* 9: 395–408.
- KĄCKI Z. (2003): *Zagrožone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska*. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura“, Wrocław.
- KADLUS Z. (1958): Přirozené zmlazování modřínu na nelesních půdách v Orlických horách. *Práce Výzk. Ústavů Lesn.* 15: 167–191.
- KADONO Y. (1982): Occurrence of aquatic macrophytes in relation to pH, alkalinity, Ca⁺⁺, Cl⁻ and conductivity. *Jap. J. Ecol.* 32: 39–44.
- KADONO Y. (1984): Comparative ecology of Japanese *Potamogeton*: an extensive survey with special reference to growth form and life cycle. *Jap. J. Ecol.* 34: 161–172.
- KADONO Y. (2004): Alien aquatic plants naturalized in Japan: history and present status. *Global Environm. Res.* 8: 163–169.
- KAGAN J. S., CHRISTY J. A., MURRAY M. P. & TITUS J. A. (2004): *Classification of native vegetation of Oregon*. Oregon Natural Heritage Information Center, Portland.
- KALUSOVÁ V. (2009): *Rostlinné invaze v aluviálních biotopech dolního toku Moravy a Dyje*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- KAMP G. van der (1995): The hydrogeology of springs in relation to the biodiversity of spring fauna: a review. *J. Kansas Entomol. Soc.* 68, *Suppl.* 2: 4–17.
- KAPLAN Z. (2000): *Lemna turionifera* – nový druh pro květenu České republiky. *Zprávy České Bot. Společn.* 34 (1999): 135–141.
- KAPLAN Z. (2001a): *Potamogeton xfluitans* (*P. natans* × *P. lucens*) in the Czech Republic I. Morphology and anatomy. *Preslia* 73: 333–340.
- KAPLAN Z. (2001b): Úzkolisté druhy rodu *Potamogeton* v květeně České republiky: II. *P. compressus* a *P. acutifolius*. *Preslia* 73: 127–139.
- KAPLAN Z. (2002a): Phenotypic plasticity in *Potamogeton* (*Potamogetonaceae*). *Folia Geobot.* 37: 141–170.
- KAPLAN Z. (2002b): Úzkolisté druhy rodu *Potamogeton* v květeně České republiky IV. *P. pusillus* s. l. a *P. trichoides*. *Preslia* 74: 345–371.
- KAPLAN Z. (2002c): Úzkolisté druhy rodu *Potamogeton* v květeně České republiky III. *P. obtusifolius* a *P. friesii*. *Preslia* 74: 267–280.
- KAPLAN Z. & FEHRER J. (2004): Evidence for the hybrid origin of *Potamogeton xcooperi* (*Potamogetonaceae*): traditional morphology-based taxonomy and molecular techniques in concert. *Folia Geobot.* 39: 431–453.
- KAPLAN Z., FEHRER J. & HELLQUIST C. B. (2009): New hybrid combinations revealed by molecular analysis: The unknown side of North American pondweed diversity (*Potamogeton*). *Syst. Bot.* 34: 625–642.
- KAPLAN Z. & SYMOENS J.-J. (2005): Taxonomy, distribution and nomenclature of three confused broad-leaved *Potamogeton* species occurring in Africa and on surrounding islands. *Bot. J. Linn. Soc.* 148: 329–357.
- KAPLAN Z. & ŠTĚPÁNEK J. (2003): Genetic variation within and between populations of *Potamogeton pusillus* agg. *Pl. Syst. Evol.* 239: 95–112.
- KARLIK P. (2001): *Louky a příbuzné typy vegetace Brd a Podbrdská*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- KÁRPÁTI V. (1963): Die zöologischen und ökologischen Verhältnisse der Wasservegetation des Donau-Überschwemmungsraumes in Ungarn. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9: 323–385.
- KÄSERMANN C. & MOSER D. M. (1999): *Fiches pratiques pour la conservation. Plantes à fleurs et fougères. Situation: octobre 1999*. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- KÄSTNER M. (1938): Die Pflanzengesellschaften der Quellfluren und Bachufer und der Verband der Schwarzerlengesellschaften. *Veröff. Landesvereins Sächs. Heimatsch.* 9: 69–118.
- KÄSTNER M. (1941): Über einige Waldsumpfgesellschaften, ihre Herauslösung aus den Waldgesellschaften und ihre Neueinordnung. *Beih. Bot. Centralbl., Abt. B.* 61: 137–207.

- KÄSTNER M. & FLÖSSNER W. (1933): Die Pflanzengesellschaften des westsächsischen Berg- und Hügellandes (Flussgebiet der Freiberger und Zwickauer Mulde). II. Teil. Die Pflanzengesellschaften der erzgebirgischen Moore. *Veröff. Landesvereins Sächs. Heimatsch.* 1933: 1–208.
- KAUTSKY L. (1988): Life strategies of aquatic soft bottom macrophytes. *Oikos* 53: 126–135.
- KAVRÁKOVA V., DIMOVA D., DIMITROV M., TZONEV R., BELEV T. & RAKOVSKA K. (2009): *Râkovodstvo za opredeljane na mestoobitanija ot evropejska značimost v Bâlgarija*. Ed. 2. WWF & Zeleni Balkani, Sofia.
- KAY Q. O. N., JOHN R. F. & JONES R. A. (1999): Biology, genetic variation and conservation of *Luronium natans* (L.) Raf. in Britain and Ireland. *Watsonia* 22: 301–315.
- KELLER R. P. & LODGE D. M. (2007): Species invasions from commerce in live aquatic organisms: problems and possible solutions. *BioScience* 57: 428–436.
- KENOW K. P. & RUSCH D. H. (1996): Food habits of redheads at the Horicon Marsh, Wisconsin. *J. Field Ornithol.* 67: 649–659.
- KEPCZYŃSKI K. & CEYNOWA M. (1968): Zespól Kłoci wiechowatej *Cladietum marisci* (All. 1922) Zobrist 1935 na obszarze Borów Tucholskich. *Zesz. Nauk. Univ. Mikołaja Kopernika Toruń, Nauki Mat.-Przyr. Biol.* 21/11: 41–48.
- KHAN M. A., SHAH M. A., MIR S. S. & BASHIR S. (2004): The environmental status of a Kashmir Himalayan wetland game reserve: Aquatic plant communities and eco-restoration measures. *Lakes Reservoirs Res. Managem.* 9: 125–132.
- KIECKBUSCH J. J. (1998): Vegetationskundliche Untersuchungen am Südufer der Schlei. *Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamburg* 55: 1–136.
- KIESSLICH M., DENGLE J. & BERG C. (2003): Die Gesellschaften der *Bidentetea tripartitae* Tx. et al. ex von Rochow 1951 in Mecklenburg-Vorpommern mit Anmerkungen zur Synsystematik und Nomenklatur der Klasse. *Feddes Repert.* 114: 91–139.
- KING R. A., GORNALL R. J., PRESTON C. D. & CROFT J. M. (2002): Population differentiation of *Potamogeton pectinatus* in the Baltic Sea with reference to waterfowl dispersal. *Molec. Ecol.* 11: 1947–1956.
- KIPRIJANOVA L. M. (2000): Raznoobrazie vodnyh i pribrežno-vodnyh rastitel'nyh soobščestv Berdskogo zaliva Novosibirskogo vodohranilišča. *Sibirsk. Ekol. Zhurn.* 2: 195–207.
- KIPRIJANOVA L. M. (2005): Sovremennoe sostojanie vodnoj i pribrežno-vodnoj rastitel'nosti Čanovskoj sistemy ozer. *Sibirsk. Ekol. Zhurn.* 12: 201–213.
- KIPRIJANOVA L. M. & LAŠČINSKIJ N. N. jun. (2000): Novye sintaksony vodnoj i pribrežno-vodnoj rastitel'nosti. *Sibirsk. Ekol. Zhurn.* 2: 209–213.
- KIRKAGAC M. & DEMIR N. (2004): The effects of grass carp on aquatic plants, plankton and benthos in ponds. *J. Aquatic Pl. Managem.* 42: 32–39.
- KIRSCHNER J., BARTISH I., HROUDOVÁ Z., KIRSCHNEROVÁ L. & ZÁKRAVSKÝ P. (2004): Contrasting patterns of spatial genetic structure of diploid and triploid populations of the clonal aquatic species, *Butomus umbellatus* (Butomaceae), in Central Europe. *Folia Geobot.* 39: 13–26.
- KLAASSEN M. & NOLET B. A. (2007): The role of herbivorous water birds in aquatic systems through interactions with aquatic macrophytes, with special reference to the Bewick's Swan – Fennel Pondweed system. *Hydrobiologia* 584: 205–213.
- KLADIVOVÁ V. & SIMON O. (2006): *Studie vlivu splouvání na ekosystémy dna Teplé Vltavy*. Ms., závěr. zpr., Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha.
- KLAUDISOVÁ A. (1983): Rdestník hustý (*Groenlandia densa*) na Kutnohorsku. *Památky Přír.* 8: 57–58.
- KLAUDISOVÁ A. & RYDLO J. (1982): Vegetace inundační zóny Šáreckého potoka mezi Jenerálkou a Vizerkou. *Nat. Prag.* 1: 71–84.
- KLEČKA A. (1930): Studie o slatinných lukách polabských. *Sborn. Výzk. Ústavu Zeměd. ČSR* 52: 1–190.
- KLIKA J. (1929): Příspěvek ke geobotanickému prozkumu středního Polabí. *Věstn. Král. České Společn. Nauk, Tř. Mat.-Přír.*, 1929/12: 1–25.
- KLIKA J. (1934): O rostlinných společenstvech stankovanských travertinů a jejich sukcesi. *Rozpr. České Akad. Věd, Tř. 2, Vědy Mat. Přír.*, 44/8: 1–11.
- KLIKA J. (1935a): Die Pflanzengesellschaften des entblößten Teichbodens in Mitteleuropa. *Beih. Bot. Centralbl., Abt. B*, 53: 286–310.

- KLIKA J. (1935b): Příspěvek k poznání rostlinných společenstev na rašelinách. (Svaz *Rhynchosporion*). *Sborn. Českoslov. Akad. Zeměd.* 10: 118–124.
- KLIKA J. (1940): Die Pflanzengesellschaften des *Alnion*-Verbandes. *Preslia* 18–19: 97–112.
- KLIKA J. (1943): Příspěvek k typologii luk ve východních Čechách II. *Seslerietum uliginosae* v Čechách. *Sborn. Českoslov. Akad. Zeměd.* 18: 111–117.
- KLIKA J. (1947): Rostlinsociologické jednotky slatin a lučních porostů v Polabí. *Věstn. Král. České Společn. Nauk, Tř. Mat.-Přír.*, 1945/1: 1–31.
- KLIKA J. (1950): Rašeliněš nad Hůrkami u Plzně. *Ochr. Přír.* 5: 109–116.
- KLIKA J. & HADAČ E. (1944): Rostlinná společenstva střední Evropy. *Příroda* 36: 249–259, 281–295.
- KLIKA J. & NOVÁK V. (eds) (1941): *Praktikum rostlinné sociologie, půdoznalství, klimatologie a ekologie*. Melantrich, Praha.
- KLIKA J. & ŠMARDKA J. (1944): Rostlinně-sociologický příspěvek k poznání rašeliněš a luk na Žďársku a Novoměstsku. *Věstn. Král. České Společn. Nauk, Tř. Mat.-Přír.*, 1944/7: 1–60. [separ.]
- KLIMEŠ L. & RAUCH O. (1997): Druhové bohatství v rostlinných společenstvech ve Velké kotlině (Hrubý Jeseník). *Příroda* 10: 65–80.
- KŁOSOWSKI S. (2006): The relationships between environmental factors and the submerged *Potamogeton* associations in lakes of north-eastern Poland. *Hydrobiologia* 560: 15–29.
- KŁOSOWSKI S. & JABŁOŃSKA E. (2009): Aquatic and swamp plant communities as indicators of habitat properties of astatic water bodies in north-eastern Poland. *Limnologica* 39: 115–127.
- KŁOSOWSKI S. & SZAŃKOWSKI M. (2004): Habitat differentiation of the *Myriophyllum alterniflorum* and *Littorella uniflora* phytocoenoses in Poland. *Acta Soc. Bot. Polon.* 73: 79–86.
- KŁOSOWSKI S., TOMASZEWICZ G. H. & TOMASZEWICZ H. (2006): The expansion and decline of charophyte communities in lakes within the Sejny Lake District (north-eastern Poland) and changes in water chemistry. *Limnologica* 36: 234–240.
- KŁOSOWSKI S. & TOMASZEWICZ H. (1989): Habitat conditions of the phytocoenoses of *Myriophylletum alterniflori* Lemée 1937 em. Siss. 1943, *Myriophylletum verticillati* Soó 1927 and *Myriophylletum spicati* Soó 1927 in Poland. *Aquatic Bot.* 35: 337–356.
- KLOTZ S. & KÖCK U. (1984): Vergleichende geobotanische Untersuchungen in der Baschkirischen ASSR. 3. Teil: Wasserpflanzen-, Flussufer- und Halophytenvegetation. *Feddes Repert.* 95: 381–408.
- KLÖTZLI F. (1969): Die Grundwasserbeziehungen der Streu- und Moorwiesen im nördlichen Schweizer Mittelland. *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* 52: 1–296.
- KNAPP R. & STOFFERS A. L. (1962): Über die Vegetation von Gewässern und Ufern im mittleren Hessen. *Ber. Oberhess. Ges. Natur-Heilk. Giessen, Naturwiss. Abt.* 32: 90–141.
- KNOLLOVÁ I., CHYTRÝ M., TICHÝ L. & HÁJEK O. (2005): Stratified resampling of phytosociological databases: some strategies for obtaining more representative data sets for classification studies. *J. Veg. Sci.* 16: 479–486.
- KOBENDZA R. (1930): *Stosunki fitosocjologiczne Puszczy Kampinoskiej*. Towarzystwo Naukowe Warszawskie, Warszawa.
- KOBENDZA R. (1948): Kilka zespołów bagiennych w Dojłidach Dolnych pod Białymstokiem. *Acta Soc. Bot. Polon.* 19: 1–24.
- KOCZUR A. (2004): Newly discovered relic population of *Rubus chamaemorus* L. in the Western Carpathians. *Acta Soc. Bot. Polon.* 73: 129–133.
- KOČEV H. & JORDANOV D. (1981): *Rastitelnostta na vodoemite v Bălgarija. Ekologia, ohrana i stopansko značenie*. Izdatelstvo Bălgarskoj akademii nauk, Sofia.
- KOČÍ M., CHYTRÝ M. & TICHÝ L. (2003): Formalized reproduction of an expert-based phytosociological classification: A case study of subalpine tall-forb vegetation. *J. Veg. Sci.* 14: 601–610.
- KOČIĆ A., HENGL T. & HORVATIĆ J. (2008): Water nutrient concentrations in channels in relation to occurrence of aquatic plants: a case study in eastern Croatia. *Hydrobiologia* 603: 253–266.
- KOCH W. (1926): Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. Systematisch-kritische Studie. *Jahresber. St. Gallischen Naturwiss. Ges.* 61/2: 1–144.

- KOCH W. (1928): Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Mooregebiete des Val Piora. *Z. Hydrol.* 4: 131–175.
- KOCH W. (1934): *Cyperus michellianus* (L.) Link und *Lindernia pyxidaria* L. am Luganersee bei Agno als Charakterarten der *Eleocharis*-Assoziation. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 43: 182–190.
- KOCH W. (1954): Pflanzensoziologische Skizzen aus den Reisfeldgebieten des Piemont (Po-Ebene). *Vegetatio* 5–6: 487–493.
- KOJIĆ M., POPOVIĆ R. & KARADŽIĆ B. (1998): *Sintaksonomski pregled vegetacije Srbije*. Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Beograd.
- KOLBEK J. (2000): Rostlinná společenstva s *Montia hallii* a *Comarum palustre* u Toužimi. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 14: 69–70.
- KOLBEK J., BÍLEK O., BOUBLÍK K., BRABEC J., ČERNÝ T., HÄRTEL H., HUSOVÁ M., JELÍNEK J., KUČERA T., MORAVEC J., NEUHÄUSLOVÁ Z., PETŘÍK P., POKORNÝ P., SÁDLO J., VÍTEK O. & VÍTKOVÁ M. (2003): *Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko 3. Společenstva lesů, křovin, prameništ, balvaništ a acidofilních lemů*. Academia, Praha.
- KOLBEK J., BLAŽKOVÁ D., BRÍZOVÁ E., KUČERA T., LOŽEK V., RYBNÍČEK K., RYBNÍČKOVÁ E. & RYDLO J. (1999): *Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko 1. Vývoj krajiny a vegetace, vodní, pobřežní a luční společenstva*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR & Botanický ústav AV ČR, Praha.
- KOLBEK J., NEUHÄUSLOVÁ Z., SÁDLO J., DOSTÁLEK J., HAVLÍČEK P., HUSÁKOVÁ J., KUČERA T., KROPÁČ Z. & LEJČÁKOVÁ S. (2001): *Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko 2. Společenstva skal, strání, sutí, primitivních půd, vřesovišt, termofilních lemů a synantropní vegetace*. Academia, Praha.
- KOMÁRKOVÁ V. (1980): Classification and ordination in the Indian Peaks area, Colorado Rocky Mountains. *Vegetatio* 42: 149–163.
- KOOLJMAN A. M. & KANNE D. M. (1993): Effects of water chemistry, nutrient supply and interspecific interactions on the replacement of *Sphagnum subnitens* by *S. fallax* in fens. *J. Bryol.* 17: 431–438.
- KOPÁČEK J., TUREK J., HEJZLAR J., KAŇA J. & PORCAL P. (2006): Element fluxes in watershed-lake ecosystems recovering from acidification: Plešné Lake, the Bohemian Forest, 2001–2005. *Biologia* 61, *Suppl.* 20: 427–440.
- KOPECKÝ K. (1960): *Fytocenologická studie slatinných luk v severovýchodních Čechách*. Nakladatelství ČSAV, Praha.
- KOPECKÝ K. (1961): Fytoekologický a fytocenologický rozbor porostů *Phalaris arundinacea* L. na náplavech Berounky (Příspěvek k vlivu pobřežní vegetace na sedimentační činnost vodních toků). *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, Řada Mat. Přír. Věd*, 71/6: 1–105.
- KOPECKÝ K. (1963): Příspěvek k fytocenologickému hodnocení flóry obnaženého rybníčního dna v severovýchodních Čechách. *Vlastiv. Sborn. Východní Čechy* 1962: 169–182.
- KOPECKÝ K. (1965): Zur Ökologie der Makrophyten an Flussufern. *Preslia* 37: 246–263.
- KOPECKÝ K. (1966): Ökologische Hauptunterschiede zwischen Röhrichtgesellschaften fließender und stehender Binnengewässer Mitteleuropas. *Folia Geobot. Phytotax.* 1: 193–242.
- KOPECKÝ K. (1967a): Einfluss langdauernder Überflutungen auf Stoffproduktion von Glanzgraswiesen. *Folia Geobot. Phytotax.* 2: 347–382.
- KOPECKÝ K. (1967b): Mitteleuropäische Flussröhrichtgesellschaften des *Phalaridion arundinaceae*-Verbandes. *Limnologica* 5: 39–79.
- KOPECKÝ K. (1968): Zur Polemik über die phytozöologische Erfassung der Flussröhrichtgesellschaften Mitteleuropas. *Preslia* 40: 397–407.
- KOPECKÝ K. (1969a): *Calamagrostis pseudophragmites* (Hall. fil.) Koel. na Divoké Orlici v severovýchodních Čechách. *Zprávy Českoslov. Bot. Společn.* 4: 113–117.
- KOPECKÝ K. (1969b): Klassifikationsvorschlag der Vegetationsstandorte an den Ufern der tschechoslowakischen Wasserläufe unter hydrologischen Gesichtspunkten. *Arch. Hydrobiol.* 66: 326–347.
- KOPECKÝ K. (1969c): Změny druhového složení některých fytocenů v inundaci dolního toku Orlice po záplavách v roce 1965. *Preslia* 41: 284–296.

- KOPECKÝ K. (1972a): *Das Glycerietum nemoralis-plicatae*, eine neue Assoziation des *Sparganio-Glycerion-*Verbandes. *Folia Geobot. Phytotax.* 7: 47–52.
- KOPECKÝ K. (1972b): K rozšíření a ekologii *Carex buekii* Wimm. na pobřeží Orlice v severovýchodních Čechách. *Čas. Nár. Muz., Řada Přír.*, 140: 146–149.
- KOPECKÝ K. (1981): Die Ruderalpflanzengesellschaften im südwestlichen Teil von Praha (2). *Preslia* 53: 121–145.
- KOPECKÝ K. (1991): Ustupující a mizející společenstva říčních rákosin s převládajícím druhem *Phalaris arundinacea* na Divoké a Spojené Orlici. *Preslia* 63: 305–321.
- KOPECKÝ K. & HEJNÝ S. (1965): Allgemeine Charakteristik der Pflanzengesellschaften des *Phalaridion arundinaceae*-Verbandes. *Preslia* 37: 53–78.
- KOPECKÝ K. & HEJNÝ S. (1992): Ruderální společenstva bylin České republiky. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1992/1: 1–128.
- KOPECKÝ K., HOLUB M. & ČECHOVÁ L. (1986): Sukcese rostlinných společenstev na výsypce popílku z odlučovačů nové ocelárny SONP Kladno u obce Dřín. *Zprávy Českoslov. Bot. Společn.* 21: 59–68.
- KORNAŠ J. (1960): *Centunculo-Anthoceretum* in oberen Wisla-Tale. *Fragm. Florist. Geobot.* 6: 517–521.
- KORNAŠ J. & MEDWECKA-KORNAŠ A. (1967): Zespoły roślinne Gorców. I. Naturalne i na wpół naturalne zespoły nieleśne. *Fragm. Florist. Geobot.* 13: 167–316.
- KÖRNER S., VERMAAT J. E. & VEENSTRA S. (2003): The capacity of duckweed to treat wastewater: Ecological considerations for a sound design. *J. Environm. Qual.* 32: 1583–1590.
- KOROLJUK A. JU. & KIPRIJANOVA L. M. (2005): Rastitel'nye soobščestva Central'noj Baraby (rajon ozera Čany). *Sibirsk. Ekol. Zhurn.* 12: 193–200.
- KOROTKOV K. O., MOROZOVA O. V. & BELONOVSKAYA E. A. (1991): *The USSR vegetation syntaxa prodromus*. G. E. Vilček, Moscow.
- KOTLABA F., ANTONÍN V., FELLNER R., GARDAVSKÝ A., HERINK J., HINDÁK F., HUSÁK Š., LAZEBNÍČEK J., LENSÝ V., LIŠKA J., LIZOŇ P., LHOTSKÝ O., LUKAVSKÝ J., MARVAN P., PIŠŮT I., SOLDÁN Z., ŠEBEK S., VÁGNER A. & VÁŇA J. (1995): *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vol. 4. Sinice a řasy, houby, lišejníky, mechorosty*. Příroda, Bratislava.
- KOTZ A. K. (1882): Spisok rastenij sobrannyh v 1878 godu v Oblasti Vojska Donskogo bliz stanicy Urjupinskoj. *Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou* 57: 199–221.
- KOUTECKÁ V. (1980): *Ekologická a fytoocenologická charakteristika Poodří*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- KOUTECKÁ V., KOUTECKÝ P. & KOUTECKÝ T. (2007): Vodní a mokřadní rostliny Karvinska. *Zprávy České Bot. Společn., Mater.* 22: 119–138.
- KOUTECKÝ P., POPELÁŘOVÁ M., LUSTYK P., DANČÁK M., TKAČÍKOVÁ J. & HLISNIKOVSÝ D. (2009): Výsledky floristického kurzu České botanické společnosti ve Vsetíně (29. června – 5. července 2008). *Zprávy České Bot. Společn., Suppl.* 2009/1: 1–206.
- KOVÁCS M. (1955): Die zónologischen und ökologischen Verhältnisse von *Cladietum marisci* in der Gegend des Balaton-Sees. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 2: 133–146.
- KOVÁCS M. (1962): *Die Moorziesen Ungarns*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KOVÁCS M. & FELFÖLDY L. (1960): Vegetáció-tanulmányok a Pécsely-patak mentén. *Ann. Biol. Tihany* 27: 75–83.
- KOVANDA J. (1971): Kvartérní vápence Československa. *Sborn. Geol. Věd, Řada A, Antropozoikum* 7: 5–236.
- KOVÁŘ P. (1980): Rostlinná společenstva rybníků na Broumovsku. *Práce Stud., Přír.*, 12: 45–71.
- KOVÁŘ P. (1981): The grassland communities of the southeastern basin of the Labe river. 1. Syntaxonomy. *Folia Geobot. Phytotax.* 16: 1–43.
- KOVÁŘ P. & LEPŠ J. (1986): Ruderal communities of the railway station Česká Třebová (Eastern Bohemia, Czechoslovakia) – remarks on the application of classical and numerical methods of classification. *Preslia* 58: 141–163.
- KOZŁOWSKI G. & EGGENBERG S. (2005): Vorkommen der kleinen Teichrose *Nuphar pumila* und des Hybrids *N. × intermedia* in der Schweiz. *Bot. Helv.* 115: 125–136.

- KRAHULCOVÁ A. & JAROLÍMOVÁ V. (1993): Ecology of two cytotypes of *Butomus umbellatus*. I. Karyology and breeding behavior. *Folia Geobot. Phytotax.* 28: 385–411.
- KRAHULEC F. (1975): Vegetační poměry zátopového území „Rozkoš“ u České Skalice. *Práce Muz. Hradec Králové, A*, 13 (1972): 45–69.
- KRAHULEC F. (1989): Poznámky k flóře přehrady Rozkoš u České Skalice. *Zprávy Českoslov. Bot. Společn.* 24: 129–136.
- KRAHULEC F., BLAŽKOVÁ D., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E., ŠTURSA J., PECHÁČKOVÁ S. & FABŠIČOVÁ M. (1997): Louky Krkonoš: Rostlinná společenstva a jejich dynamika. *Opera Corcontica* 33 (1996): 1–250.
- KRAHULEC F. & LEPŠ J. (1994): Establishment success of plant immigrants in a new water reservoir. *Folia Geobot. Phytotax.* 29: 3–14.
- KRAHULEC F., LEPŠ J. & RAUCH O. (1980): Vegetation of the Rozkoš reservoir near Česká Skalice (East Bohemia) 1. The vegetation development during the first five years after its filling. *Folia Geobot. Phytotax.* 15: 321–362.
- KRAHULEC F., LEPŠ J. & RAUCH O. (1984): Vegetation of the Rozkoš Reservoir near Česká Skalice II. The formation and differentiation of communities of flooded soils (*Agropyro-Rumicion crispi*). *Folia Geobot. Phytotax.* 19: 227–255.
- KRAJINA V. (1933a): Die Pflanzengesellschaften des Mlynica-Tales in den Vysoké Tatry (Hohe Tatra). I. *Beih. Bot. Centralbl., Abt. B*, 50: 774–957.
- KRAJINA V. (1933b): Die Pflanzengesellschaften des Mlynica-Tales in den Vysoké Tatry (Hohe Tatra). II. *Beih. Bot. Centralbl., Abt. B*, 51: 1–224.
- KRÁL J. (1970): *Charakteristika vegetace v úseku aluviální nivy řeky Moravy mezi Mikulčicemi a Tvrdonicemi se zvláštním zřetelem na společenstva lužní a luční*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- KRALOVÁ Š. (2005): *Vegetační a stanovištní studie NPR Rašeliniště Jizery*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- KRASNOBOROV I. M. (ed.) (1988): *Flora Sibiri. Lycopodiaceae – Hydrocharitaceae*. Nauka, Novosibirsk.
- KRÁTKÝ M. (2007): Plavín štítnatý – ozdoba našich rybníků. *Živa* 55: 115–116.
- KRATOCHVÍLOVÁ L. (2007): *Mokřadní vegetace Jabkenické plošiny*. Ms., bakal. pr., PřF MU, Brno.
- KRAUSE W. (1969): Zur Characeenvegetation der Oberrheinebene. *Arch. Hydrobiol., Suppl.* 35: 202–253.
- KRAUSE W. (1981): Characeen als Bioindikatoren für den Gewässerzustand. *Limnologica* 13: 399–418.
- KRAUSE W. (1997): *Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 18. Charales (Charophyceae)*. Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart/Lübeck/Ulm.
- KRAUSCH H.-D. (1964): Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes. I. Die Gesellschaften des offenen Wassers. *Limnologica* 2: 145–203.
- KRAUSCH H.-D. (1985): Ozeanische Florenelemente in aquatischen Pflanzengesellschaften der D. D. R. *Vegetatio* 59: 193–198.
- KRESTOV P., OMEJKO A. M. & NAKAMURA Y. (2008): Vegetation and natural habitats of Kamchatka. *Ber. Reinhold-Tüxen-Ges.* 20: 195–218.
- KRIESL A. (1952): *Geobotanická studie Boleveckých rybníků na Plzeňsku*. Ms., disert. pr., PřF UK, Praha.
- KRIPPELOVÁ T. (1971): *Pucinellio-Chenopodietum glauci* assoc. nova. *Environm. Pollut.* 1: 185–189.
- KRISAI R. (1966): Pflanzensoziologische Untersuchungen in Lungauer Mooren. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 105–106: 94–136.
- KRISAI R. (1972): Zur Gliederung des Achlammseggenmoores (*Caricetum limosae* s. l.) in Mitteleuropa. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 110–111: 99–110.
- KRISAI R. (1975): *Die Ufervegetation der Trumer Seen (Salzburg)*. J. Cramer, Vaduz.
- KRISCH H. (1968): Die Grünland- und Salzpflanzengesellschaften der Werraau bei Bad Salzungen. Teil II: Die salzbeeinflussten Pflanzengesellschaften. *Hercynia, N. F.* 5: 49–95.
- KRISCH H. (1974): Zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften der mecklenburgischen Boddenküste. *Feddes Repert.* 85: 115–158.
- KRÓLIKOWSKA J. (1997): Eutrophication processes in a shallow, macrophyte-dominated lake – species differentiation, biomass and the distribution of submerged macrophytes in Lake Łuknajno (Poland). *Hydrobiologia* 342–343: 411–416.

- KRUMBIEGEL A. (2006): *Bolboschoenus laticarpus*-Röhrichte an der Mittelelbe, eine bisher verkannte Gesellschaft. *Tuexenia* 26: 325–338.
- KUBALOVÁ S. (2009): Vodná a močiarna vegetácia alúvia dolného Hrona (jz. Slovensko). *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 31: 73–82.
- KUBÁT K. (1972): Podmáčené louky. *Severočeskou Přír.* 3: 15–17.
- KUBÁT K. (1975): Některé výsledky botanického výzkumu na území budoucího odkaliště Louchov. *Severočeskou Přír.* 6: 113–134.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. jun., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. & ŠTĚPÁNEK J. (eds) (2002): *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha.
- KUBIAK-MARTENS L. (1999): Evidence of possible use of plant foods in Palaeolithic and Mesolithic diet from the site of Całowanie in the central part of the Polish Plain. *Veg. Hist. Archaeobot.* 5: 33–38.
- KUC M. (1996): Plant formations and their bio-products from western Banks Island (N. W. T., Canada). *Polarforschung* 64 (1994): 115–122.
- KUČERA J. (ed.) (2007): *Mechorosty České republiky: on-line klíče, popisy a ilustrace*. <http://botanika.bf.jcu.cz/bryoweb/klic/>.
- KUČERA J. & VAŇA J. (2003): Check- and Red List of bryophytes of the Czech Republic (2003). *Preslia* 75: 193–222.
- KUČERA S. (1966): *Fytocenologický a fytogeografický rozbor vegetace Novohradských hor*. Ms., dipl. pr., PŘF UK, Praha.
- KUČERA T. (1994a): Flóra a vegetace v NPR Vůznice. *Bohemia Centr.* 23: 91–108.
- KUČERA T. (1994b): Nová rostlinná společenstva jižní části Českého lesa. *Erica* 3: 53–58.
- KUČERA T. & JIRÁSEK J. (1994): Wälder des südlichen Teiles des Gebirges Český les. *Folia Mus. Rerum Nat. Bohemiae Occid., Bot.* 39–40: 29–56.
- KUČERA T., JIRÁSEK J. & VIŠŇÁK R. (1994): Wiesen des südlichen Teiles des Gebirges Český les. *Folia Mus. Rerum Nat. Bohemiae Occid., Bot.* 39–40: 1–27.
- KUČERA T. & NAVRÁTILOVÁ J. (eds) (2006): *Biotopy a jejich vegetační interpretace v ČR*. Česká botanická společnost, Praha.
- KUČERA T. & ŠPRYŇAR P. (1996): Flóra a vegetace Kokořínského dolu. *Příroda* 7: 181–235.
- KUČEROVÁ A. (2001): Čtyři roční období v třeboňských blatkových borech. *Živa* 49: 251–255.
- KUČEROVÁ A., REKTORIS L. & PŘIBÁŇ K. (2000): Vegetation changes of *Pinus rotundata* bog forest in the “Žofinka” Nature Reserve, Třeboň Biosphere Reserve. *Příroda* 17: 119–138.
- KUCZYŃSKA-KIPPEN N. M., MESSYASZ B. & NAGENGAST B. (2003): The influence of increasing uncontrolled recreation on the structure of plankton and macrophyte communities in the tunnel-valley lakes located in agricultural catchment area. *Roczn. Akad. Roln. Poznaniu* 354, *Bot.* 6: 107–119.
- KUCZYŃSKA-KIPPEN N. M. & NAGENGAST B. (2003): The impact of the spatial structure of hydromacrophytes on the similarity of rotifera communities (Budzyńskie Lake, Poland). *Hydrobiologia* 506–509: 333–338.
- KUCZYŃSKA-KIPPEN N. M. & NAGENGAST B. (2006): The influence of the spatial structure of hydromacrophytes and differentiating habitat on the structure of rotifer and cladoceran communities. *Hydrobiologia* 559: 203–212.
- KÜHN F. (1994): Veränderungen der Unkrautflora von Mähren während der Entwicklung der Landwirtschaft. *Naturschutz Landschaftspflege Brandenburg, Sonderheft* 1994/1: 8–13.
- KÜHN F. & TLUSTÁK V. (1998): Vegetace a její druhová skladba. Fytocenologický výzkum vegetace antropogenních a ruderalních stanovišť širší oblasti energetické soustavy Dukovany–Dalešice. *Přír. Sborn. Západo-morav. Muz. Třebíč* 38: 1–65.
- KUHN K. (1937): *Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb*. Ferdinand Rau, Öhringen.
- KUHRY P., NICHOLSON B. J., GIGNAC L. D., VITT D. H. & BAYLEY S. E. (1993): Development of *Sphagnum*-dominated peatlands in boreal continental Canada. *Canad. J. Bot.* 71: 10–22.
- KUCHARSKI L. (2006): Vegetation of mid-field water eyelets in the Kujawy Lake District. *Teka Komis. Ochr. Kształtowania Środow. Przym.* 3: 81–86.

- KUCHARSKI L., MICHALSKA-HEJDUK D. & KOŁODZIEJEK J. (2001): Przegląd zespołów torfowiskowych z klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* stwierdzonych w Polsce. *Wiadom. Bot.* 45: 33–44.
- KULCZYŃSKI S. (1928): Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. *Bull. Int. Acad. Polon. Sci., Cl. Sci. Math., Sér. B., Sci. Nat., Suppl.* 1927/2: 57–203.
- KULCZYŃSKI S. (1939): *Torfowiska Polesia*. Gebethner i Wolf, Kraków.
- KUSÁK P. (1989): Další nálezy *Callitriche hermaphroditica* ve východních Čechách. *Zprávy Českoslov. Bot. Společn.* 24: 98–100.
- KVĚT J., JENÍK J. & SOUKUPOVÁ L. (2002): *Freshwater wetlands and their sustainable future. A case study of the Třeboň Basin Biosphere Reserve, Czech Republic*. UNESCO, Paris & Parthenon Publishing Group, Boca Raton.
- KVĚT J., DUŠEK J. & HUSÁK Š. (1999): Vascular plants suitable for wastewater treatment in temperate zones. In: VYMAZAL J. (ed.), *Nutrient cycling and retention in natural and constructed wetlands*, Backhuys Publishers, Leiden, pp. 101–110.
- LACOU P. & FREEDMAN B. (2006a): Environmental influences on aquatic plants in freshwater ecosystems. *Environm. Rev.* 14: 89–136.
- LACOU P. & FREEDMAN B. (2006b): Relationships between aquatic plants and environmental factors along a steep Himalayan altitudinal gradient. *Aquatic Bot.* 84: 3–16.
- LAITINEN J., REHELL S., HUTTUNEN A. & EUROLA S. (2005): Arokosteikot: ekologia, esiintyminen ja suojelutillanne Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. *Suo* 56: 1–17.
- LAITINEN J., REHELL S. & OKSANEN J. (2008): Community and species responses to water level fluctuations with reference to soil layers in different habitats of mid-boreal mire complexes. *Pl. Ecol.* 194: 17–36.
- LÁJER K. (1998): Bevezetés a magyarországi lápok vegetáció-ökológiájába. *Tilia* 6: 84–238.
- LÁJER K. (2000): Über die Moore der Umgebung von Piekienik. *Acta Bot. Hung.* 42: 225–237.
- LÁJER K. (2003): A *Caricetum buekii*, *Caricetum cespitosae*, *Caricetum paniceo-nigrae*, *Cirsietum rivularis* és *Sagittario-Sparganietum emersi* hazai előfordulásáról. *Kitaibelia* 8: 35–42.
- LAKUŠIĆ D., BLAŽENČIĆ J., RANDELOVIĆ B., BUTORAC B., VUKOJIČIĆ S., ZLATKOVIĆ B., JOVANOVIĆ S., ŠINŽAR-SEKULIĆ J., ŽUKOVEC D., ČALIĆ I. & PAVIČEVIĆ D. (2005): *Staništa Srbije. Priručnika sa opisima i osnovnim podacima*. Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine & Institut za botaniku i botanička bašta „Jevremovac“, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd.
- LAMBERT-SERVIEN E., CLEMENCEAU G., GABORY O., DOUILLARD E. & HAURY J. (2006): Stoneworts (*Characeae*) and associated macrophyte species as indicators of water quality and human activities in the Pays-de-la-Loire region, France. *Hydrobiologia* 570: 107–115.
- LAMPE M. von (1996): Wuchsform, Wuchsrhythmus und Verbreitung der Arten der Zwergbinsengesellschaften. *Diss. Bot.* 266: 1–353.
- LANCAR L. & KRAKE K. (2002): *Aquatic weeds & their management*. International Commission on Irrigation and Drainage, New Delhi.
- LANDOLT E. (1986): The family of *Lemnaceae* – a monographic study. Vol. 1: Morphology, karyology, ecology, geographic distribution, systematic position, nomenclature, descriptions. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 71: 1–566.
- LANDOLT E. (1999): Pleustonic communities with *Lemnaceae* in South America. *Appl. Veg. Sci.* 2: 7–16.
- LANG G. (1967): Die Ufervegetation des westlichen Bodensees. *Arch. Hydrobiol., Suppl.* 32: 437–574.
- LANG G. (1994): *Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Methoden und Ergebnisse*. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- LANGANGEN A., KOISTINEN M. & BLINDOW I. (2002): The charophytes of Finland. *Memoranda Soc. Fauna Fl. Fenn.* 78: 17–48.
- LANGENDONCK H. J. van (1931): De vegetatie en oecologie der schorrenplanten van Saafingen. Een bijdrage tot de studie der halophyten. *Bot. Jaarb.* 23: 1–128.
- LANGENDONCK H. J. van (1935): Étude sur la flore et la végétation des environs de Gand. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.* 68 (1935–1936): 117–180.

- LANSDOWN R. V. & WADE P. M. (2003): *Ecology of the floating water-plantain, Luronium natans*. English Nature, Peterborough.
- LAPSHINA E. D. (2006): Die Vegetation der Moore in der Obaue im Süden der Waldzone Westsibiriens. *Phytocoenologia* 36: 421–463.
- LARSEN J. (1980): *The boreal ecosystem*. Academic Press, New York.
- LARSON D. (2007): Non-indigenous freshwater plants – patterns, processes and risk evaluation. *Acta Univ. Agric. Sueciae* 2007/15: 1–42.
- LASTRUCCI L., LANDI M. & ANGIOLINI C. (2010): Vegetation analysis on wetlands in a Tuscan agricultural landscape (central Italy). *Biologia* 65: 54–68.
- LAURIDSEN T. L., SANDSTEN H. & MØLLER P. H. (2003): The restoration of a shallow lake by introducing *Potamogeton* spp.: The impact of waterfowl grazing. *Lakes Reservoirs Res. Managem.* 8: 177–187.
- LAVOIE C., DUFRESNE C. & DELISLE F. (2005): The spread of reed canarygrass (*Phalaris arundinacea*) in Québec: A spatio-temporal perspective. *Écoscience* 12: 366–375.
- LAWESSON J. E. (2004): A tentative annotated checklist of Danish syntaxa. *Folia Geobot.* 39: 73–95.
- LECK M. A. (2003): Seed-bank and vegetation development in a created tidal freshwater wetland of the Delaware river, Trenton, New Jersey, USA. *Wetlands* 23: 310–343.
- LENSSEN J. P. M., MENTING F. B. J., PUTTEN W. H. van der & BLOM C. W. P. M. (2000): Variation in species composition and species richness within *Phragmites australis* dominated riparian zones. *Pl. Ecol.* 147: 137–146.
- LEPŠÍ P. (2006): *Inventarizační průzkum PP Šimečková stráž z oboru botanika*. Ms, závěr. zpr., Správa CHKO Blanský les, Český Krumlov.
- LERICQ R. (1971): La végétation du barrage exonde de Pannesiere-Chaumard. *Bull. Soc. Bot. N. France* 24: 103–109.
- LES D. H., CRAWFORD D. J., KIMBALL R. T., MOODY M. L. & LANDOLT E. (2003): Biogeography of discontinuously distributed hydrophytes: a molecular appraisal of intercontinental disjunction. *Int. J. Pl. Sci.* 164: 917–932.
- LES D. H. & MEHRHOFF L. J. (1999): Introduction of nonindigenous aquatic vascular plants in southern New England: a historical perspective. *Biol. Invasions* 1: 281–300.
- LEU E., KRIEGER-LISZKAY A., GOUSSIAS C. & GROSS E. M. (2002): Polyphenolic allelochemicals from the aquatic angiosperm *Myriophyllum spicatum* inhibit photosystem II. *Pl. Physiol.* 130: 2011–2018.
- LHOTSKÁ M., KRIPPELOVÁ T. & CIGÁNOVÁ K. (1987): *Ako sa rozmnožujú a rozširujú rastliny*. Obzor, Bratislava.
- LI Z., YU D., XIONG W., WANG D. & TU M. (2006): Aquatic plants diversity in arid zones of Northwest China: patterns, threats and conservation. *Biodiversity Conserv.* 15: 3417–3444.
- LIBBERT W. (1931): Die Pflanzengesellschaften im Ueberschwemmungsgebiet der unteren Warthe in ihrer Abhängigkeit vom Wasserstande. *Jahresber. Naturwiss. Vereins Neumark* 3: 25–40.
- LIBBERT W. (1932): Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft. *Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg* 74: 10–93.
- LIMPENS J., BERENDSE F. & KLEES H. (2003): N deposition affects N availability in interstitial water, growth of *Sphagnum* and invasion of vascular plants in bog vegetation. *New Phytol.* 157: 339–347.
- LINDSAY R. A. (1995): *Bogs: The ecology, classification and conservation of ombrotrophic mires*. Scottish Natural Heritage, Perth.
- LIŠKA J., PALICE Z. & SLAVÍKOVÁ Š. (2008): Checklist and Red List of lichens of the Czech Republic. *Preslia* 80: 151–182.
- LOHMEYER W. (1950a): Das *Polygoneto Brittingeri-Chenopodietum rubri* und das *Xanthieto riparii-Chenopodietum rubri*, zwei fließbegleitende *Bidention*-Gesellschaften. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N. F.* 2: 12–20.
- LOHMEYER W. (1950b): *Oenanthe aquatica-Rorippa amphibia*-Ass. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N. F.* 2: 20.
- LOOMAN J. (1986): The vegetation of the Canadian Prairie Provinces III. Aquatic and semi-aquatic vegetation. Part 3. Aquatic plant communities. *Phytocoenologia* 10: 401–423.

- LOPEZ G. (1978): Contribución al conocimiento fitosociológico de la Serranía de Cuenca, II. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 34: 597–702.
- LORITE J., VALLE F. & SALAZAR C. (2003): Síntesis de la vegetación edafohigrófila del Parque Natural y Nacional de Sierra Nevada. *Monogr. Fl. Veg. Bética* 13: 47–110.
- LOSOVÁ J. (1965): *K poznání rostlinných společenstev letněných rybníků východní části Českomoravské vrchoviny*. Ms., dipl. pr., PFF MU, Brno.
- LOSTER S. (1976): Roślinność brzegów zbiorników zaporowych na Dunajcu. *Zesz. Nauk. Univ. Jagiellon. Prace Bot.* 4: 7–70.
- LOŽEK V. (1964): *Quartärmollusken der Tschechoslowakei*. Rozprawy Ústředního ústavu geologického, Praha.
- LOŽEK V., KUBÍKOVÁ J. & ŠPRYŇAR P. (eds) (2005): *Chráněná území ČR, svazek XIII. Střední Čechy*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR & EkoCentrum Brno, Praha.
- LUCASSEN E. C. H. E. T., SMOLDERS A. J. P., BOEDELTE G., MUNCKHOF P. J. J. van den & ROELOFS J. G. M. (2006): Groundwater input affecting plant distribution by controlling ammonium and iron availability. *J. Veg. Sci.* 17: 425–434.
- LÜDI W. (1921): Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 30: 1–364.
- LUQUET A. (1926): *Essai sur la géographie botanique de l'Auvergne. Les associations végétales du Massif des Monts-Dores*. Les Presses Universitaires de France, Paris.
- LUSTYK P. (2009): *Chenopodium chenopodioides* (L.) Aellen. In: HADINEC J. & LUSTYK P. (eds), *Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. VIII., Zprávy České Bot. Společn.* 44: 223.
- LUTZ J. (1938): Geobotanische Beobachtungen an *Cladium mariscus* R. Br. in Süddeutschland. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 23: 135–142.
- LUTZ J. L. (1956): Spirkenmoore in Bayern. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 31: 58–69.
- MAAS F. M. (1959): Bronnen, bronbeken en bronbossen van Nederland, in het bijzonder die van de Veluwezoom. *Meded. Landbouwhogeschool* 59/12: 1–166.
- MABBERLEY D. J. (1996): *The plant-book. A portable dictionary of the higher plants*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MACKAY S. J., ARTHINGTON A. H., KENNARD M. J. & PUSEY B. J. (2003): Spatial variation in the distribution and abundance of submersed macrophytes in an Australian subtropical river. *Aquatic Bot.* 77: 169–186.
- MAIRE A. & AUBIN A. (1980): Les moustiques du Québec (*Diptera: Culicidae*). Essai de synthèse écologique. *Mém. Entomol. Soc. Québec* 6: 1–109.
- MAJER V., COSBY B. J., KOPÁČEK J. & VESELÝ J. (2003): Modelling reversibility of Central European mountain lakes from acidification: Part I – the Bohemian Forest. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 7: 494–509.
- MAKOWSKY A. (1863): Die Flora des Brünner Kreises. *Verh. Naturf. Vereins Brünn* 1 (1862): 45–210.
- MAKOWSKY A. (1900): *Azolla canadensis* in Mähren. *Verh. Naturf. Vereins Brünn* 38 (1899): 53.
- MALÍKOVÁ L. (2000): *Vliv obhospodařování na strukturu makrovegetace. Vliv obhospodařování rybníků na strukturu vegetace a flóry obnažených den*. Ms., bakal. pr., ZF JU, České Budějovice.
- MALINOVSKY K. A. & KRICSFALUSY V. V. (2000): *High mountain vegetation*. Phytosociocentre, Kyjiv.
- MALMER N. (1962): Studies on mire vegetation in the Archean area of southwestern Götland (south Sweden). I. Vegetation and habitat conditions on the Åkhult mire. *Opera Bot.* 7: 1–309.
- MALMER N. (1986): Vegetational gradients in relation to environmental conditions in northwestern European mires. *Canad. J. Bot.* 64: 375–383.
- MALMER N., SVENSSON B. M. & WALLÉN B. (1994): Interactions between *Sphagnum* mosses and field layer vascular plants in the development of peat-forming systems. *Folia Geobot. Phytotax.* 29: 483–496.
- MALÝ F. (1984): *Hygrofytní vegetace pobřeží a aluvia v pramenné oblasti řeky Odry*. Ms., dipl. pr., PFF MU, Brno.
- MAREK S. (1965): Biologia i stratygrafia torfowisk olszynowych w Polsce. *Zesz. Problemowe Nauk Roln. Warszawa* 57/5: 5–303.
- MARHOLD K. & VALACHOVIČ M. (1998): Coenotic differentiation of the infraspecific taxa of *Cardamine amara* (*Brassicaceae*) in Central Europe and the Balkan Peninsula. *Thaiszia – J. Bot.* 8: 147–161.

- MARKGRAF F. (ed.) (1981): *Gustav Hegi. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I, Teil 2.* Ed. 3. Verlag Paul Parey, Berlin & Hamburg.
- MARTINČIČ A. (1991): Vegetacijska podoba vrst iz rodu *Schoenus* L. v Sloveniji I. *Schoenus nigricans* L. *Biol. Vestn.* 39: 27–40.
- MARTINČIČ A. (1994): Združba *Caricetum lasiocarpae* W. Koch 1926 v Sloveniji. *Hladnikia* 3: 17–23.
- MARTINČIČ A. (1995): Vegetacija razreda *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* (Nordh. 36) R. Tx. 37 v Sloveniji. *Biol. Vestn.* 40: 101–111.
- MARTINČIČ A. & SELIŠKAR A. (2004): Vegetacijska podoba vrste *Carex rostrata* v Sloveniji. *Hacquetia* 3: 75–91.
- MARTÍNEK K. (1978): Synantropní vegetace Plané u Mariánských Lázní a blízkého okolí. *Sborn. Západočeského Muz., Přír.*, 26: 1–81.
- MARTÍNEZ-TABERNER A. & MOYA G. (1993): Submerged vascular plants and water chemistry in the coastal marsh. *Hydrobiologia* 271: 129–139.
- MATĚJKOVÁ I. (1996): Květena a vegetace pobřežních porostů Hnačovského rybníka. *Sborn. Západočeského Muz., Přír.*, 94: 49–60.
- MATĚJKOVÁ I., NESVADBOVÁ J., SOFRON J. & VONDRAČEK M. (1996): Poznámky k vegetaci a flóře severozápadní části Královského hvozdu (skupina hory Ostrý – Šumava). *Erica* 5: 51–108.
- MÁTHÉ I. & KOVÁCS M. (1959): A Cserhát tőzegmohás lápja. *Bot. Közlem.* 48: 106–108.
- MATHESON F. E., WINTON M. D. de, CLAYTON J. S., EDWARDS T. M. & MATHIESON T. J. (2005): Responses of vascular (*Egeria densa*) and non-vascular (*Chara globularis*) submerged plants and oospores to contrasting sediment types. *Aquatic Bot.* 83: 141–153.
- MATUSZKIEWICZ W. (2007): *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski.* Ed. 3. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- MCCUNE B. & MEFFORD M. J. (1999): *PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 4.* MjM Software Design, Gleneden Beach.
- MCGOWAN S., LEAVITT P. R. & HALL R. I. (2005): A whole-lake experiment to determine the effects of winter droughts on shallow lakes. *Ecosystems* 8: 694–708.
- MCVEAN D. N. & RATCLIFFE D. A. (1962): Plant communities of the Scottish Highlands. *Monogr. Nat. Conserv.* 1: 1–445.
- MELICHAR V. (1998): *Dynamika reliéfu a vegetace Rašeliňšť Rolavy v Krušných horách.* Ms., dipl. pr., PFF UK, Praha.
- MELZER A. (1976): Makrophytische Wasserpflanzen als Indikatoren des Gewässerzustandes oberbayrischer Seen. *Diss. Bot.* 34: 1–195.
- MENARD C., RUNCÁN P., FLEURANCE G., GEORGES J.-Y. & LILA L. (2002): Comparative foraging and nutrition of horses and cattle in European wetlands. *J. Appl. Ecol.* 39: 120–133.
- MENEGUS F., CATTARUZZA L., SCAGLIONI L. & RAGG E. (1992): Effects of oxygen level on metabolism and development of seedlings of *Trapa natans* and two ecologically related species. *Physiol. Pl.* 86: 168–172.
- MERUNKOVÁ K. (2006): *Luční a pastvinná vegetace Jihlavských vrchů.* Ms., dipl. pr., PFF MU, Brno.
- MESLÉARD F., LEPART J., GRILLAS P. & MAUCHAMP A. (1999): Effects of seasonal flooding and grazing on the vegetation. *Pl. Ecol.* 145: 101–114.
- MEUSEL H. & JÄGER E. J. (eds) (1992): *Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band III.* Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart/New York.
- MEUSEL H., JÄGER E., RAUSCHERT S. & WEINERT E. (eds) (1978): *Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band II.* Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MEUSEL H., JÄGER E. & WEINERT E. (eds) (1965): *Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora.* Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MIDDLETON B. A. (2003): Soil seed banks and the potential restoration of forested wetlands after farming. *J. Appl. Ecol.* 40: 1025–1034.
- MIELECKI M. & PIECZYŃSKA E. (2005): The influence of fragmentation on the growth of *Elodea canadensis* Michx. in different light conditions. *Polish J. Ecol.* 53: 155–164.

- MIERWALD U. (1988): Die Vegetation der Kleingewässer landwirtschaftlich genutzter Flächen. Eine pflanzensoziologische Studie aus Schleswig-Holstein. *Mitt. Arbeitsgem. Geobot. Schleswig-Holstein Hamburg* 39: 1–286.
- MIGULA W. (1897): Die Characeen. In: RABENHORST L. (ed.), *Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*, Kummer, Leipzig.
- MIKULKA J., CHODOVÁ D. & ABRAHÁMOVÁ I. (1999): Expandující kamyšník přímořský (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla) na orné půdě. *Farmář* 1999/11: 27–28.
- MIKULKA J. & ZÁKRAVSKÝ P. (eds) (2007): *Biologie, ekologie a možnosti regulace kamyšníků na zemědělské půdě. Metodika*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha.
- MIKYŠKA R. (1944): Chráněná přírodní oblast Kamenného rybníka na Plzeňsku. *Krása Našeho Domova* 36: 53–62.
- MIKYŠKA R. (1972): Die Wälder der böhmischen mittleren Sudeten und ihrer Vorberge (Pflanzensoziologische Studie). *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, Řada Mat. Přír. Věd*, 82/3: 1–162.
- MILJAN A. (1933): Vegetationsuntersuchungen an Naturwiesen und Seen im Otepääschen Moränengebiet Estlands. *Acta Commentat.* 25: 1–139.
- MILJAN A. (1958): Toitainetevaeste järvede vegetatsioonist Eesti NSV-s. *Acta Commun. Univ. Tartu* 64, *Botaanika-alased Tööd*, 1: 119–139.
- MILKA D. (1973): *Rostlinná společenstva aluviální nivy Dyje mezi Novými Mlýny a Podvínem*. Ms., dipl. pr., PŘF MU, Brno.
- MILLS E. L., SCHEUERELL M. D., STRAYER D. L. & CARLTON J. T. (1996): Exotic species in the Hudson River basin: A history of invasions and introductions. *Estuaries* 19: 814–823.
- MIRKIN B. M., GOGOLEVA P. A. & KONONOV K. E. (1985): The vegetation of Central Yakutian alases. *Folia Geobot. Phytotax.* 20: 345–395.
- MIRKIN B. M., KONONOV K. E., GOGOLEVA P. A., BURTSOVA E. I. & NAUMOVA L. G. (1992): The floodplain grasslands of the Middle Lena-river II. Classification. *Folia Geobot. Phytotax.* 27: 247–300.
- MIRKIN B. M., SOLOMEŠČ A. I., IŠBIRDIN A. R. & SACHAPOV M. T. (1989): The ruderal vegetation of Bashkiria. I. General description of syntaxonomy. Classes of *Bidentetea tripartiti* and *Chenopodietea*. *Feddes Repert.* 100: 391–429.
- MITCHELL D. T. & GIBSON B. R. (2006): Ericoid mycorrhizal association: ability to adapt to a broad range of habitats. *Mycologist* 20: 2–9.
- MIYAWAKI A. (ed.) (1983): *Vegetation of Japan. Chugoku*. Shibundo Co. Ltd. Publisher, Tokyo.
- MIYAWAKI A., FUJIWARA K., INOUE K., TAKANASHI T., MINOWA L. & MATSUJURA S. (1980): Vegetation von Hakone Sengokuhara in der Präfektur Kanagawa. *Bull. Yokohama Phytosoc. Soc.* 20: 1–140.
- MIYAWAKI A., FUJIWARA K., SUZUKI K., FARADA H., SASAKI Y., INOUE K. & OHNO K. (1974): *Vegetation der Stadt Itami (Präfektur Hyōgo)*. Department of Vegetation Science, Institute of Environmental Science and Technology, Yokohama National University, Itami.
- MIYAWAKI A. & OKUDA S. (1972): Pflanzensoziologische Untersuchungen über die Auenvegetation des Flusses Tama bei Tokyo, mit einer vergleichenden Betrachtung über die Vegetation des Flusses Tone. *Vegetatio* 24: 229–311.
- MIYAWAKI A. & TÜXEN J. (1960): Über *Lemnetea*-Gesellschaften in Europa und Japan. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem.*, N. F. 8: 127–144.
- MOEN A. & SINGSAAS S. (1994): *Excursion guide for the 6th IMCG field symposium in Norway 1994*. University of Trondheim, Trondheim.
- MOLINA J. A., SARDINERO S. & PERTÍNEZ C. (1999): Soft-water vegetation (*Littorellion*) in Spanish mountains. *Folia Geobot.* 34: 253–260.
- MÖLLER H. (1961): Floristisch-soziologische Untersuchungen im Scharnhagener Moor (Dänischer Wohld). *Mitt. Arbeitsgem. Floristik Schleswig-Holstein Hamburg* 9: 4–64.
- MONY C., MONY J. F., THIÉBAUT G. & MULLER S. (2006): Floristic and ecological diversity of *Ranunculus* aquatic habitats in the sub-Atlantic range: implications for conservation. *Biodiversity Conserv.* 15: 3383–3400.

- MOOR M. (1937): *Prodromus der Pflanzengesellschaften. Prodrome des groupements végétaux. Vol. 4. Ordnung der Isoëtetalia (Zwergbinsengesellschaften)*. Leiden.
- MOOR M. (1958): Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchsw.* 34: 221–260.
- MOORE D. J. (1976): Changes in the marsh and aquatic vascular flora of East Harbor State Park, Otawa county, Ohio, since 1895. *Ohio J. Sci.* 76: 78–86.
- MORARIU I., ULARU P. & DANCIU M. (1985): Mlaštini conservatoare de relictice glaciare în valea Târlungului (jud. Braşov). *Stud. Cercet. Biol., Ser. Biol. Veg.*, 37/2: 100–107.
- MORAVCOVÁ L., ZÁKRAVSKÝ P. & HROUDOVÁ Z. (2001): Germination and seedling establishment in *Alisma gramineum*, *A. plantago-aquatica* and *A. lanceolatum* under different environmental conditions. *Folia Geobot.* 36: 131–146.
- MORAVCOVÁ L., ZÁKRAVSKÝ P. & HROUDOVÁ Z. (2002): Germination response to temperature and flooding of four Central European species of *Bolboschoenus*. *Preslia* 74: 333–343.
- MORAVEC J. (1966): Zur Syntaxonomie der *Carex davalliana*-Gesellschaften. *Folia Geobot. Phytotax.* 1: 3–25.
- MORAVEC J. (1973): Příspěvek k rozšíření stolísku střídavokvětého – *Myriophyllum alterniflorum* DC. – v jižních Čechách. *Zprávy Českoslov. Bot. Společn.* 8: 16–19.
- MORAVEC J., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E., BLAŽKOVÁ D., HADAČ E., HEJNÝ S., HUSÁK Š., JENÍK J., KOLBEK J., KRAHULEC F., KROPÁČ Z., NEUHÁUSL R., RYBNÍČEK K., ŘEHOŘEK V. & VICHEREK J. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Ed. 2. *Severočeskou Přír., Příl.* 1995/1: 1–206.
- MORAVEC J. & RYBNÍČKOVÁ E. (1964): Die *Carex davalliana*-Bestände im Böhmerwaldgebirge, ihre Zusammensetzung, Ökologie und Historie. *Preslia* 36: 376–391.
- MÖRNSJÖ T. (1969): Studies on vegetation and development of a peatland in Scania, south Sweden. *Opera Bot.* 24: 1–187.
- MOSSBERG B. (1992): *Den nordiska floran*. Wahlström & Windstrand, Solna.
- MRÁZ K. & LOCHMAN V. (1958): Zhodnocení zalesňovacích způsobů podle lesních typů. *Sborn. Českoslov. Akad. Zeměd. Věd, Lesn.* 4 (31): 151–164.
- MUCINA L. (1997): Conspectus of classes of European vegetation. *Folia Geobot. Phytotax.* 32: 117–172.
- MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T. (eds) (1993): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation*. Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart/New York.
- MULLAJ A., VANGJELI J. & PEÇI D. (2007): General considerations on the flora and vegetation of Albania's rivers. In: PINNA M., URICCHIO V. F., ARESTA M. & BASSET A. (eds), *Rivers and citizens. Cross-border experiences in environmental protection and sustainable development*, Università del Salento, Salento, pp. 16–25.
- MÜLLER J. (1996): Experimentelle Sukzessionsforschung zum Schutz seltener Zwergbinsengesellschaften in Norddeutschland. *Abh. Naturwiss. Vereins Bremen* 43: 289–308.
- MÜLLER J. & CORDES H. (1985): Wiederbesiedlung, Gefährdung und Erhaltung seltener Feuchtsand-Pioniergesellschaften. *Verh. Ges. Ökol.* 13: 243–250.
- MÜLLER J. V. & DEIL U. (2005): The ephemeral vegetation of seasonal and semipermanent ponds in tropical West Africa. *Phytocoenologia* 35: 327–388.
- MULLER S. (2006): Prolifération spectaculaire d'*Azolla filiculoides* (Azollaceae, Pteridophyta) dans le canal de Jouy près de Metz (Lorraine, France) à l'automne 2005. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.* 107: 31–38.
- MÜLLER T. & GÖRS S. (1960): Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 19: 60–100.
- MÜLLER-STOLL W. R. & PIETSCH W. (1985): Ökologische Untersuchungen über die Gesellschaften des *Eleocharito-Caricetum bohemicae* auf wasserfrei gewordenen Teichböden in Zentraleuropa. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 123: 51–70.
- MUÑOZ J., ALDASORO J. J., NEGRO A., HOYOS C. de & VEGA J. C. (2003): Flora and water chemistry in a relictic mire complex: the Sierra Segundera mire area (Zamora, NW Spain). *Hydrobiologia* 495: 1–16.

- MÜNZBERGOVÁ Z., HÉDL R., ČERNÝ T., PETŘÍK P., SUCHARA I., VAŘEKA J. & KOVÁŘ P. (1999): Coincidence of winter microclimatic conditions and plant communities of peat-bog and its surroundings in the Rejvíz National Nature Reserve in Hrubý Jeseník Mountains. *Novit. Bot. Univ. Carol.* 13: 55–71.
- MURPHY K. J. (2002): Plant communities and plant diversity in softwater lakes of northern Europe. *Aquatic Bot.* 73: 287–324.
- MYŠKOVÁ Z. (2009): *Prameništní vegetace Orlických hor a sezónní dynamika jejího mechového patra*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- NAGASAKA M. (2004): Changes in biomass and spatial distribution of *Elodea nuttallii* (Planch.) St. John, an invasive submerged plant, in oligomesotrophic Lake Kizaki from 1999 to 2002. *Limnology* 5: 129–139.
- NAGASAKA M., YOSHIZAWA K., ARIIZUMI K. & HIRABAYASHI K. (2002): Temporal changes and vertical distribution of macrophytes in Lake Kawaguchi. *Limnology* 3: 107–114.
- NAKAMURA Y. (1994): Short life short grass community in Anhui province, China. *Eco-Habitat* 1: 65–69.
- NATAL'IN N. B. (1973): *Risovodstvo*. Kolos, Moskva.
- NAVRÁTIL J. & NAVRÁTILOVÁ J. (2007): Wetland's succession in Ruda Nature Reserve, Czech Republic. In: OKRUSZKO S. T., MALTBY E., SZATYŁOWICZ J., ŚWIĄTEK D. & KOTOWSKI W. (eds), *Wetlands: Monitoring, modelling, management*, Taylor & Francis Group, London, pp. 27–36.
- NAVRÁTILOVÁ J. & NAVRÁTIL J. (2004): Rašeliništní vegetace v severní části třeboňsko-jindřichohradeckého pomezí. *Sborn. Jihočesk. Muz. České Budějovice, Přír. Vědy*, 44: 45–58.
- NAVRÁTILOVÁ J. & NAVRÁTIL J. (2005a): Hlavní typy nelesní rašeliništní vegetace Třeboňské pánve. *Sborn. Jihočesk. Muz. České Budějovice, Přír. Vědy*, 45: 45–56.
- NAVRÁTILOVÁ J. & NAVRÁTIL J. (2005b): Vegetation gradients in fishpond mires in relation to seasonal fluctuations in environmental factors. *Preslia* 77: 405–418.
- NAVRÁTILOVÁ J. & NAVRÁTIL J. (2005c): Stanovištní nároky některých ohrožených a vzácných rostlin rašelinišť Třeboňska. *Zprávy České Bot. Společn.* 40: 279–299.
- NAVRÁTILOVÁ J., NAVRÁTIL J. & HÁJEK M. (2006): Relationships between environmental factors and vegetation in nutrient-enriched fens at fishpond margins. *Folia Geobot.* 41: 353–376.
- NAVRÁTILOVÁ L. (2005): *Vegetace rašelinných a mokřadních luk části Nížkého Jeseníku*. Ms., bakal. pr., PřF MU, Brno.
- NAVRÁTILOVÁ Z., ŠPRYŇAR P. & MAREK M. (2005): Řezan pilolistý (*Stratiotes aloides*) nalezen v Praze. *Nat. Prag.* 17: 13–16.
- NEČAEV A. P. & NEČAEV A. A. (1973): *Coleanthus subtilis* (Tratt.) Seidl. v priamurskoj části areala. *Bot. Zhurn.* 58: 440–446.
- NEDELICU G. A. (1967): Beiträge zum phytosoziologischen Studium des Cernica-Sees. *Vegetatio* 15: 33–50.
- NEDELICU G. A. (1973): Soziologische und ökologische Studien über Wasser- und Sumpfpflanzen einiger Wasserbecken der Rumänischen Ebene. *Diss. Bot.* 21: 1–220.
- NEDELICU A. G., PĀRVU C. & CONSTANTINESCU R. (1979): *Typhetum shuttleworthii*, o nouă asociație palustră. *Acta Bot. Horti Buc.* 1977–1978: 209–216.
- NEFF K. P. & BALDWIN A. H. (2005): Seed dispersal into wetlands: techniques and results for restored tidal freshwater marsh. *Wetlands* 25: 392–404.
- NECHOJDOMOVÁ V. (2009): *Rozrůzily z okruhu Veronica anagallis-aquatica v České republice*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- NEKVASILOVÁ H. (1973): *Vegetace rybníku Řežabinec u Ražic (kvalitativní a kvantitativní přístup)*. Ms., rigor. pr., PřF UK, Praha.
- NĚMCOVÁ J. (2004): *Ekologie rostlinných společenstev obnažených den rybníků Velkomeziříčska a ekologie klíčení puchýřky útlé (Coleanthus subtilis)*. Ms., dipl. pr., PřF UP, Olomouc.
- NESVADBOVÁ J. & SOFRON J. (1991): Vegetace chráněného území Petrovka. *Zprávy Muz. Západočeského Kraje, Přír.*, 41: 61–72.
- NESVADBOVÁ J. & SOFRON J. (1993): Příspěvek k poznání vegetace a flóry Královského hvozdu na Šumavě. *Erica* 2: 31–42.

- NEŠVADBOVÁ J. & SOFRON J. (1995): Přírodní rezervace Postřekovské rybníky, její flora a vegetace. *Sborn. Západočeského Muz., Přír.*, 92: 1–51.
- NEŠVADBOVÁ J., SOFRON J. & VONDRÁČEK M. (1994a): Některá zajímavější rostlinná společenstva Šumavy. *Zprav. Západočeské Pobočky České Bot. Společn.* 32/2: 7–10.
- NEŠVADBOVÁ J., SOFRON J. & VONDRÁČEK M. (1994b): Rašeliniště a podmáčené smrčiny u Nové Hůrky (Šumavské pláně). *Erica* 3: 39–51.
- NEŠVADBOVÁ J., SOFRON J. & VONDRÁČEK M. (1996): Vegetace vrchoviště Javoří vrch (Šumavské pláně). *Erica* 5: 109–117.
- NEUHÄUSL R. (1959): Die Pflanzengesellschaften des südöstlichen Teiles des Wittingauer Beckens. *Preslia* 31: 115–147.
- NEUHÄUSL R. (1965): Vegetation der Röhrichte und der sublitoralen Magnocariceten in Wittingauer Becken. *Vegetace ČSSR, Ser. A*, 1: 11–177.
- NEUHÄUSL R. (1969): Systematisch-soziologische Stellung der baumreichen Hochmoorgesellschaften Europas. *Vegetatio* 18: 104–121.
- NEUHÄUSL R. (1972a): Subkontinentale Hochmoore und ihre Vegetation. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1972/13: 1–121.
- NEUHÄUSL R. (1972b): Vegetationsverhältnisse des hydrographischen Gebietes der Moore am Teich Velké Dářko (Böhmisches-Mährische Höhe). *Folia Geobot. Phytotax.* 7: 105–165.
- NEUHÄUSL R. (1975): Hochmoore am Teich Velké Dářko. *Vegetace ČSSR, Ser. A*, 9: 1–267.
- NEUHÄUSL R. (1992): Primary and secondary succession on wooded peat-bogs. *Acta Soc. Bot. Polon.* 61: 89–102.
- NEUHÄUSL R., MORAVEC J. & NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. (1965): Synökologische Studien über Röhrichte, Wiesen und Auenwälder. *Vegetace ČSSR, Ser. A*, 1: 1–519.
- NEUHÄUSL R. & NEUHÄUSLOVÁ Z. (1965): Rostlinná společenstva státní přírodní rezervace Břežňanský rybník u Doks. *Preslia* 37: 170–199.
- NEUHÄUSL R. & NEUHÄUSLOVÁ Z. (1989): Polopřirozená travinná a vysokobylinná vegetace Železných hor. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1989/21: 1–200.
- NEVEČEŘAL P. & KRAHULEC F. (1994): Dva noví zástupci rodu *Potamogeton* ve flóře České republiky: *P. polygonifolius* a *P. x lintonii* (*P. crispus* × *friesii*). *Preslia* 66: 151–158.
- NIELSEN U. N., RIIS T. & BRIK H. (2006): The effect of weed cutting on *Luronium natans*. *Aquatic Conserv. Mar. Freshwater Ecosyst.* 16: 409–417.
- NINOT J. M., CARRERAS J., CARRILLO E. & VIGO J. (2000): Syntaxonomic conspectus of the vegetation of Catalonia and Andorra 1: Hygrophilous herbaceous communities. *Acta Bot. Barcinon.* 46: 191–237.
- NÖGES P., TUVIKENE L., FELDMANN T., ILMAR TÖNNO I., KÜNNAP H., LUUP H., SALUJÕE J. & NÖGES T. (2003): The role of charophytes in increasing water transparency: a case study of two shallow lakes in Estonia. *Hydrobiologia* 506–509: 567–573.
- NORDHAGEN R. (1928): Die vegetation und Flora des Sylenegebietes. I. Die Vegetation. *Scr. Norske Vidensk.-Akad. Oslo, Mat.-Naturvidensk. Kl.* 1: 1–612.
- NORDHAGEN R. (1937): Versuch einer neuen Einteilung der subalpinen-alpinen Vegetation Norwegens. *Bergens Mus. Årbok, Naturvidensk. Rekke*, 7 (1936): 1–88.
- NORDHAGEN R. (1943): Sikilsdalen og Norges fjellbeiter. En plantesosiologisk monografi. *Bergens Mus. Skr.* 22: 1–607.
- NORDHAGEN R. (1954): Studies on the vegetation of salt and brackish marshes in Finmark (Norway). *Vegetatio* 5–6: 381–394.
- NOSKOVÁ I. (1995): *Rostlinná společenstva PR Kačení louka u Moravičan*. Ms., dipl. pr., PšF UP, Olomouc.
- NOVÁČEK F. (1937): Pobřežní a vodní vegetace některých rybníků u Třebíče a Studence. *Práce Morav. Přír. Společn. Brno* 10/9: 1–70.
- NOVÁK J. (1999a): *Halofilní a subhalofilní flóra a vegetace dolního Poohří*. Ms., dipl. pr., PšF UP, Olomouc.

- NOVÁK J. (1999b): Subhalofilní vegetace v okolí obce Koštice (okr. Louny). *Severočeskou Přír.* 31: 91–96.
- NOVOSADOVÁ J. (1999): *Vegetace lesních pramenišť Hostýnských vrchů, Vsetínských vrchů a Javorníků*. Ms., dipl. pr., PFF MU, Brno.
- NOVOTNÝ I. & KUBEŠOVÁ S. (2003): Mechy *Hamatocaulis vernicosus*, *Meesia triquetra* a *Paludella squarrosa* na nové lokalitě u rybníka Konvent. *Vlastiv. Sborn. Vysočiny, Odd. Věd Přír.*, 16: 95–102.
- NOWAK A. & NOWAK S. (2007): Interesujące zbiorowiska roślinne w dolinie Odry na Śląsku Opolskim. In: LIS J. A. & MAZUR M. A. (eds), *Przyrodnicze wartości polsko-czeskiego pogranicza jako wspólne dziedzictwo Unii Europejskiej*, Uniwersytet Opolski, Opole, pp. 59–83.
- NOWAK A., NOWAK S. & CZERNIAWSKA-KUSZA I. (2007): Rare and threatened pondweed communities in anthropogenic water bodies of Opole Silesia (SW Poland). *Acta Soc. Bot. Polon.* 67: 151–163.
- NOWIŃSKI M. (1927): Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej. I. Zespoły roślinne torfowisk niskich pomiędzy Chodaczowem a Grodziskiem. *Kosmos* 1927: 457–546. [separ.]
- NOWIŃSKI M. (1930): Roślinność i znaczenie dla rolnictwa torfowisk niskich z okolic ujścia Wisłoka do Sanu, w południowo-wschodniej części dawnej puszczy Sandomierskiej (Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej). *Prace Roln. Leśn.* 3: 1–90.
- NUMATA M. (ed.) (1974): *The flora and vegetation of Japan*. Kodasha, Tokyo & Elsevier, Amsterdam/New York.
- NURMINEN L. (2003): Macrophyte species composition reflecting water quality changes in adjacent water bodies of lake Hiidenvesi, SW Finland. *Ann. Bot. Fenn.* 40: 199–208.
- NURMINEN L., HORPPILA J., LAPPALAINEN J. & MALINEN T. (2003): Implications of rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) herbivory on submerged macrophytes in a shallow eutrophic lake. *Hydrobiologia* 506–509: 511–518.
- O'CRÍODÁIN C. & DOYLE G. J. (1994): An overview of Irish small-sedge vegetation: syntaxonomy and a key to communities belonging to the *Scheuchzeria-Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Tx. 1937. *Proc. Roy. Irish Acad.*, B, 94: 127–144.
- O'CRÍODÁIN C. & DOYLE G. J. (1997): *Schoenetum nigricantis*, the *Schoenus* fen and flush vegetation of Ireland. *Proc. Roy. Irish Acad.*, B, 97: 203–218.
- OBERDORFER E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie* 10: 1–564.
- OBERDORFER E. (ed.) (1977): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften*. Ed. 2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/New York.
- OBERDORFER E. (ed.) (1993): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften*. Ed. 3. Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart/New York.
- OBERDORFER E. (ed.) (1998): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I. Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften*. Ed. 4. Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart/Lübeck/Ulm.
- ODLAND A. & MORAL R. del (2002): Thirteen years of wetland vegetation succession following a permanent drawdown, Myrkdalen Lake, Norway. *Pl. Ecol.* 162: 185–198.
- ØKLAND R. H. (1989): A phytocological study of the mire Northern Kisselbergmosen, SE Norway. I. Introduction, flora, vegetation and ecological conditions. *Sommerfeltia* 8: 1–172.
- ØKLAND R. H., ØKLAND T. & RYDGRÉN K. (2001): A Scandinavian perspective on ecological gradients in north-west European mires: reply to Wheeler and Proctor. *J. Ecol.* 89: 481–486.
- OLOFSDOTTER M., VALVERDE B. E. & MADSEN K. H. (2000): Herbicide resistant rice (*Oryza sativa* L.): global implications for weedy rice and weed management. *Ann. Appl. Biol.* 137: 279–295.
- ONIPCHENKO V. G. (ed.) (2004): *Alpine ecosystems in the Northwest Caucasus*. Kluwer, Dordrecht.
- ONNO M. (1935): Das Bacher Moor bei Klein-Kirchheim in Kärnten. *Beih. Bot. Centralbl.*, Abt. B, 53: 311–329.
- OPRAVILOVÁ V. & HÁJEK M. (2006): The variation of testacean assemblages (*Rhizopoda*) along the complete base-richness gradient in fens: a case study from the Western Carpathians. *Acta Protozool.* 2: 191–204.

- OSTRÝ I. & ŽÁKRAVSKÝ P. (1988): Soil conditions of the principal plant communities in the littoral of the Rožmberk fishpond. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1988/9: 61–94.
- OSVALD H. (1923): Die Vegetation des Hochmoores Komosse. *Svenska Växtsociol. Sällsk. Handl.* 1: 1–434.
- OŤAHELOVÁ H., HRIVNÁK R., VALACHOVIČ M., RYDLO J. & PALOVE-BALANG P. (2008): Vodná a močiarna vegetácia Národného parku Slovenský raj. *Muz. Souč., Řada Přír.* 23: 148–163.
- OŤAHELOVÁ H., HUSÁK Š. & HEJNÝ S. (1983): Poznámky k ekológii spoločenstva *Potametum graminei*. *Preslia* 55: 343–348.
- OŤAHELOVÁ H. & VALACHOVIČ M. (2002): Effects of the Gabčíkovo hydroelectric-station on the aquatic vegetation of the Danube river (Slovakia). *Preslia* 74: 323–331.
- PAAL J. & TREI T. (2004): Vegetation of Estonian watercourses; the drainage basin of the southern coast of the Gulf of Finland. *Ann. Bot. Fenn.* 41: 157–177.
- PALCZYŃSKI A. (1975): Bagna Jaćwieskie (pradolina Biebrzy). *Roczn. Nauk Roln., Ser. D*, 145: 1–232.
- PARKER J. D. & HAY M. E. (2005): Biotic resistance to plant invasions? Native herbivores prefer non-native plants. *Ecol. Lett.* 8: 959–967.
- PAROLLY G. (2004): The high mountain vegetation of Turkey – a state of the art report, including a first annotated conspectus of the major syntaxa. *Turk. J. Bot.* 28: 39–63.
- PARTRIDGE J. W. (2001): Biological flora of the British Isles. *Persicaria amphibia* (L.) Gray (*Polygonum amphibium* L.). *J. Ecol.* 89: 487–501.
- PASSARGE H. (1964): Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I. *Pflanzensoziologie* 13: 1–324.
- PASSARGE H. (1965): Über einige interessante Stromtalgesellschaften der Elbe unterhalb von Magdeburg. *Mus. Kulturgesch. Magdeburg Abh. Ber. Naturk. Vorgesch.* 11: 83–93.
- PASSARGE H. (1978): Übersicht über mitteleuropäische Gefässpflanzengesellschaften. *Feddes Repert.* 89: 133–195.
- PASSARGE H. (1992): Mitteleuropäische *Potamogetonetea* I. *Phytocoenologia* 20: 489–527.
- PASSARGE H. (1996): *Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands. I. Hydro- und Therophytosa*. Cramer, Berlin/Stuttgart.
- PASSARGE H. (1999): *Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands 2. II. Helocyperosa und Caespitosa*. Cramer, Berlin/Stuttgart.
- PAUL H. & LUTZ J. (1941): Zur soziologisch-ökologischen Charakterisierung von Zwischenmooren. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 25: 5–32.
- PAULISSEN M. P. C. P., BESALÚ L. E., BRUIJN H. de, VEN P. J. M. van der & BOBBINK R. (2005): Contrasting effects of ammonium enrichment on fen bryophytes. *J. Bryol.* 27: 109–117.
- PAUTOU G. & GIREL J. (1983): Les associations végétales à *Cladium mariscus* dominant dans la vallée du Rhône entre Lyon et Genève. *Colloq. Phytosoc.* 10: 333–349.
- PAVLIDES G. (1997): Aquatic and terrestrial vegetation of the Prespa area. *Hydrobiologia* 351: 41–60.
- PAWŁOWSKI B., PAWŁOWSKA S. & ZARZYCKI K. (1960): Zespoły roślinne kośnych łąk północnej części Tatr i Podtatrza. *Fragm. Florist. Geobot.* 6: 95–227.
- PAWŁOWSKI B. & WALAS J. (1949): Les associations des plantes vasculaires des Monts de Czywoczyń. *Bull. Acad. Polon. Sci. Lett., Cl. Sci. Math. Nat., Sér. B*, 1948: 117–180.
- PEDERSEN O., ANDERSEN T., IKEJIMA K., HOSSAIN M. Z. & ANDERSEN F. Ø. (2006): A multidisciplinary approach to understanding the recent and historical occurrence of the freshwater plant, *Littorella uniflora*. *Freshwater Biol.* 51: 865–877.
- PEINTINGER M. & BERGAMINI A. (2006): Community structure and diversity of bryophytes and vascular plants in abandoned fen meadows. *Pl. Ecol.* 185: 1–17.
- PELECHATY M. & GĄBKA M. (2003): Two approaches to lake-naturalness determination – a case study from four mid-forest Polish lakes. *Polish J. Environm. Stud.* 12: 447–451.
- PELECHATY M. & KAŁUSKA I. (2003): Roślinność jeziora Zbąszyńskiego (Pojezierze Lubuskie) na tle stanu jego trofii. *Roczn. Akad. Roln. Poznaniu* 354, *Bot.* 6: 147–155.
- PELECHATY M. & PUKACZ A. (2006): Charophyte species and communities of different types of water ecosystems of the Ziemia Lubuska region (Western Poland). *Biodiversity Res. Conserv.* 1–2: 138–142.

- PENTECOST A. & ZHANG Z. H. (2006): Response of bryophytes to exposure and water availability on some European travertines. *J. Bryol.* 28: 21–26.
- PERSSON Å. (1961): Mire and spring vegetation in an area north of lake Tornetråsk, Torne Lappmark, Sweden. I. Description of the vegetation. *Opera Bot.* 6/1: 1–187.
- PEŠOUT P. (1991): Vývoj populace dáblíku bahenního (*Calla palustris* L.) v navrženém chráněném území Galilejský rybník (okr. Benešov). *Bohemia Centr.* 20: 113–133.
- PEŠOUT P. (1992): Poznámky k vodní a mokřadní vegetaci chráněné krajinné oblasti Blaník. *Bohemia Centr.* 21: 91–122.
- PEŠOUT P. (1994): Výskyt bublinaték, vzácných masožravých rostlin, na Podblanicku. *Sborn. Vlastiv. Prací Podblanicka* 34: 67–76.
- PEŠOUT P. (1996): Vodní a pobřežní vegetace Vlašimska. *Bohemia Centr.* 25: 5–126.
- PETERSON E. B. (2008): *International vegetation classification. Alliances and associations occurring in Nevada with proposed additions.* Nevada Natural Heritage Program, Carson City.
- PETROVÁ M. (2005): *Vodní a pobřežní vegetace odstavených ramen Moravy mezi Otrokovicemi a Kostelany.* Ms., dipl. pr., PŘF MU, Brno.
- PETŘÍČEK V. (1974): *Fytogeografické poměry západní části České křídové tabule.* Ms., rigor. pr., PŘF UK, Praha.
- PETŘÍK P. (2002): Flóra a vegetace obnaženého dna přehrady v Jablonci nad Nisou. *Severočeskou Přír.* 33–34: 131–149.
- PETŘÍK P. (2006): Zdroje floristických údajů v České republice: jak je získat, zpracovat a využít. *Zprávy České Bot. Společn.* 41: 309–329.
- PHILIPPI G. (1968): Zur Kenntnis der Zwergbinsengesellschaften (Ordnung der *Cyperetalia fuscii*) des Oberrheingebietes. *Veröff. Landesstelle Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg* 36: 65–130.
- PHILIPPI G. (1973): Zur Kenntnis einiger Röhrlichtgesellschaften des Oberrheingebietes. *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 32: 53–95.
- PHILIPPI G. (1978): Die Vegetation des Altrheingebietes bei Rußheim. *Natur- Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs* 10: 103–267.
- PHILIPPI G. (1984): *Bidentetea*-Gesellschaften aus dem südlichen und mittleren Oberrheingebiet. *Tuexenia* 4: 49–79.
- PHILIPPI G. (1985): Das *Eleocharitetum acicularis* im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. *Tuexenia* 5: 59–72.
- PIERCE S. C., MOORE M. T., LARSON D. & PEZESHKI S. R. (2010): Macronutrient (N, P, K) and redoximorphic metal (Fe, Mn) allocation in *Leersia oryzoides* (rice cutgrass) grown under different flood regimes. *Water Air Soil Pollut.* 207: 73–84.
- PIETSCH W. (1963): Vegetationskundliche Studien über die Zwergbinsen- und Strandlingsgesellschaften in der Nieder- und Oberlausitz. *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 38: 1–80.
- PIETSCH W. (1965): *Utricularietea intermedio-minoris* class. nov., ein Beitrag zur Klassifizierung der europäischen Wasserschlauch-Gesellschaften. *Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot., N. F.* 5–6 (1963–64): 227–231.
- PIETSCH W. (1968): Die Verlandungsvegetation des Sorgenteiches bei Ruhland in der Oberlausitzer Niederung und ihre pflanzengeographische Bedeutung. *Ber. Arbeitsgem. Sächs. Bot., N. F.* 8: 55–91.
- PIETSCH W. (1973a): Beitrag zur Gliederung der europäischen Zwergbinsengesellschaften (*Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943). *Vegetatio* 28: 401–438.
- PIETSCH W. (1973b): Zur Soziologie und Ökologie der Zwergbinsengesellschaften Ungarns (Klasse *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943). *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 19: 269–288.
- PIETSCH W. (1977): Beitrag zur Soziologie und Ökologie der europäischen *Littorelletea*- und *Utricularietea*-Gesellschaften. *Feddes Repert.* 88: 141–245.
- PIETSCH W. (1984): Die Standortverhältnisse im Naturschutzgebiet „Kalktuff-Niedermoor“ (Vorderrhön). *Arch. Naturschutz Landschaftsforsch.* 24: 259–273.

- PIETSCH W. (1985): Vegetation und Standortverhältnisse der Heidemoore der Lausitz. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 123: 75–98.
- PIETSCH W. (1996): Bemerkungen zur Entwicklung der Zwergbinsengesellschaften (*Cyperetalia fuscii* Pietsch 1963) in der Lausitzer Niederung. *Abh. Naturwiss. Vereins Bremen* 43: 281–287.
- PIETSCH W. (1999): Zum Keimverhalten ausgewählter Arten mitteleuropäischer Zwergbinsengesellschaften. *Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz, N. F.* 17: 261–274.
- PIETSCH W. (2008): Zur Bioindikation *Najas marina* L. s. l.- und *Hydrilla verticillata* (L. fil.) Royle-reicher Gewässer Mitteleuropas. *Feddes Repert.* 92: 125–174.
- PIETSCH W. & MÜLLER-STOLL W. R. (1968): Die Zwergbinsen-Gesellschaften der nackten Teichböden im östlichen Mitteleuropa, *Eleocharito-Caricetum bohemicae*. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N. F.* 13: 14–47.
- PIETSCH W. & MÜLLER-STOLL W. R. (1974): Übersicht über die im brandenburgischen Gebiet vorkommenden Zwergbinsen-Gesellschaften (*Isoëto-Nanojuncetea*). *Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg* 109: 56–95.
- PIGNATTI S. (1953): *Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale*. Stabilimento Tipografico Valbonesi, Forlì.
- PILOUS Z. (1939): Poslední živé rašelinisté v Brdech. (Příspěvek k odůvodnění, aby bylo prohlášeno přírodní rezervací.). *Kráska Našeho Domova* 31: 2–6.
- PÍPALOVÁ I. (2000): Initial impact of low stocking density of grass carp on aquatic macrophytes. *Aquatic Bot.* 73: 9–18.
- PIVOŇKOVÁ L. (1997): Vegetace přírodní rezervace Pomezní rybník (okres Cheb). *Erica* 6: 43–47.
- PIVOŇKOVÁ L. & RYDLO J. (1992): Vodní makrofyta Ohře. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 6: 11–38.
- PLACHNO B. J. & ADAMEC L. (2007): Differentiation of *Utricularia ochroleuca* and *U. stygia* populations in Třeboň basin, Czech Republic, on the basis of quadrifid glands. *Carniv. Plant Newslett.* 36: 87–95.
- PODBIELKOWSKI Z. (1967): Zarastanie rowów melioracyjnych na torfowiskach okolic Warszawy. *Monogr. Bot.* 23: 1–171.
- PODBIELKOWSKI Z. & TOMASZEWICZ H. (1977): Rośliność jezior Suwalskiego parku krajobrazowego. *Monogr. Bot.* 55: 5–52.
- PODUBSKÝ V. (1948): *Vodní, bažinné a pobřežní rostliny. Výskyt, život a význam, zvláště v rybářství*. Ministerstvo zemědělství, Praha.
- POKORNÁ H. (1978): Studie vlivu matečných hornin na rostlinstvo Krkonoš. *Opera Corcontica* 15: 50–85.
- POKORNÝ J., REJŠKOVÁ A. & BROM J. (2007): Úloha makrofyt v energetické bilanci mokřadů. *Zprávy České Bot. Společn., Mater.* 22: 47–60.
- POKORNÝ P., KLIMEŠOVÁ J. & KLIMEŠ L. (2000): Late Holocene history and vegetation dynamics of a floodplain alder carr: a case study from eastern Bohemia, Czech Republic. *Folia Geobot.* 35: 43–58.
- POKORNÝ P., SÁDLO J. & BERNARDOVÁ A. (2010): Holocene history of *Cladium mariscus* (L.) Pohl in the Czech Republic. Implications for species population dynamics and palaeoecology. *Acta Palaeobot.* 50: 65–76.
- POLAKOWSKI B. (1969): Zespót *Cladietum marisci* (All. 1922) Zobrnt 1935 w północno-wschodniej Polsce. *Fragm. Florist. Geobot.* 15: 85–90.
- POLI E. & TÜXEN J. (1960): Über *Bidentetalia*-Gesellschaften Europas. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N. F.* 8: 136–143.
- POLLUX B. J. A., JONG M. de, STEEGH A., OUBORG N. J., GROENENDAEL J. M. van & KLAASSEN M. (2006): The effect of seed morphology on the potential dispersal of aquatic macrophytes by the common carp (*Cyprinus carpio*). *Freshwater Biol.* 51: 2063–2071.
- POLLUX B. J. A., OUBORG N. J., GROENENDAEL J. M. van & KLAASSEN M. (2007): Consequences of intraspecific seed-size variation in *Sparganium emersum* for dispersal by fish. *Funct. Ecol.* 21: 1084–1091.
- POLLUX B. J. A., SANTAMARÍA L. & OUBORG N. J. (2005): Differences in endozoochorous dispersal between aquatic plant species, with reference to plant population persistence in rivers. *Freshwater Biol.* 50: 232–242.

- POLLUX B. J. A., VERBRUGGEN E., GROENENDAEL J. M. & OUBORG N. J. (2009): Intraspecific variation of seed floating ability in *Sparganium emersum* suggests a bimodal dispersal strategy. *Aquatic Bot.* 90: 199–203.
- POP I. (1962): Vegetația acvatică și palustră de la Salonta (reg. Crișana). *Stud. Cercet. Biol.* 13: 191–216.
- POPIELA A. (1996): Zbioroviska z klasy *Isoëto-Nanojuncetea* na terenie Polski Zachodniej. *Fragm. Florist. Geobot., Ser. Polon.*, 3: 289–310.
- POPIELA A. (1997): Zbiorowiska namulkowe z klasy *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943 w Polsce. *Monogr. Bot.* 80: 1–59.
- POPIELA A. (2005): *Isoëto-Nanojuncetea* species and plant communities in their eastern distribution range (Poland). *Phytocoenologia* 35: 283–303.
- PORTER J. L., KINGSFORD R. T. & BROCK M. A. (2007): Seed banks in arid wetlands with contrasting flooding, salinity and turbidity regimes. *Pl. Ecol.* 188: 215–234.
- POSCHLOD P. (1993): „Underground floristics“ – keimfähige Diasporen in Böden als Beitrag zum floristischen Inventar einer Landschaft am Beispiel der Teichbodenflora. *Natur Landschaft* 68: 155–159.
- POSCHLOD P. (1996): Population biology and dynamics of a rare short-living pond mud plant, *Carex bohemica* Schreber. *Verh. Ges. Ökol.* 25: 321–337.
- POSCHLOD P., BÖHRINGER J., FENNEL S., PRUME C. & TIEKÖTTER A. (1999): Aspekte der Biologie und Ökologie von Arten der Zwergbinsenfluren. *Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz, N. F.* 17: 219–260.
- POTT R. (1995): *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Ed. 2. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- POTT R. & REMY D. (2000): *Gewässer des Binnenlandes*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- POULÍČKOVÁ A., BOGDANOVÁ K., HEKERA P. & HÁJKOVÁ P. (2003): Epiphytic diatoms of the spring fens in the flysh area of the Western Carpathians. *Biologia* 58: 749–757.
- POULÍČKOVÁ A., HÁJEK M. & RYBNÍČEK K. (eds) (2005): *Ecology and palaeoecology of spring fens of the West Carpathians*. Palacký University, Olomouc.
- POULIN B. & LEFEBVRE G. (2002): Effect of winter cutting on the passerine breeding assemblage in French Mediterranean reedbeds. *Biodiversity Conserv.* 11: 1567–1581.
- PRACH K. (1991): Původní stanoviště druhů obnažených den a jejich společenstev v nivě Lužnice. *Sborn. Jihočesk. Muz. České Budějovice, Přír. Vědy*, 31: 82–84.
- PRACH K. (1999): Výskyt vzácných druhů v plevelových společenstvech svazů *Amoseridion* a *Radiolion linoidis* na lokalitě u Vlkova, jižní Čechy (1989–1998). *Příroda* 14: 99–106.
- PRACH K., KVĚT J. & OSTRÝ I. (1987): Ecological analysis of the vegetation in a summer-drained fishpond. *Folia Geobot. Phytotax.* 22: 43–70.
- PRANČL J. (2008): *Základní taxonomická a karyologická charakteristika rodu Callitriche v České republice*. Ms., bakal. pr., PfF UK, Praha.
- PRASAD M. N. V. & FREITAS H. M. (2003): Metal hyperaccumulation in plants – Biodiversity prospecting for phytoremediation technology. *Electronic J. Biotechnol.* 6: 285–321.
- PRAUSOVÁ R. (2002): Fytocenologický průzkum lučních ekosystémů v horní části povodí Kněžné na Rychnovsku (Východní Čechy). *Východočeský Sborn. Přír., Práce Stud.* 10: 107–203.
- PRAUSOVÁ R. (2008): *Záchranný program pro rdest dlouholistý (Potamogeton praelongus Wulfen)*. Zpráva za rok 2008. Ms., výroč. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- PRAUSOVÁ R., HUSÁK Š., KAPLAN Z., ADAMEC L. & RYBKA V. (2004): Řešení záchrany poslední populace rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus* Wulfen) v České republice. *Ochr. Přír.* 59: 82–86.
- PRAŽÁK O. (2003): Průběžné výsledky repatriace ohrožených druhů vodních makrofyt. In: HRIB M. (ed.), *Hydroekologie mokřadu Kančí obora*, Lesy České republiky, pp. 63–65.
- PREISING E., VAHLE H.-C., BRANDES D., HOFMEISTER H., TÜXEN J. & WEBER H. E. (1994): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. Ed. 2. *Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen* 20/8: 47–161.
- PRENTICE H. C. & PRENTICE I. C. (1975): The hill vegetation of North Hoy, Orkney. *New Phytol.* 75: 313–367.

- PRIETO J. A. F., ORDÓÑES M. C. F. & PRIETO M. A. C. (1987): Datos sobre la vegetación de las «turberas de esfagnos» galaico-asturianas y orocantábricas. *Lazaroa* 7: 443–471.
- PRIGIONI C., BALESTRIERI A. & REMONTI L. (2005): Food habits of the coypu, *Myocastor coypus*, and its impact on aquatic vegetation in a freshwater habitat of NW Italy. *Folia Zool.* 54: 269–277.
- PROCHÁZKA F. (2000): Šumavské šidlatky – mýty a skutečnost. *Silva Gabreta* 5: 83–92.
- PROCHÁZKA F. & KOVÁŘÍKOVÁ J. (1999): Významnější nové nálezy v květeně české Šumavy a nejvyšších poloh Předšumaví. *Erica* 8: 23–64.
- PROCHÁZKA F. & ŠTECH M. (2002): *Komentovaný černý a červený seznam cévnatých rostlin české Šumavy*. Správa NP a CHKO Šumava & EkoAgency KOPR, Vimperk.
- PROCHÁZKOVÁ B., DOVRTĚL J. & HŮLA J. (2004): Minimalizační technologie zpracování půdy. *Úroda* 2004/2: 46–49.
- PROSSER F. & SARZO A. (2003): Flora e vegetazione dei fossi nel settore trentino del fondovalle dell Adige (Trentino-Italia settentrionale). *Ann. Mus. Civico Rovereto, Sez. Archeol. Storia Sci. Nat.* 18 (2002): 89–144.
- PRYMUSOVÁ Z. (2001): Změny vegetačních poměrů přírodní rezervace Štěpán vlivem povodně v červenci 1997. *Zprávy České Bot. Společn.* 36: 105–116.
- PŘÍKRÝL I. (1996): Vývoj hospodaření na českých rybnících a jeho odraz ve struktuře zooplanktonu jako možného kritéria biologické hodnoty rybníků. In: FLAJŠHANS M. (ed.), *Sborník vědeckých prací k 75. výročí založení VÚRH*, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany, pp. 151–164.
- PYŠEK A. (1972): Ein Beitrag zur Kenntnis der Ruderalvegetation der Stadt Sušice (Westböhmen). *Folia Mus. Rerum Nat. Bohemiae Occid., Bot.* 2: 1–33.
- PYŠEK A. (1973): Přehled ruderálních společenstev obce Vroutku v okrese Louny. *Severočeskou Přír.* 4: 1–35.
- PYŠEK A. (1974): Kurzgefasste Übersicht der Ruderalvegetation von Plzeň und seiner nahen Umgebung. *Folia Mus. Rerum Nat. Bohemiae Occid., Bot.* 4: 1–41.
- PYŠEK A. (1976): Vegetation auf dem Gelände des VEB Chemische Betriebe Sokolov (Westböhmen). *Folia Mus. Rerum Nat. Bohemiae Occid., Bot.* 8: 1–19.
- PYŠEK A. (1977): Sukzession der Ruderalpflanzengesellschaften von Gross-Plzeň. *Preslia* 49: 161–179.
- PYŠEK A. (1981): Zarůstání říčních kalů. *Zprávy Mus. Západočeského Kraje, Přír.*, 24: 37–46.
- PYŠEK A. & ŠANDOVÁ M. (1979): Die Vegetation der Abraumhalden von Eipovice. *Folia Mus. Rerum Nat. Bohemiae Occid., Bot.* 12: 1–46.
- PYŠEK P. (1981): Vegetace obce Vintřívov v okrese Chomutov. *Severočeskou Přír.* 12: 89–110.
- PYŠEK P. (1991): Die Siedlungsvegetation des Böhmisches Karsts. 1. Syntaxonomie. *Folia Geobot. Phytotax.* 26: 225–261.
- PYŠEK P. (1992): Die Siedlungsvegetation des Böhmisches Karsts. 2. Ökologische Charakteristik. *Folia Geobot. Phytotax.* 27: 113–135.
- PYŠEK P. & RYDLO J. (1984): Vegetace a flóra vybraných sídlišť v území mezi Kolínem a Poděbrady. *Bohemia Centr.* 13: 135–181.
- PYŠEK P., SÁDLO J. & MANDÁK B. (2002): Catalogue of alien plants of the Czech Republic. *Preslia* 74: 97–186.
- RADDATZ D. (2002): *Aktuelle Vegetation trockengefallener Teichböden und Diasporenreservoir historischer Klosterweiher*. Ms., dipl. pr., Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg i. Br.
- RAFAJOVÁ M. (1998): *Přirozená a polopřirozená vegetace údolí Jevišovky*. Ms., dipl. pr., PŘF MU, Brno.
- RAHMANI G. N. H. & STERNBERG S. P. K. (1999): Bioremoval of lead from water using *Lemna minor*. *Biore-sources Technol.* 70: 225–230.
- RANDELOVIĆ V. & BLAŽENČIĆ J. (1996): Hidrofilna flora i vegetacija Vlasinskog jezera. In: BLAŽENČIĆ J. (ed.), *Vlašinsko jezero – hidrobiološki studija*, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, pp. 207–230.
- RANDELOVIĆ V., BLAŽENČIĆ J. & BLAŽENČIĆ Ž. (1993): Hydrophilous and hygrophilous vegetation in Krka river. *Arch. Biol. Sci.* 15: 137–146.
- RANTALA M. J., ILMONEN J., KOSKIMÄKI J., SUHONEN J. & TYNKKYNEN K. (2004): The macrophyte, *Stratiotes aloides*, protects larvae of dragonfly *Aeshna viridis* against fish predation. *Aquatic Ecol.* 38: 77–82.

- RAWAT G. S. & ADHIKARI B. S. (2005): Floristics and distribution of plant communities across moisture and topographic gradients in Tso Kar basin, Changthang plateau, eastern Ladakh. *Arct. Antarct. Alp. Res.* 37: 539–544.
- REA N. (1996): Water levels and *Phragmites*: Decline from lack of regeneration or dieback from shoot death. *Folia Geobot. Phytotax.* 31: 85–90.
- REDŽIĆ S. (2007): Syntaxonomic diversity as an indicator of ecological diversity – case study Vranica Mts in the Central Bosnia. *Biologia* 62: 173–184.
- REKTORIS L., RAUCH O. & PŘIBÁŇ K. (1997): Hynutí borovice blatky (*Pinus rotundata* Link.) a sukcesní změny blatkových borů jako reakce na měnící se hydrologické a klimatické podmínky v NPR Červené blato. *Příroda* 11: 67–84.
- RENNWALD E. (ed.) (2000): Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands mit Synonymen und Formationseinteilung. *Schriftenreihe Vegetationsk.* 35: 91–112.
- REXHEPI F. (1994): *Vegetacioni i Kosovës (hartografimi dhe hulumtimi fitocenologjik)* 1. Universiteti i Prishtinës, Prishtinë.
- RHAZI L., GRILLAS P., RHAZI M. & AZNAR J.-C. (2009): Ten-year dynamics of vegetation in a Mediterranean temporary pool in western Morocco. *Hydrobiologia* 634: 185–194.
- RICHARD J.-L. (1961): Les forêts acidophiles du Jura. Étude phytosociologique et écologique. *Matér. Levé Géobot. Suisse* 38: 1–164.
- RIES C. (1992): Überblick über die Ackerunkrautvegetation Österreichs und ihre Entwicklung in neuerer Zeit. *Diss. Bot.* 187: 1–188.
- RIETZ G. E. Du (1925): Gotländische Vegetationsstudien. *Svenska Växtsociol. Sällsk. Handl.* 2: 1–65.
- RIETZ G. E. Du (1949): Huvudheter och huvudgränser i svensk myrvegetation. *Svensk Bot. Tidskr.* 43: 279–304.
- RIETZ G. E. Du (1954): Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. *Vegetatio* 5–6: 571–585.
- RIETZ G. E. Du & Nannfeldt J. A. (1925): Ryggmossen und Stigsbo Röd-mosse, die letzten lebenden Hochmoore der Gegend von Uppsala. *Svenska Växtsociol. Sällsk. Handl.* 3: 1–23.
- RIIS T. & BIGGS B. J. F. (2003): Hydrologic and hydraulic control of macrophyte establishment and performance in streams. *Limnol. Oceanogr.* 48: 1488–1497.
- RIIS T. & SAND-JENSEN K. (2001): Historical changes in species composition and richness accompanying perturbation and eutrophication of Danish lowland streams over 100 years. *Freshwater Biol.* 46: 269–280.
- RIIS T. & SAND-JENSEN K. (2006): Dispersal of plant fragments in small streams. *Freshwater Biol.* 51: 274–286.
- RINTANEN T. (1996): Changes in the flora and vegetation of 113 Finish lakes during 40 years. *Ann. Bot. Fenn.* 33: 101–122.
- RITTERBUSCH D. (2007): Growth patterns of reed (*Phragmites australis*): the development of reed stands in carp ponds. *Aquac. Int.* 15: 191–199.
- RITTER-STUDIČKA H. (1973): Reliktgesellschaften des *Caricion davallianae* aus den Karstfeldern Bosniens. *Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich* 51: 179–182.
- RIVAS GODAY S. (1964): *Vegetación y flórua de la cuenca extremeña del Guadiana (Vegetación y flórua de la Provincia de Badajoz)*. Madrid.
- RIVAS GODAY S. (1970): Revisión de las comunidades hispanas de la clase *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 1943. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 27: 225–276.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. (1982): Vegetatio Matritensis, I. Datos sobre la vegetación flotante dulceacuícola de la clase *Lemnetea minoris*. *Lazaroa* 4: 149–154.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., COSTA M., CASTROVIEJO S. & VALDÉS E. (1980): La vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazaroa* 2: 5–190.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., LOIDI J., LOUSÁ M. & PENAS A. (2001): Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* 14: 5–341.
- RIVOLA M. (1982): Vegetace středoečeských pánovců. *Preslia* 54: 329–339.

- ROBBINS W. W. (1918): Successions of vegetation in Boulder Park, Colorado. *Bot. Gaz.* 65: 493–525.
- RODRIGO M. A., ALONSO-GUILLEN J. L. & SOULIÉ-MÄRSCHÉ I. (2010): Reconstruction of the former charophyte community out of the fructifications identified in Albufera de València lagoon sediments. *Aquatic Bot.* 92: 14–22.
- RODRIGO M. A., ROJO C., ÁLVAREZ-COBELAS M. & CIRUJANO S. (2007): *Chara hispida* beds as a sink of nitrogen: Evidence from growth, nitrogen uptake and decomposition. *Aquatic Bot.* 87: 8–14.
- RODWELL J. S. (ed.) (1991): *British plant communities. Vol. 2. Mires and heaths.* Cambridge University Press, Cambridge.
- RODWELL J. S. (ed.) (1995): *British plant communities. Vol. 4. Aquatic communities, swamps and tall-herb fens.* Cambridge University Press, Cambridge.
- RODWELL J. S. (ed.) (2000): *British plant communities. Vol. 5. Maritime communities and vegetation of open habitats.* Cambridge University Press, Cambridge.
- RODWELL J. S., SCHAMINÉE J. H. J., MUCINA L., PIGNATTI S., DRING J. & MOSS D. (2002): *The Diversity of European Vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats.* EC-LNV, Wageningen.
- ROGERS K. H. & BREEN C. M. (1980): Growth and reproduction of *Potamogeton crispus* in a South African lake. *J. Ecol.* 68: 561–571.
- ROGERS K. H. & BREEN C. M. (1990): Waterfowl of a subtropical African floodplain I, II. *Wetlands Ecol. Managem.* 1: 85–97, 99–109.
- ROCHOW M. von (1951): Die Pflanzengesellschaften des Kaiserstuhls. *Pflanzensoziologie* 8: 1–140.
- ROLEČEK J., TICHÝ L., ZELENÝ D. & CHYTRÝ M. (2009): Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *J. Veg. Sci.* 20: 596–602.
- ROLL H. (1938): Die Pflanzengesellschaften ostholsteinischer Fließgewässer. *Arch. Hydrobiol.* 34: 159–305.
- ROMAN C. T., BARRETT N. E. & PORTNOY J. W. (2001): Aquatic vegetation and trophic condition of Cape Cod (Massachusetts, U. S. A.) kettle ponds. *Hydrobiologia* 443: 31–42.
- RÖMERMANN C., TACKENBERG O. & POSCHLOD P. (2005): How to predict attachment potential of seeds to sheep and cattle coat from simple morphological seed traits. *Oikos* 110: 219–230.
- RØRSLETT B. & BRETTUM P. (1989): The genus *Isoetes* in Scandinavia: an ecological review and perspectives. *Aquatic Bot.* 35: 223–261.
- ROTT V., KVAPIL I. & TOMŠOVIČ P. (1986): *Zpráva o průzkumu Černého jezera.* Ms., závěr. zpr., Správa CHKO Šumava, Vimperk.
- ROWECK H. (1986): Zur Vegetation einiger Stillgewässer im Südschwarzwald. *Arch. Hydrobiol., Suppl.* 66: 455–494.
- ROZBROJOVÁ Z. & HÁJEK M. (2008): Changes in nutrient limitation of spring fen vegetation along environmental gradients in the West Carpathians. *J. Veg. Sci.* 19: 613–620.
- RUCI B., VANGJELI J., MULLAJ A., HODA P. & BUZO K. (2000): Specie vegetali e habitat rari e minacciati in Albania. *Cah. Options Médit.* 53: 167–179.
- RUDNER M. (2005a): Environmental patterns and plant communities of the ephemeral wetland vegetation in two areas in the Southwestern Iberian Peninsula. *Phytocoenologia* 35: 231–265.
- RUDNER M. (2005b): Seasonal and interannual dynamics in dwarf rush vegetation in the Southwestern Iberian Peninsula. *Phytocoenologia* 35: 403–420.
- RUDNER M., DEIL U. & GALÁN de MERA A. (1999): Zwergbinsengesellschaften im Südwesten der Iberischen Halbinsel. *Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz, N. F.* 17: 427–448.
- RUIZ G. M., FOFONOFF P., GROSHOLZ E. D. & HINES A. H. (1999): Non-indigenous species as stressors in estuarine and marine communities: Assessing invasion impacts and interactions. *Limnol. Oceanogr.* 44: 950–972.
- RUSOFF L. L., BLAKENEY E. W. Jr. & CULLEY D. D. Jr. (1980): Duckweeds (*Lemnaceae* family): A potential source of protein and amino acids. *J. Agric. Food Chem.* 28: 848–850.
- RUUHIJÄRVI R. (1960): Über die regionale Einteilung der nordfinnischen Moore. *Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo* 31: 1–306.

- RŮŽIČKA I. (1987): Výsledky záchranného výzkumu ohrožené květeny mizejících rašelinišť a rašelinných luk v okolí Telče na Českomoravské vrchovině. *Vlastiv. Sborn. Vysočiny, Odd. Věd Přír.*, 8: 153–192.
- RŮŽIČKA I. (1991): Výsledky floristické inventarizace dvou chráněných rašelinných lokalit v Jihlavských a Žďárských vrších. *Vlastiv. Sborn. Vysočiny, Odd. Věd Přír.*, 10: 37–74.
- RUŽIČKOVÁ H. (1971): Rastlinné spoločenstvá lúk a slatín v povodí Čiernej vody (Východoslovenská nížina). *Biol. Pr.* 17/7: 1–133.
- RYBICKI N. B., MCFARLAND D. G., RUHL H. A., REEL J. T. & BARKO J. W. (2001): Investigations of the availability and survival of submersed aquatic vegetation propagules in the tidal Potomac River. *Estuaries* 24: 407–424.
- RYBNÍČEK K. (1964): Die Braunmoorgesellschaften der Böhmischemährischen Höhe (Tschechoslowakei) und die Problematik ihrer Klassifikation. *Preslia* 36: 403–415.
- RYBNÍČEK K. (1966): Glacial relics in the bryoflora of the Highlands Českomoravská vrchovina (Bohemian-Moravian Highlands); their habitat and cenotaxonomic value. *Folia Geobot. Phytotax.* 1: 101–119.
- RYBNÍČEK K. (1970a): *Rhynchospora alba* (L.) Vahl, its distribution, communities and habitat conditions in Czechoslovakia, Part 2. *Folia Geobot. Phytotax.* 5: 221–263.
- RYBNÍČEK K. (1970b): Rozšíření *Rhynchospora fusca* (L.) Ait. fil. v Československu. *Zprávy Českoslov. Bot. Společn.* 5: 155–161.
- RYBNÍČEK K. (1974): Die Vegetation der Moore im südlichen Teil der Böhmischemährischen Höhe. *Vegetace ČSSR, Ser. A*, 6: 1–243.
- RYBNÍČEK K. (1981): K otázce výskytu *Utricularia intermedia* Hayne na Jihlavsku. *Zprávy Českoslov. Bot. Společn.* 15: 91–93.
- RYBNÍČEK K. (1997): Monitorování vegetačních a stanovištních poměrů hřebenových rašelinišť Hrubého Jeseníku – výchozí stav. *Příroda* 11: 53–66.
- RYBNÍČEK K., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. & NEUHÄUSL R. (1984): Přehled rostlinných společenstev rašelinišť a mokřadních luk Československa. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1984/8: 1–123.
- RYBNÍČEK K. & HOUŠKOVÁ E. (1994): Vegetační a stanovištní změny na rašeliništích Jizerských hor za období 1980–1991. *Příroda* 1: 129–136.
- RYBNÍČEK K. & RYBNÍČKOVÁ E. (1961): Rašeliniště Jihlavských vrchů. *Ochr. Přír.* 16: 78–84.
- RYBNÍČEK K. & RYBNÍČKOVÁ E. (1968): The history of flora and vegetation on the Bláto mire in southeastern Bohemia, Czechoslovakia (Palaeoecological study). *Folia Geobot. Phytotax.* 3: 117–142.
- RYBNÍČEK K. & RYBNÍČKOVÁ E. (1974): The origin and development of waterlogged meadows in central part of the Šumava foothills. *Folia Geobot. Phytotax.* 9: 45–70.
- RYBNÍČEK K. & RYBNÍČKOVÁ E. (1995): Palaeoecological and phytosociological reconstruction of pre-cultural vegetation in the Bílý Kříž area, the Moravskoslezské Beskydy Mts. *Veg. Hist. Archaeobot.* 4: 161–170.
- RYBNÍČEK K. & RYBNÍČKOVÁ E. (2003): Vegetation history of the Upper Orava Region in the last 11000 years. *Acta Palaeobot.* 42: 153–170.
- RYBNÍČEK K. & RYBNÍČKOVÁ E. (2004): Pollen analyses of sediments from the summit of the Praděd range in the Hrubý Jeseník Mts (eastern Sudetes). *Preslia* 76: 331–347.
- RYDIN H. & JEGGLUM J. (2006): *The biology of peatlands*. Oxford University Press, Oxford.
- RYDLO J. (1979): *Inventarizační průzkum vegetace státní přírodní rezervace „Miletínská bažantnice“*. Ms., závěr zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- RYDLO J. (1982): Příspěvek k poznání vodní a pobřežní květeny dolní Loučné a Haldy. *Práce Stud., Přír.* 13–14: 73–81.
- RYDLO J. (1986a): Kriticky ohrožené druhy rostlin v ČSR. Rdestník hustý – *Groenlandia densa* (L.) Fourr. *Památky Přír.* 11/7: 3. strana obálky.
- RYDLO J. (1986b): Vodní flóra a vegetace Berounky. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 1: 49–77.
- RYDLO J. (1987a): Vodní flóra a vegetace Pšovky. *Sborn. Severočeského Muz., Přír. Vědy*, 16: 97–125.
- RYDLO J. (1987b): Vodní makrofyta Labe v letech 1974–1986. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 2: 67–122.
- RYDLO J. (1989): Příspěvek k poznání vodních makrofyt dolní Vltavy. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 3: 51–73.
- RYDLO J. (1990a): Lokalita mokřadní vegetace V jezírkách u Velimi. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 4: 35–46.

- RYDLO J. (1990b): Vodní makrofyta Cidliny a Sánského kanálu. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 4: 47–90.
- RYDLO J. (1991a): Vodní makrofyta Mdliny. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 5: 55–100.
- RYDLO J. (1991b): Zanikající mokřady v Polabí. 1. Tůň Bezedná, Okrouhlík a Tonice u Velkého Oseka. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 5: 101–128.
- RYDLO J. (1992): Vodní makrofyta řeky Moravy. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 6: 39–66.
- RYDLO J. (1993a): Vodní makrofyta Sázavy. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 7: 3–34.
- RYDLO J. (1993b): Zanikající mokřady v Polabí. 2. Libický luh. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 7: 91–208.
- RYDLO J. (1994a): Vodní makrofyta Otavy. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 8: 79–96.
- RYDLO J. (1994b): Vodní makrofyta starokolínské Černé struhy. *Práce Muz. Kolín, Řada Přír.*, 1: 25–29.
- RYDLO J. (1995a): Vodní makrofyta Orlice v letech 1984 a 1994. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 9: 149–156.
- RYDLO J. (1995b): Vodní makrofyta v Národním parku Podyjí. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 9: 129–148.
- RYDLO J. (1995c): Vodní makrofyta horní Vltavy. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 9: 115–128.
- RYDLO J. (1995d): Vodní makrofyta Křinice. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 9: 103–110.
- RYDLO J. (1995e): Zanikající mokřady v Polabí. 3. Deprese u dráhy u Kostomlat nad Labem. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 9: 111–114.
- RYDLO J. (1995f): *Nasturtium xsterile* u Rozprachtic na Kokořínsku. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 9: 102.
- RYDLO J. (1995g): Pozoruhodné jevy v přírodních rezervacích a na lokalitách ohrožených druhů. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 9: 161–164.
- RYDLO J. (1996): Zanikající mokřady v Polabí. 4. Na kratinách u Opolan. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 10: 34.
- RYDLO J. (1997): Zanikající mokřady v Polabí. 5. Deprese u křižovatky železničních tratí u Všetat. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 11: 129–139.
- RYDLO J. (1998a): Vodní makrofyta říčky Vlavy. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 12: 75–90.
- RYDLO J. (1998b): Vodní makrofyta říčky Výrovky. *Práce Muz. Kolín, Řada Přír.*, 3: 17–32.
- RYDLO J. (1998c): Vodní makrofyta potoka Bačovky. *Práce Muz. Kolín, Řada Přír.*, 3: 3–16.
- RYDLO J. (1998d): Vodní makrofyta Nežárky. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 12: 109–122.
- RYDLO J. (1998e): Zanikající mokřady v Polabí. 10. Tůň v Boru u Osečka. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 12: 103–104.
- RYDLO J. (1998f): Tůň u Dobré na Šumavě. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 12: 105–106.
- RYDLO J. (1998g): Zanikající mokřady v Polabí. 9. Deprese u dráhy mezi Úzicemi a Chlumínem. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 12: 95–101.
- RYDLO J. (1999a): Vodní makrofyta Labe mezi Jaroměř a Opatovicemi n. L. v letech 1978 a 1998. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 13: 113–117.
- RYDLO J. (1999b): Vodní makrofyta rybníků v Českém ráji. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 13: 157–185.
- RYDLO J. (1999c): Vodní makrofyta Opatovického kanálu v letech 1978 a 1998. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 13: 141–146.
- RYDLO J. (2000a): Vodní makrofyta v Českém krasu. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 14: 116–136.
- RYDLO J. (2000b): Vodní makrofyta v rybnících v Bílých Karpatech. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 14: 86–104.
- RYDLO J. (2000c): Vodní makrofyta dolní Vltavy v letech 1983–1984 a 1999. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 14: 105–113.
- RYDLO J. (2001): Vodní makrofyta dolní Metuje v letech 1995 a 2000. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 15: 45–50.
- RYDLO J. (2002): Vodní makrofyta v tůni Bejkovna u Lžovic. *Práce Muz. Kolín, Řada Přír.*, 5: 3–14.
- RYDLO J. (2005a): Vodní makrofyta ve stojatých vodách na Poděbradsku a Nymbursku. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 20: 11–134.
- RYDLO J. (2005b): Vliv extrémní povodně v roce 2002 na rozšíření vodních makrofyt v Berounce. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 20: 135–154.
- RYDLO J. (2006a): Vodní makrofyta ve stojatých vodách v brdských Hřebenech a v jejich podhůří. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 21: 71–125.
- RYDLO J. (2006b): Vodní makrofyta ve stojatých vodách v oblasti soutoku Labe a Vltavy. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 21: 25–70.
- RYDLO J. (2006c): Vodní makrofyta v Lounském středohoří. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 21: 141–159.

- RYDLO J. (2006d): Vodní makrofyta ve stojatých vodách v povodí potoka Jedlového, Volarského, Chlumského a Korunáče na Šumavě. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 21: 127–140.
- RYDLO J. (2006e): Vodní makrofyta v Milešovském středohoří. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 21: 160–170.
- RYDLO J. (2006f): Vodní makrofyta v tůních v údolí Labe pod Střekovem. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 21: 171–185.
- RYDLO J. (2006g): Vodní makrofyta ve stojatých vodách v okolí Vršovky, Černčic, Bohuslavic a Běstvin. *Orchis* 25/1: 5–14.
- RYDLO J. (2006h): Vodní makrofyta v rybnících v okolí Karlovky u Žandova v Českém středohoří. *Severočeskou Přír.* 38: 179–185.
- RYDLO J. (2006i): Lokalita mokřadní vegetace V jezírkách u Velimi po 20 letech. *Práce Muz. Kolín, Řada Přír.*, 7: 7–26.
- RYDLO J. (2007a): Vodní makrofyta v povodí Rokytnice v Ašském výběžku. *Sborn. Krajsk. Muz. Karlovarského kraje* 2006: 220–235.
- RYDLO J. (2007b): Vodní makrofyta v Labi mezi Chvaleticemi a Mělníkem – změny po ukončení lodní dopravy uhlí. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 22: 27–95.
- RYDLO J. (2007c): Příspěvek k poznání vodních makrofyt Dražanské a Hornosvratecké vrchoviny a Boskovické brázdy. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 22: 99–107.
- RYDLO J. (2007d): Vodní makrofyta v chráněných územích Rybníčky u Podbořánek a Plaviště. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 22: 108–113.
- RYDLO J. (2007e): Příspěvek k poznání vegetace plaurů. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 22: 21–26.
- RYDLO J. (2007f): Příspěvek k poznání vegetace vodních makrofyt v potociích v okolí Bakova nad Jizerou. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 22: 96–98.
- RYDLO J. (2008a): Změny flóry a vegetace vodních makrofyt v tůni Bajkal v Libickém luhu. *Práce Muz. Kolín, Řada Přír.*, 8: 37–46.
- RYDLO J. (2008b): Řečanka přímoořská (*Najas marina*) v Labi a v tůních mezi Kolínem a Nymburkem. *Práce Muz. Kolín, Řada Přír.*, 8: 25–30.
- RYDLO J. & VYDROVÁ A. (2000): Vodní makrofyta Vltavy mezi Lipnem n. Vlt. a Týnem n. Vlt. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 14: 137–161.
- RYDLO J. jun. (2008): Vodní flóra a vegetace v nivě Orlice. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 22: 27–95.
- ŘEHOŘEK V. (1958): Rašelinné louky a vrchoviště pramenné oblasti říčky Bělé na Dražanské vysočině. *Ochr. Přír.* 13: 11–17.
- ŘEZÁČ M. (1999): Ohrožené pražské mokřady 5. Podmáčená louka u Dubečku. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 13: 25–26.
- ŘIČÁNEK M., SKÁČELOVÁ O. & HUSÁK Š. (1995): Some present localities of *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimmer in the Czech Republic and their algal flora. *Čas. Morav. Mus., Vědy Přír.* 79 (1994): 51–63.
- SÁDLO J. (1983): *Vegetace vápencových lomů Českého krasu*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- SÁDLO J. (1999): Společenstvo s *Montia hallii* v Javořích horách. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 13: 101–102.
- SÁDLO J. (2000): Původ travinné vegetace slatin v Čechách: Sukcese kontra cenogeneze. *Preslia* 72: 495–506.
- SÁDLO J. & BUŤKOVÁ I. (2002): Vegetace Vltavského luhu na Šumavě a problém reliktních praluk. *Preslia* 74: 67–83.
- SÁDLO J. & ČERVINKA Z. (2001): Slatinná tůň se *Schoenoplectus tabernaemontani* a *Cladium mariscus* u Čečelic. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 15: 33–35.
- SÁGOVÁ-MAREČKOVÁ M., PETRUSEK A. & KVĚT J. (2009): Biomass production and nutrient accumulation in *Sparganium emersum* Rehm. after sediment treatment with mineral and organic fertilisers in three mesocosm experiments. *Aquatic Ecol.* 43: 903–913.
- SANDA V. & ALEXIU V. (2008): Vegetația prondșurilor și a luncilor râurilor din România. *Ecoss* 20: 30–33.
- SANDA V., POPESCU A. & ARCUȘ M. (1999): *Revizia critică a comunităților de plante din România*. Tilia Press International, Constanța.
- SAND-JENSEN K., PEDERSEN N. L., THORSGAARD I., MOESLUND B., BORUM J. & BRODERSEN K. P. (2008): 100 years of vegetation decline and recovery in Lake Fure, Denmark. *J. Ecol.* 96: 260–271.

- SAND-JENSEN K., RIIS T., VESTERGAARD O. & LARSEN S. E. (2000): Macrophyte decline in Danish lakes and streams over the past 100 years. *J. Ecol.* 88: 1030–1040.
- SÁNCHEZ J. M., OTERO X. L. & IZCO J. (1998): Relationships between vegetation and environmental characteristics in a saltmarsh system on the coast of Northwest Spain. *Pl. Ecol.* 136: 1–8.
- SANTAMARÍA L., CHARALAMBIDOU I., FIGUEROLA J. & GREEN A. J. (2002): Effect of passage through duck gut on germination of fennel pondweed seeds. *Arch. Hydrobiol.* 156: 11–22.
- SARTORI F. (ed.) (1998): *Bioindicatori ambientali*. Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano.
- SAUER F. (1937): Die Makrophytenvegetation ostholsteinischer Seen und Teiche. *Arch. Hydrobiol., Suppl.* 6: 431–592.
- SAUER F. (1947): Einige Wasserpflanzen-Gesellschaften an Tümpeln und Gräben in Nordfrankreich (Pas de Calais). *Arch. Hydrobiol.* 41: 5–13.
- SAUL J. (1989): Současná vegetace mokřých a vlhkých luk v údolí potoka Ponávka jižně Lelekovic na Brněnsku. *Zprávy Českoslov. Bot. Společn.* 24: 53–59.
- SAVIČ N. M. (1926a): Luga Kol'skogo poluostrova. *Izvestiya Geograficheskogo Instituta Leningrad* 6: 56–72.
- SAVIČ N. M. (1926b): *Rezultaty geobotanicheskikh issledovanij v byvšem Rogačevskom uezde letom 1923 goda*. Minsk.
- SEADLER A. W. & ALLDRIDGE N. A. (1977): The translocation of radioactive phosphorus by the aquatic vascular plant *Najas minor*. *Ohio J. Sci.* 77: 76–80.
- SEDLÁČKOVÁ D. (1980): *Botanický inventarizační průzkum SPR Na letišti*. Ms., závěr zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- SEGAL S. (1965): Een vegetatieonderzoek van hogere waterplanten in Nederland. *Wetensch. Meded. Kon. Ned. Natuurhist. Ver.* 57: 1–80.
- SHALTOUT K. H. & EL-SHEIKH M. A. (1993): Vegetation-environment relations along water courses in the Nile Delta region. *J. Veg. Sci.* 4: 567–570.
- SHAW A. J. & GOFFINET B. (eds) (2000): *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SHELDON S. P. (1987): The effects of herbivorous snails on submerged macrophyte communities in Minnesota Lakes. *Ecology* 68: 1920–1931.
- SHIBAYAMA H. (2001): Weeds and weed management in rice production in Japan. *Weed Biol. Managem.* 1: 53–60.
- SHUPE J. B., BROTHERSON J. D. & RUSHFORTH S. R. (1986): Patterns of vegetation surrounding springs in Goshen Bay, Utah County, Utah U. S. A. *Hydrobiologia* 139: 97–107.
- SCHÄFER-GUIGNIER O. (1994): Weiher in der Franche-Comté: eine floristisch-ökologische und vegetationskundliche Untersuchung. *Diss. Bot.* 213: 1–239.
- SCHAMINÉE J. H. J., WEEDA E. J. & WESTHOFF V. (eds) (1995): *De vegetatie van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- SCHAMINÉE J. H. J., WEEDA E. J. & WESTHOFF V. (eds) (1998): *De vegetatie van Nederland. Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- SCHLOSSER D. W., HUDSON P. L. & NICHOLS S. J. (1986): Distribution and habitat of *Nitellopsis obtusa* (Characeae) in the Laurentian Great Lakes. *Hydrobiologia* 133: 91–96.
- SCHNEIDER S. & MELZER A. (2004): Sediment and water nutrient characteristics in patches of submerged macrophytes in running waters. *Hydrobiologia* 527: 195–207.
- SCHOOF-VAN PELT M. (1973): *Littorelletea. A study of the vegetation of some amphiphytic communities of western Europe*. Katholieke Universiteit, Nijmegen.
- SCHRÖDER G. (1998): Verbreitung, Bedeutung und Bekämpfung der Gemeinen Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla) im Land Brandenburg. *Gesunde Pflanzen* 50/2: 45–49.
- SCHUBERT R. (1960): Die zwergstrauchreichen azidiphilen Pflanzengesellschaften Mitteldeutschlands. *Pflanzensoziologie* 11: 1–235.
- SCHUBERT R., HERDAM H., WEINITSCHKE H. & FRANK J. (2001a): Prodrömus der Pflanzengesellschaften Sachsen-Anhalts. *Mitt. Florist. Kart. Sachsen-Anhalt, Sonderheft 2* (2001): 1–688.
- SCHUBERT R., HILBIG W. & KLOTZ S. (2001b): *Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin.

- SCHULTZE-MOTEL W. (ed.) (1986): *Gustav Hegi. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band IV, Teil 1*. Ed. 3. Verlag Paul Parey, Berlin & Hamburg.
- SCHWICKERATH M. (1944): Das Hohe Venn und seine Randgebiete. *Pflanzensoziologie* 6: 1–278.
- SIEG B., DREES B. & DANIELS F. J. A. (2006): Vegetation and altitudinal zonation in continental West Greenland. *Meddel. Grønland, Biosci.* 57: 1–93.
- SIMON T. (1960): Die Vegetation der Moore in den Naturschutzgebieten des nördlichen Alföld. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 6: 107–137.
- SINEL'NIKOVA N. V. (2009): *Ekologo-florističeskaja klassifikacija rastitel'nyh soobščestv verhovej Kolomy*. Institut biologičeskih problem severa DVO RAN, Magadan.
- SINEL'NIKOVA N. V. & TARAN G. S. (2003): Nahodka asociacij *Cypero-Limoselletum* (Oberd. 1957) Korneck 1960 (*Isoëto-Nanojuncetea*) v Magadanskoj oblasti. *Rastitel'n. Rossii* 4: 90–92.
- SINEL'NIKOVA N. V. & TARAN G. S. (2006): Otmel'naja rastitel'nost' (*Isoëto-Nanojuncetea, Phragmito-Magnocaricetea*) verhnego tečenija reki Kolomy (Dal'nij Vostok, Rossija). *Rastitel'n. Rossii* 9: 58–68.
- SINKEVIČIENĖ Z. (2007): Long-term changes of macrophyte vegetation in lakes of the Dovinė river catchment area. *Ekologija* 53: 22–29.
- SJÖRS H. (1952): On the relation between vegetation and electrolytes in north Swedish mire waters. *Oikos* 2: 241–258.
- SKUHROVEC J. & VONDRÁČEK R. (1988): *Ekosystém prameništní lokality II. K. ú. Zásada*. Ms., výzk. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- SLABÝ P. (1977): Přehled rostlinných společenstev jižní části Českého lesa. *Preslia* 49: 33–51.
- SLAVÍK B. (1969): Pozoruhodná lokalita boreálně-subatlantského společenstva *Sparganietum minimi* Schaaf 1925 v Českém ráji. *Preslia* 41: 191–199.
- SLAVÍK B. (1977a): *Butomus umbellatus* L. ve středních Čechách. *Zprav. Středočeské Pobočky Českoslov. Bot. Společn.* 16: 5–7.
- SLAVÍK B. (1977b): Floristicko-fytogeografická charakteristika Českého ráje z hlediska ochrany přírody. *Bohemia Centr.* 5: 43–123.
- SLAVÍK B., CHRTEK J. jun. & ŠTĚPÁNKOVÁ J. (eds) (2000): *Květena České republiky* 6. Academia, Praha.
- SLAVNIČ Ž. (1948): Slatinska vegetacija Vojvodine. *Arh. Poljopr. Nauke Tehn.* 4: 55–76.
- SLAVNIČ Ž. (1951): Pregled nitrofilne vegetacije Vojvodine. *Naučni Zborn. Matice Srpske, Ser. Prir. Nauka*, 1: 84–169.
- SLAVNIČ Ž. (1956): Vodena i barska vegetacija Vojvodine. *Zborn. Matice Srpske* 10: 5–72.
- SLUIS W. & TANDARICH J. (2004): Siltation and hydrologic regime determine species composition in herbaceous floodplain communities. *Pl. Ecol.* 173: 115–124.
- SMAGIN V. A. (1999): Rastitel'nost' bolot severa evropeiskoi Rossii. *Bot. Zhurn.* 84: 75–86.
- SMIRENSKIJ A. A. (1952): *Vodnyje kormovyje i zaščitnye rastenija v ochotnič'e-promyslovyh hozjajstvah*. Zagotizdat, Moskva.
- SMIRNOV V. V. & TRETYAKOV K. (1998): Changes in aquatic plant communities on the island of Valaam due to invasion by the muskrat *Ondatra zibethicus* L. (*Rodentia, Mammalia*). *Biodiversity Conserv.* 7: 673–690.
- SMITH-RAMÍREZ C., ARMESTO J. J. & VALDOVINOS C. (2005): *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- SMITS A. J. M., RUREMONDE R. van & VELDE G. van der (1989): Seed dispersal of three nymphaeoid macrophytes. *Aquatic Bot.* 35: 167–180.
- SMITS A. J. M., SCHMITZ G. H. W. & VELDE G. van der (1992): Calcium-dependent lamina production of *Nymphaeoides peltata* (Gmel.) O. Kuntze (*Menyanthaceae*): Implications for distribution. *J. Exp. Bot.* 43: 1273–1281.
- SMOLARZ H. D., SURDACKA A. & ROLIŃSKI J. (2003): Influence of ethyl acetate extract and quercetin-3-methyl ether from *Polygonum amphibium* on activation lymphocytes from peripheral blood of healthy donor in vitro. *Phytotherap. Res.* 17: 744–747.
- SMOLDERS A. J. P., LAMERS L. P. M., HARTOG C. den & ROELOFS J. G. M. (2003): Mechanisms involved in the decline of *Stratiotes aloides* L. in The Netherlands: sulphate as a key variable. *Hydrobiologia* 506–509: 603–610.

- SNOWDEN R. E. D. & WHEELER B. D. (1993): Iron toxicity to fen plant species. *J. Ecol.* 81: 35–46.
- SOBOTKOVÁ V. (1993): Ruderální společenstva třídy *Chenopodietea* na hutnickém odvalu v Bohumině. *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Ostrav.*, 135, *Biol.-Ekol.* 1: 15–29.
- SOFRON J. (1979): *Flóra a vegetace zátopového území vodního díla Merklín (okres Plzeň-jih)*. Ms., závěr. zpr., PřF UK, Praha.
- SOFRON J. (1980): Vegetation einiger ausersesener Hochmoore von Šumavské pláně (Hochebenen von Böhmerwald). *Folia Mus. Rerum Nat. Bohemiae Occid., Bot.*, 14: 1–46.
- SOFRON J. (1984): Vegetace státní přírodní rezervace Kamenný rybník dříve a dnes. *Zprávy Muz. Západočeského Kraje, Přír.* 28–29: 17–53.
- SOFRON J. (1989): Pozoruhodné rašeliniště u obce Polínka (okres Plzeň-sever). *Zprávy Muz. Západočeského Kraje, Přír.* 38–39: 39–42.
- SOFRON J. (1990): Přirozená a polopřirozená rostlinná společenstva Českého lesa. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1990/17: 1–136.
- SOFRON J. (1998): Notizen zu den ausgesuchten Pflanzengesellschaften des zentralen Brdywaldes. *Folia Mus. Rerum Nat. Bohemiae Occid., Bot.*, 41: 1–40.
- SOFRON J. & NESVADBOVÁ J. (eds) (1997): *Flóra a vegetace města Plzně*. Západočeské muzeum, Plzeň.
- SOFRON J. & ŠANDOVÁ M. (1972): Pflanzengesellschaften des Hochmoores Rokytská slať (Weitfäler Filz) im Šumava-Gebirge (Böhmerwald). *Folia Mus. Rerum Nat. Bohemiae Occid., Bot.*, 1: 1–31.
- SOFRON J. & ŠTĚPÁN J. (1971): Vegetace šumavských karů. *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, Řada Mat. Přír. Věd*, 81/1: 1–57.
- SOFRON J. & VONDRÁČEK M. (1986): Vegetace pramenů Královského hvozdu na Šumavě. *Zprávy Muz. Západočeského Kraje, Přír.* 32–33: 31–49.
- SOLOMAHA V. A. (2008): *Syntaksonomija roslinnosti Ukraïny. Tretè nabližennja*. Fitosociocentr, Kyïv.
- Soó R. von (1927): *Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg)*. A studium könyvkiadó R. T. Bizománya, Budapest.
- Soó R. (1944): A Székelyföld növényészvetkezeteiről. *Múz. Füz.* 2: 12–59.
- Soó R. De (1947a): *Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpathiques I. Les associations halophiles*. Institut Botanique de l'Université à Debrecen, Debrecen.
- Soó R. (1947b): Revue systématique des associations végétales des environs de Kolozsvár (respectivement de la Mezőség et de la région de la Szamos, en Transylvanie). *Acta Geobot. Hung.* 6/1: 1–50.
- Soó R. (1957): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften. I. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 3: 317–373.
- SOVÍK Z. (2004): *Měkký luh a rybníky v NPR Polanská niva – inventarizační průzkum z oboru fytoecologie*. Ms., závěr. zpr., Správa CHKO Poodří, Studénka.
- SPAŁEK K. (2005): *Scirpetum radicans* Hejný in Hejný et Husák 1978 in Poland. *Thaiszia – J. Bot.* 15: 43–51.
- SPAŁEK K. (2006): *Utricularietum australis* Th. Müller et Görs 1960 in Poland. *Acta Soc. Bot. Polon.* 75: 253–256.
- SPAŁEK K. (2008): *Nymphaeetum candidae* Miljan 1933 in Poland. *Acta Soc. Bot. Polon.* 77: 339–343.
- SPAŁEK K. & HORSKA-SCHWARZ S. (2009): *Veronico beccabungae-Callitrichetum stagnalis* (Oberd. 1957) Müller 1962, a plant association new to Poland – quality of habitat. *Acta Soc. Bot. Polon.* 78: 345–349.
- SPAŁEK K. & NOWAK A. (2003): *Scirpetum radicans* Hejný in Hejný et Husák 1978 em. Zahlh. 1979, a plant association new to Poland. *Acta Soc. Bot. Polon.* 72: 347–350.
- SPENCE D. H. N. (1967): Factors controlling the distribution of freshwater macrophytes with particular reference to the lochs of Scotland. *J. Ecol.* 55: 147–170.
- SPENCER N. R. & LEKIĆ M. (1974): Prospects for biological control of Eurasian watermilfoil. *Weed Sci.* 22: 401–404.
- SPURGEON T. (2001): *Wapato (Sagittaria latifolia) in Katzie traditional territory, Pitt Meadows, British Columbia*. Ms., dipl. pr., Simon Fraser Univ., Victoria.

- STANČIĆ Z. (2007): Marshland vegetation of the class *Phragmito-Magnocaricetea* in Croatia. *Biologia* 62: 297–314.
- STANČIĆ Z. (2008): New plant community (*Caricetum buekii* Hejný et Kopecký in Kopecký et Hejný 1965) from Croatia. *Nat. Croat.* 17: 15–26.
- STANČIĆ Z. (2009): Ass. *Eleocharitetum palustris* Schennikow 1919 in Croatia. *Nat. Croat.* 17: 335–355.
- STANČIĆ Z. (2010): Marshland vegetation of the class *Phragmito-Magnocaricetea* in northwest Croatia (Krapina river valley). *Biologia* 65: 39–53.
- STANČÍK D. (1995): Časoprostorové změny vegetace Břežyňského rybníku. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- STANČÍK D. (1999): Změny vegetace Břežyňského rybníku v průběhu posledních 30. let. *Zprávy České Bot. Společn., Mater.* 17: 107–122.
- STANOVÁ V. (ed.) (2000): *Rašeliniská Slovenska*. Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava.
- STANOVÁ V. & VICENÍKOVÁ A. (eds) (2003): *Biodiverzita Abrodu – stav, zmeny a obnova*. Daphne, Bratislava.
- STEFANOVA I. & IVANOVA D. (2000): On systematics and history of the Bulgarian representative of genus *Isoetes* L. *Phytol. Balcan.* 6: 31–42.
- STEFFEN H. (1931): Vegetationskunde von Ostpreußen. *Pflanzensoziologie* 1: 1–406.
- STEINBACHOVÁ-VOJTÍŠKOVÁ L., TYLOVÁ E., SOUKUP A., NOVICKÁ A., VOTRUBOVÁ O., LIPAVSKÁ H. & ČÍŽKOVÁ H. (2006): Influence of nutrient supply on growth, carbohydrate, and nitrogen metabolic relations in *Typha angustifolia*. *Environm. Exp. Bot.* 57: 246–257.
- STEINBUCH E. (1995): Wiesen und Weiden der Ost-, Süd- und Weststeiermark. *Diss. Bot.* 253: 1–210.
- STEINER G. M. (1992): *Österreichischer Moorschutzkatalog*. Ed. 4. Verlag Ulrich Moser, Graz/Wien.
- STEINER G. M. (ed.) (2005): Moore von Sibirien bis Feuerland. *Stapfia* 85: 1–626.
- STEVANOVIĆ V., ŠINŽAR-SEKULIĆ J. & STEVANOVIĆ B. (2003): On the distribution and ecology of macrophytic flora and vegetation in the river Danube reservoir between Žilovo islet and the mouth of the Nera tributary (river-km 1090 and 1075). *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 147/3–4: 283–295.
- STRÁNSKÁ M. (2007): Vegetační studie nelesných ekosystémů v území Podkrkonoší: 1 – Vodní, pobřežní, bažinná společenstva a společenstva vlhkých luk. *Východočeský Sborn. Přír., Práce Stud.* 14: 121–158.
- SUCCOW M. (1974): Vorschlag einer systematischen Neugliederung der mineralbodenwasser-beeinflussenden wachsenden Moorvegetation Mitteleuropas unter Ausklammerung des Gebirgsraumes. *Feddes Repert.* 85: 57–113.
- SUDA J., BAUER P., BRABEC J. & HADINEC J. (2000): Znovunalezené druhy naší květeny – žabníček vzplývavý. *Živa* 48: 205–207.
- SUTORÝ K. (2006): Šípatka šírolistá (*Sagittaria latifolia*) v České republice. *Zprávy České Bot. Společn.* 41: 305–308.
- SUZUKI H., MATSUDA Y., HADA Y., NAKAGAWA S., BANDO T. & TAKENAKA N. (1981): *Scientific researches of the Kirigamine moors*. The Board of Education of Suwa City, Suwa.
- SVOBODOVÁ H., SOUKUPOVÁ L. & REILLE M. (2002): Diversified development of mountain mires, Bohemian Forest, Central Europe, in the last 13,000 years. *Quatern. Int.* 91: 123–135.
- SÝKORA L. (1937): Rozbor vodní a pobřežní vegetace na Vltavě od Frymburku po Týn. In: *Studie o znečištění vody horní Vltavy*, České Budějovice, pp. 57–81.
- SÝKORA T. (1969): Vegetace vrchovišť v chráněném území SPR Rašelinistiště Jizerky. *Ochr. Přír.* 23: 9–14.
- SÝKORA T. (1970): Lesní společenstva jihozápadní části Hradčanské plošiny. *Stud. Českoslov. Akad. Věd* 1970/7: 9–43.
- SÝKORA T. (1972): Příspěvek k vegetaci skupiny Klíče v Lužických horách. *Sborn. Severočeského Mus., Přír. Vědy*, 4: 53–96.
- SÝKORA T. & HADAČ E. (1984): Příspěvek k fytogeografii Adršpašsko-Teplických skal. *Preslia* 56: 359–376.
- SZAFER W., PAWŁOWSKI B. & KULCZYŃSKI S. (1923): Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. I. Teil. Die Pflanzenassoziationen des Chochołowska-Tales. *Bull. Int. Acad. Polon. Sci. Lett., Cl. Sci. Math. Nat., Sér. B, Suppl.*: 1–66.

- SZAŃKOWSKI M. & KŁOSOWSKI S. (1996): Habitat variability of the phytocoenoses of *Isoëto-Lobelietum* in Poland. *Fragm. Florist. Geobot.* 41: 255–267.
- SZAŃKOWSKI M. & KŁOSOWSKI S. (1999): Habitat conditions of nymphaeid associations in Poland. *Hydrobiologia* 415: 177–185.
- SZAŃKOWSKI M. & KŁOSOWSKI S. (2001): Habitat conditions of the phytocoenoses dominated by *Luronium natans* (L.) Rafin in Poland. *Hydrobiologia* 455: 213–222.
- SZAŃKOWSKI M. & KŁOSOWSKI S. (2006): Habitat variability of the *Littorelletea uniflorae* plant communities in Polish *Lobelia* lakes. *Hydrobiologia* 570: 117–126.
- SZMEJA J. (1988a): *Isoëtes echinospora* Dur. In: JASIEWICZ A. (ed.), *Materiały do poznania gatunków rzadkich i zagrożonych Polski. Fragm. Florist. Geobot.* 33: 373–379.
- SZMEJA J. (1988b): *Isoëtes lacustris* L. In: JASIEWICZ A. (ed.), *Materiały do poznania gatunków rzadkich i zagrożonych Polski. Fragm. Florist. Geobot.* 33: 380–385.
- SZMEJA J. (2001): *Isoëtes lacustris* L. In: KAZMIERCZAKOWA R. & ZARZYCKI K. (eds), *Polish red data book of plants*, W. Szafer Institute of Botany, Kraków, pp. 34–36.
- ŠANDEROVÁ-OPAVOVÁ A. (1959): *Ekologická studie porostů obnaženého dna rybníka Ponědražského*. Ms., dipl. pr., PŘF UK, Praha.
- ŠANDOVÁ M. (1977): Lemová společenstva Oseckého potoka na Rokycansku. *Zprávy Muz. Západočeského Kraje, Přír.* 20: 31–44.
- ŠEDA Z. (1972): Předběžná zpráva o vegetaci v okolí Podlesí (CHKO Jeseníky). *Campanula* 3: 89–102.
- ŠEDA Z. (1985): Vegetace litorálu některých moravských přehrad. Část IV. Vegetace vodní nádrže u Kníniček. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brun., Biol.* 83: 1–31.
- ŠEDA Z. & ŠPONAR D. (1982): Rostlinná společenstva ve slepých ramenech řeky Moravy (úsek Uh. Ostroh – Strážnice). *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brun., Biol.* 71: 1–74.
- ŠMARDA J. (1948): Rašeliniště u Rejvízu. *Ochr. Přír.* 3: 1–6.
- ŠMARDA J. (1950): Květena Hrubého Jeseníku. (Část sociologická). *Čas. Morav. Mus.* 35: 78–156.
- ŠMARDA J. (1953): Příspěvek k poznání lučních společenstev ve Slezsku. *Přír. Sborn. Ostravsk. Kraje* 14: 60–69.
- ŠMARDA J. (1969): Chráněná krajinná oblast Vysočina. (Návrhy rezervací). *Českoslov. Ochr. Přír.* 9: 207–238.
- ŠOLTÉS R. (1989): *Ekologicko-syntaxonomické hodnotenie bryocenóz Vysokých a Belianskych Tatier*. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava.
- ŠPAČKOVÁ P. (2001): *Rostlinná společenstva rašelinných luk (PR Koutské a Zábřežské louky)*. Ms., dipl. pr., HGF VŠB-TU, Ostrava.
- ŠPATNÝ F. (1870): *Rybníkářství čili hospodaření na rybnících*. Museum království Českého, Praha.
- ŠPONAR D. (1980): *Příspěvek ke studiu zarůstání slepých ramen řeky Moravy (úsek Uherský Ostroh – Strážnice)*. Ms., disert. pr., PŘF MU, Brno.
- ŠPRYŇAR P. (2006): Květena a vegetace vypuštěného Mlýnského rybníka v Suchomastech v Českém krasu. *Muz. Souč., Řada Přír.*, 21: 19–24.
- ŠTEFKA L. (1977): *Vegetace na vodních nádržích Svitavska a její význam pro rekreaci*. Ms., dipl. pr., PŘF MU, Brno.
- ŠTEFKA L. & ŠEDA Z. (1984): Vegetace na vodních nádržích Svitavska a její změny vlivem rekreace. *Práce Stud., Přír.* 15: 69–100.
- ŠTECHOVÁ T., HOLÁ E., GUTZEROVÁ N., HRADÍLEK Z., KUBEŠOVÁ S., LYSÁK F., NOVOTNÝ I. & PETERKA T. (2010): Současný stav lokalit druhů *Meesia triquetra* a *Paludella squarrosa* (Meesiaceae) v České republice. *Bryonora* 45: 1–11.
- ŠTECHOVÁ T. & KUČERA J. (2007): The requirements of the rare moss, *Hamatocaulis vernicosus* (Calliergonaceae, Musci), in the Czech Republic in relation to vegetation, water chemistry and management. *Biol. Conserv.* 135: 443–449.
- ŠTĚPÁNKOVÁ J., CHRTEK J. jun. & KAPLAN Z. (eds) (2010): *Květena České republiky 8*. Academia, Praha.
- ŠULA B. (1960): Zbytky slatin u Moravičan. *Zprávy Vlastiv. Úst. Olomouc* 87: 123–124.

- ŠUMBEROVÁ K. (1998): Repatriace ohrožených druhů vodních makrofyt do revitalizovaných mokřadů v oblasti Horního lesa. In: OBRDLÍK P. & PRAŽÁK O. (eds), *Repatriace ohrožených druhů rostlin a živočichů do mokřadů dolní Dyje v České republice*, ZO ČSOP 56/02, Břeclav, pp. 42–53.
- ŠUMBEROVÁ K. (2003): Veränderungen in der Teichwirtschaft und ihr Einfluß auf die Vegetation in der Tschechischen Republik. Mit Beispielen von *Isoëto-Nanojuncetea*-, *Isoëto-Littorelletea*- und *Bidentetea*-Arten im Becken von Třeboň (Wittingauer Becken). *Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz, N. F.* 18: 7–24.
- ŠUMBEROVÁ K. (2005): Co víme o vegetaci tříd *Isoëto-Nanojuncetea* a *Bidentetea* v České republice? *Zprávy České Bot. Společn.* 40: 195–220.
- ŠUMBEROVÁ K. (2007): *Mělké vody a obnažená dna s vegetací tříd Littorelletea uniflorae a Isoëto-Nanojuncetea (biotop 3130) v panonské biogeografické oblasti v roce 2007*. Ms., závěr zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ŠUMBEROVÁ K., HORÁKOVÁ V. & LOSOSOVÁ Z. (2005): Vegetation dynamics on exposed pond bottoms in the Českokubudějovická basin (Czech Republic). *Phytocoenologia* 35: 421–448.
- ŠUMBEROVÁ K., LOSOSOVÁ Z., FABŠIČOVÁ M. & HORÁKOVÁ V. (2006): Variability of vegetation of exposed pond bottoms in relation to management and environmental factors. *Preslia* 78: 235–252.
- ŠUSTA J. (1995): *Pět století rybníčního hospodaření v Třeboni. Příspěvek k dějinám chovu ryb se zvláštním zřetelem na přítomnost. Původní vydání: Štětín 1898*. Carpio, Třeboň.
- ŠUSTA J. (1997): *Výživa kapra a jeho družiny rybníčné. Nové základy rybochovu rybníčního. Původní vydání z roku 1938*. Carpio, Třeboň.
- ŠVACHA A. (1951): Doplnění zprávy o průzkumu vegetačních poměrů rybníků v oblasti Hrušov-Louky-zastávka. *Přír. Sborn. Ostravsk. Kraje* 12: 266–267.
- TACHIBANA H. & ITO K. (1980): Phytosociological studies of the Sarobetsu Mire in the northern part of Hokkaido, Japan. *J. Graduate School Environm. Sci. Hokkaido Univ.* 3: 73–134.
- TACHIBANA H. & ITO K. (1981): Phytosociological studies of Yufutsu Mire in the central part of Hokkaido, Japan. *J. Graduate School Environm. Sci. Hokkaido Univ.* 4: 13–79.
- TAHVANAINEN T. (2004): Water chemistry of mires in relation to the poor-rich vegetation gradient and contrasting geochemical zones of the North-Eastern Fennoscandian shield. *Folia Geobot.* 39: 353–369.
- TAHVANAINEN T., SALLANTAU S., HEIKILÄ R. & TOLONEN K. (2002): Spatial variation of mire surface water chemistry and vegetation in north-eastern Finland. *Ann. Bot. Fenn.* 39: 235–251.
- TAHVANAINEN T. & TUOMALA T. (2003): The reliability of mire water pH measurements – a standard sampling protocol and implications to ecological theory. *Wetlands* 23: 701–708.
- TÁJEK P. (2007): Flóra a vegetace lokality Podhorní slatě. *Sborn. Kraj. Muz. Karlovarského Kraje* 2006: 236–251.
- TAKAGAWA S., NISHIHIRO J. & WASHITANI I. (2005): Safe sites for establishment of *Nymphoides peltata* seedlings for recovering the population from the soil seed bank. *Ecol. Res.* 20: 661–667.
- TAKAMURA N., KADONO Y., FUKUSHIMA M., NAKAGAWA M. & BAIK-H. O. K. (2003): Effects of aquatic macrophytes on water quality and phytoplankton communities in shallow lakes. *Ecol. Res.* 18: 381–395.
- TALLIS J. H. (1991): *Plant community history*. Chapman & Hall, London.
- TARAN G. S. (1993): K sintaksononii pojmennoogo efemeretuma Černogo Irtyša. *Sibirsk. Ekol. Zhurn.* 5: 79–89.
- TARAN G. S. (1995): Maloizvestnyj klas rastitel'nosti byvšego SSSR – pojmennyj efemeretum (*Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 43). *Sibirsk. Ekol. Zhurn.* 7: 373–382.
- TARAN G. S. (1996): Pojmennyje soobščestva. In: KOROPAČINSKIJ I. J. (ed.), *Zelenaja kniga Sibiri. Redkie i nuždajuščiesja v ochrane rastitel'nye soobščestva*, Nauka, Novosibirsk, pp. 296–305.
- TARAN G. S. (1998): Nahodki asociacii *Cypero-Limoselletum* v pojmah nižnej Obi i nižnego Irtyša. *Biol. Resursy Prirodopol'zovanie* 2: 72–78.
- TARAN G. S. (2000): Očerok rastitel'nosti vostočnoj časti Jelizarovskogo zakaznika (nižnaja Ob'). *Biol. Resursy Prirodopol'zovanie* 3: 3–23.
- TARAN G. S. (2001): Asociacija *Cypero-Limoselletum* (Oberd. 1957) Korneck 1960 (*Isoëto-Nanojuncetea*) v pojme srednej Obi. *Rastitel'n. Rossii* 1: 43–56.

- TARAN G. S. & LAKTIONOV A. P. (2006): Asociacija *Dichostilidi-Heleochoetum alopecuroididis* (Tímár 1950) Pietsch 1973 (*Isoëto-Nanojuncetea*) v del'te Volgi. *Rastitel'n. Rossii* 9: 69–75.
- TARAN G. S. & TJURIN V. N. (2006): Očerok rastitel'nosti pojmy Obi i goroda Surguta. *Biol. Resursy Prirodopol'zovanie* 9: 3–55.
- TATANOV I. V. (2003): Kritičeskie zametki o vidach *Bolboschoenus desoulavii* (Drob.) A. E. Kozhevnikov i *Bolboschoenus yagara* (Ohwi) Y. C. Yang et M. Zhan (*Cyperaceae*). *Novosti Sist. Vyssh. Rast.* 35: 51–62.
- TÄUBER T. (2000): *Zwergbinsen-Gesellschaften (Isoëto-Nanojuncetea) in Niedersachsen. Verbreitung, Gliederung, Dynamik, Keimungsbedingungen der Arten und Schutzkonzepte*. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- TELTSCHEROVÁ L. & HEJNÝ S. (1973): The germination of some *Potamogeton* species from South-Bohemian fishponds. *Folia Geobot. Phytotax.* 8: 231–239.
- TESSIER C., CATTANEO A., PINEL-ALLOUL B., GALANTI G. & MORABITO G. (2004): Biomass, composition and size structure of invertebrate communities associated to different types of aquatic vegetation during summer in Lago di Candia (Italy). *J. Limnol.* 63: 190–198.
- TETERJUK B. JU. & SOLOMEŠČ A. I. (2003): Sintaksonomija vodnoj i pribrežno-vodnoj rastitel'nosti ozera Sindor. *Rastitel'n. Rossii* 4: 79–89.
- THIÉBAUT G. & MULLER S. (1998): The impact of eutrophication on aquatic macrophyte diversity in weakly mineralized streams in the Northern Vosges mountains (NE France). *Biodiversity Conserv.* 7: 1051–1068.
- THIÉBAUT G. & MULLER S. (2003): Linking phosphorus pools of water, sediment and macrophytes in running waters. *Ann. Limnol.* 39: 307–316.
- THIENEMANN A. (1922): Hydrobiologische Untersuchungen an Quellen (I–IV). *Arch. Hydrobiol.* 14: 151–190.
- THOMAS J. D. & DALDORPH P. W. G. (1994): The influence of nutrient and organic enrichment on a community dominated by macrophytes and gastropod molluscs in a eutrophic drainage channel: relevance to snail control and conservation. *J. Appl. Ecol.* 31: 571–588.
- THOMPSON K., BAKKER J. & BEKKER R. (1997): *The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity*. Cambridge University Press, Cambridge.
- THOR G. (1988): The genus *Utricularia* in the Nordic countries, with special emphasis on *U. stygia* and *U. ochroleuca*. *Nordic J. Bot.* 8: 213–225.
- TICHÝ L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.* 13: 451–453.
- TICHÝ L. (2005): New similarity indices for the assignment of relevés to the vegetation units of an existing phytosociological classification. *Pl. Ecol.* 179: 67–72.
- TICHÝ L. & CHYTRÝ M. (2006): Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. *J. Veg. Sci.* 17: 809–818.
- TÍMÁR L. (1950a): A Marosmeder növényzete. *Ann. Biol. Univ. Szeged* 1: 117–136.
- TÍMÁR L. (1950b): A Tiszameder növényzete Szolnok es Szeged között. *Ann. Biol. Univ. Debrecen* 1: 72–145.
- TLUSTÁK V. (1990): Ruderální společenstva Olomouce. Ms., disert. pr., Botanický ústav AV ČR, Průhonice.
- TOIVONEN H. & HUTTUNEN P. (1995): Aquatic macrophytes and ecological gradients in 57 small lakes in southern Finland. *Aquatic Bot.* 51: 197–221.
- TOLASZ R. (ed.) (2007): *Atlas podnebí Česka*. Český hydrometeorologický ústav, Praha & Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.
- TOMA C. (2006): Distribution and comparison of two morphological forms of water soldier (*Stratiotes aloides* L.): a case study on Lake Śłosineckie Wielkie (Northwest Poland). *Biodiversity Res. Conserv.* 3–4: 251–257.
- TOMAN M. (1975): Fytcenologická charakteristika Vysočanské rokle u Vysočan (okres Chomutov). *Severočeskou Přír.* 6: 75–111.
- TOMAN M. (1976): Halofilní květena severozápadních Čech. *Preslia* 48: 60–75.
- TOMAN M. (1988): Beiträge zum xerothermen Vegetationskomplex Böhmens. II. Die Salzflora Böhmens und ihre Stellung zur Xerothermvegetation. *Feddes Repert.* 99: 205–235.

- TOMASELLI M., BOLPAGNI R., GUALMINI M., PETRAGLIA A. & LONGHI D. (2006): Studio fitosociologico, cartografia della vegetazione ed analisi dello stato trofico delle acque delle „Paludi del Busatello“ (Italia settentrionale). *Boll. Mus. Civico Storia Nat. Verona* 30: 3–37.
- TOMASZEWCZ H. (1977): Dynamics and systematic position of *Thelypteridi-Phragmitetum* Kuiper 1957. *Acta Soc. Bot. Polon.* 46: 331–338.
- TOMASZEWCZ H. (1979): Roślinność wodna i szuwarowa Polski. *Rozpr. Univ. Warszawsk.* 160: 1–325.
- TOMOVIĆ G., ZLATKOVIĆ B., NIKETIĆ M., PERIĆ R., LAZAREVIĆ P., DURAKI Š., STANKOVIĆ M., LAKUŠIĆ D., ANAČKOV G., KNEŽEVIĆ J., SZABADOS K., KRIVOŠEJ Z., PRODANOVIĆ D., VUKOJIČIĆ S., STOJANOVIĆ V., LAZAREVIĆ M. & STEVANOVIĆ V. (2009): Threat status revision of some taxa from “The Red Data Book of Flora of Serbia 1”. *Bot. Serbica* 33: 33–43.
- TOMŠOVIĆ P. (1979): Šumavské šidlatky dřívě a dnes. *Živa* 4: 122–123.
- TOORN J. van der & MOOK J. H. (1982): The influence of environmental factors and management on stands of *Phragmites australis*. I. Effects of burning, frost and insect damage on shoot density and shoot size. *J. Appl. Ecol.* 19: 477–499.
- TOPIĆ J. (1989): Vegetation of the Special Zoological Reserve of Kopački Rit. *Hydrobiologia* 182: 149–160.
- TORSTENSSON L. & BÖRJESSON E. (2004): Use of imazapyr against *Equisetum arvense* on Swedish railway tracks. *Pest Managem. Sci.* 60: 565–569.
- TREI T. & PEDUSAAR T. (2006): Macroflora in Lake Ülemiste (Estonia) – changes and the impact of environmental factors. *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* 55: 199–215.
- TRÉMOLIÈRES M., CARBIENER R., ORTSCHIT A. & KLEIN J.-P. (1994): Changes in aquatic vegetation in Rhine floodplain streams in Alsace in relation to disturbance. *J. Veg. Sci.* 5: 169–178.
- TRPIN D., VREŠ B. & SELIŠKAR A. (1995): *Plantago intermedia* Godr. v Sloveniji. *Hladnikia* 5: 5–18.
- TRNKA A. & PROKOP P. (2006): Reedbed structure and habitat preference of reed passerines during the post-breeding period. *Biologia* 61: 225–230.
- TSUCHIYA T. & IWAKI H. (1983): Biomass and net primary production of a floating-leaved plant, *Trapa natans*, community in lake Kasumigaura, Japan. *Jap. J. Ecol.* 33: 47–54.
- TUROŇOVÁ D. (1985): Vegetace Hamerského rybníka u Hamru na Jezeře (severní Čechy). *Preslia* 57: 335–357.
- TUROŇOVÁ D. (1986): *Botanický inventarizační průzkum CHPV Velká louka*. Ms., závěr zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- TUROŇOVÁ D. (1987): Vegetace SPR Hradčanské rybníky u Mimoně. *Sborn. Severočeského Muz., Přír. Vědy*, 16: 127–148.
- TUROŇOVÁ D. (2008): Flóra a vegetace národní přírodní rezervace Žehuňský rybník a návrh péče o chráněné území. *Práce Muz. Kolín, Řada Přír.*, 8: 47–72.
- TUROŇOVÁ D. & RYCHTAŘÍK P. (2000): Ohrožená a vzácná společenstva a rostliny mokřadů Máchova jezera. *Severočeskou Přír., Suppl.* 12: 49–61.
- TUROŇOVÁ D. & RYCHTAŘÍK P. (2002): Vegetace národní přírodní rezervace Novozámecký rybník a návrh péče o chráněné území. *Příroda* 20: 25–51.
- TÜXEN R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen* 3: 1–170.
- TÜXEN R. (1953): *Sagittaria sagittifolia-Sparganium simplex*-Ass. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N. F.* 4: 14.
- TÜXEN R. (ed.) (1968): *Pflanzensoziologische Systematik*. W. Junk, Den Haag.
- TÜXEN R. (1974a): Das Lahrer Moor. Pflanzensoziologische Beschreibung eines emsländischen Naturschutzgebietes. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem., N. F.* 17: 39–68.
- TÜXEN R. (1974b): *Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Lieferung 1*. Ed. 2. J. Cramer, Vaduz.
- TÜXEN R. (1979): *Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. Lieferung 2*. Ed. 2. J. Cramer, Vaduz.
- TYLER C. (1979a): Classification of *Schoenus* communities in South and Southeast Sweden. *Vegetatio* 41: 69–84.

- TYLER C. (1979b): *Schoenus* vegetation and environmental conditions in South and Southeast Sweden. *Vegetatio* 41: 155–170.
- TYLER G. (2003): Some ecophysiological and historical approaches to species richness and calcicole/calcifuge behaviour – contribution to a debate. *Folia Geobot.* 38: 419–428.
- TZONEV R. (2003): *Flora i rastitelnost v Sredna Dunavska ravnina meždu dolinite na rekite Vit i Studena*. Ms., disert. pr., Sofijski universitet „Sveti Kliment Ochridski“, Sofia.
- TZONEV R. T., DIMITROV M. A. & ROUSSAKOVA V. H. (2009): Syntaxa according to the Braun-Blanquet approach in Bulgaria. *Phytol. Balcan.* 15: 209–233.
- UBRIZSY G. (1961): Unkrautvegetation der Reiskulturen in Ungarn. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 7: 175–220.
- UHRIN S. & BAČA F. (2005): A new locality of *Typha shuttleworthii* in Slovakia. *Biologia* 60: 105.
- ÜNAL A. (1999): Zum Stand der Erforschung von Zwergbinsengesellschaften in Sibirien. *Mitt. Bad. Landesvereins Naturk. Naturschutz, N. F.* 17: 481–496.
- URBAN D. & WOJCIAK H. (2006): Aquatic plant communities of the *Lemnetea minoris* R. Tx. 1955 class in the Bug valley old river-beds against the habitat conditions. Teka Komis. *Ochr. Kształtowania Środow. Przyr.* 3: 241–249.
- URBANIĄK J. (2007): Distribution of *Chara braunii* Gmelin 1826 (*Charophyta*) in Poland. *Acta Soc. Bot. Polon.* 76: 313–320.
- URBANOVÁ Z. (2007): *Flóra a vegetace rašelinišť v oblasti pravobřežního Lipna s ohledem na antropogenní vlivy*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- VALACHOVIČ M. (ed.) (2001): *Rastlinné spoločenstvá Slovenska 3. Vegetácia mokradí*. Veda, Bratislava.
- VALACHOVIČ M. & HÁJEK M. (2000): Poznámky k výskytu a cenológii dvoch druhov rodu *Montia* na Slovensku. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 22: 165–169.
- VALACHOVIČ M., OŤAHELOVÁ H., STANOVÁ V. & MAGLOCKÝ Š. (1995): *Rastlinné spoločenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia*. Veda, Bratislava.
- VÁLEK B. (1948): *Caricetum davallianae bohemicum* (Klika) v severovýchodních Čechách. *Spisy Přír. Klubu Severovýchodních Čech* 1: 1–47.
- VÁLEK B. (1954): Půdy porostů *Molinia coerulea* (W. Koch) v Čechách a jejich vztah k půdám ostatních rašelinných porostů. I. *Molinietum coeruleae* na půdách alkalických. *Preslia* 26: 385–414.
- VÁLEK B. (1956): Půdy porostů *Molinia coerulea* (W. Koch) v Čechách a jejich vztah k půdám ostatních rašelinných porostů. II. *Molinietum coeruleae* na půdách s kyselou půdní reakcí. *Preslia* 28: 169–192.
- VÁLEK B. (1959): Půdní vlastnosti subasociací *Seslerietum uliginosae-Caricetosum pulicaris* a *Molinietum coeruleae-Caricetosum distantis* u rybníka „Kopičák“ u Chlumce n. Cidl. *Preslia* 31: 14–19.
- VÁLEK B. (1962): Die Böden einiger Gesellschaften von Moorpflanzen in Böhmen. *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, Řada Mat. Přír. Věd*, 72/2: 1–113.
- VÁNA J. (1962): *Společenstva rašelinišť u Hory sv. Šebestiána*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- VÁNA J. (1969): Novodomské rašeliniště. In: *Přírodou Chomutovska*, Teplice, pp. 6–35.
- VAQUER A. & CHAMPEAU A. (1991): Spatial distribution of aquatic macrophytes in the recent reservoir of Ste Croix, Provence, France. *Hydroécol. Appl.* 1: 127–145.
- VARTAPETIAN B. B. & JACKSON M. B. (1997): Plant adaptations to anaerobic stress. *Ann. Bot.* 79, *Suppl.* A: 3–20.
- VELAYOS M., CARRASCO M. A. & CIRUJANO C. (1989): Las lagunas del Campo de Calatrava (Ciudad Real). *Bot. Complut.* 14: 9–50.
- VELAYOS M., CIRUJANO S. & MARQUINA A. (1984): Aspectos de la vegetación acuática de la provincia de Guadalajara. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41: 175–184.
- VELÍSEK V. (1968): Slatinná společenstva třídy *Phragmitetea* Tüxen et Preissing 1942 Hornomoravského úvalu I. (Fytocenologická studie). *Acta Univ. Palack. Olomuc. Fac. Rerum Nat., Ser. 2, Biol.*, 10: 43–56.
- VENANZONI R. & GIGANTE D. (2000): Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria (Italia). *Fitosociologia* 37: 13–63.
- VESELÝ J. (1994): Investigation of the nature of the Šumava Lakes: a review. *Čas. Nár. Muz., Řada Přír.*, 163: 103–120.

- VICHEREK J. (1956): Příspěvek k poznání vegetačních poměrů východní části Nížkého Jeseníku. *Přír. Sborn. Ostravsk. Kraje* 17: 563–570.
- VICHEREK J. (1958): Rostlinná společenstva rašelinných luk u Vidnavy. *Přír. Sborn. Ostravsk. Kraje* 19: 185–221.
- VICHEREK J. (1960): *Typologicko-ekologická studie lučních společenstev v dolním Podolí*. Ms., disert. pr., Botanický ústav AV ČR, Průhonice.
- VICHEREK J. (1962a): Rostlinná společenstva jihomoravské halofilní vegetace. *Spisy Přír. Fak. Univ. J. E. Purkyně Brno* 430: 65–96.
- VICHEREK J. (1962b): Typy fytoceos aluviální nivy dolního Podolí se zvláštním zaměřením na společenstva luční. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brun., Biol.* 3/5: 1–113.
- VICHEREK J. (1967): Příspěvek k poznání vegetace slatinných luk s *Carex davalliana* Sm. u Vranovic na jižní Moravě. *Preslia* 39: 95–96.
- VICHEREK J. (1968): Poznámky k cenologické afinitě *Myosurus minimus* L. *Preslia* 40: 387–396.
- VICHEREK J. (1969): Poznámky k syntaxonomii asociace *Cyperus fuscus-Chenopodium glaucum* ass. Klika 1935. *Spisy Přír. Fak. Univ. J. E. Purkyně Brno* 501: 63–74.
- VICHEREK J. (1972): Rostlinná společenstva obnažených půd rybníka „Velké Dářko“ na Českomoravské vysočině. *Vlastiv. Sborn. Vysočiny, Odd. Věd Přír., 7*: 35–52.
- VICHEREK J. (1973): Die Pflanzengesellschaften der Halophyten- und Subhalophytenvegetation der Tschechoslowakei. *Vegetace ČSSR, Ser. A, 5*: 1–200.
- VICHEREK J., ANTONÍN V., DANIHELKA J., GRULICH V., GRUNA B., HRADÍLEK Z., ŘEHOŘEK V., ŠUMBEROVÁ K., VAMPOLA P. & VÁGNER A. (2000): *Flóra a vegetace na soutoku Moravy a Dyje*. Masarykova univerzita, Brno.
- VICHEREK J. & KORÁB J. (1969): Über die Pflanzengesellschaften der Niedermoor- und Wiesenvegetation in der Umgebung von Svítavy und Moravská Třebová. *Preslia* 41: 273–283.
- VIŠŇÁK R. (1992): *Vegetace a flóra města Liberec I-III*. Ms., dipl. pr., PřF UK, Praha.
- VOLLMAR F. (1947): Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 27: 13–97.
- VOLLRATH H. & MERGENTHALER O. (1966): *Carex buekii* in Bayern. *Denkschr. Regensburg. Bot. Ges.* 26: 23–54.
- VRBA J., KOPÁČEK J., BITTL T., NEDOMA J., ŠTROJSOVÁ A., NEDBALOVÁ L., KOHOUT L. & FOTT J. (2006): A key role of aluminium in phosphorus availability, food web structure, and plankton dynamics in strongly acidified lakes. *Biologia* 61, *Suppl.* 20: S441–S451.
- VREŠ B., SELIŠKAR A., BABIJ V., TRPIN D. & KAČIČNIK M. (2001): *Typha shuttleworthii* Koch & Sonder v Sloveniji. *Razpr. Slov. Akad. Znanosti Umetn., Razr. IV, 42*: 255–273.
- VYDROVÁ A. (1997): Vodní makrofyty rybníků v CHKO Blanský les. *Muz. Souč., Řada Přír., 11*: 47–66.
- VYDROVÁ A., GRULICH V., EKRT L. & EKRTOVÁ E. (2009): Řídká blana u Zahájí na Českokobudějovicku – významná lokalita vodní a mokřadní flóry a vegetace. *Muz. Souč., Řada Přír., 24*: 27–54.
- VYDROVÁ A. & PAVLIČKO A. (1999): Vodní makrofyty ve vojenském výcvikovém prostoru Boletice na Šumavě. *Muz. Souč., Řada Přír., 13*: 67–92.
- VYMYSLICKÝ T. (2001): *Invazní druhy rostlin a jejich společenstva na aluviích jihomoravských řek*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- WAGNEROVÁ Z. (1991): *Rostlinná společenstva Kotelních jam a jižního svahu Krkonoš v rozmezí let 1968–1990*. Ms., habil. pr., PedF Hradec Králové.
- WALENTOWSKI H., RAAB B. & ZAHLMEISTER W. A. (1992): Verläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften. *Ber. Bayer. Bot. Ges., Beih.* 7: 1–170.
- WARÉN H. (1926): Untersuchungen über sphagnumreiche Pflanzengesellschaften der Moore Finnlands. *Acta Soc. Fauna Flora Fenn.* 55: 1–133.
- WASSEN M. J. & BARENDREGT A. (1992): Topographic position and water chemistry of fens in a Dutch river plain. *J. Veg. Sci.* 3: 447–456.
- WASSEN M. J., OLDE VENTERINK H., LAPSHINA E. D. & TANNEBERGER F. (2005): Endangered plants persist under phosphorus limitation. *Nature* 437: 547–550.
- WATT S. C. L., GARCÍA-BERTHOU E. & VILAR L. (2007): The influence of water level and salinity on plant assemblages of a seasonally flooded Mediterranean wetland. *Pl. Ecol.* 189: 71–85.

- WEBB J. A. & MOORE P. D. (1982): The Late Devensian vegetational history of the Whitlaw Mosses, South-east Scotland. *New Phytol.* 91: 341–398.
- WEBER H. E., MORAVEC J. & THEURILLAT J.-P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *J. Veg. Sci.* 11: 739–768.
- WEBER M. & BRÄNDLE R. (1996): Some aspects of the extreme anoxia tolerance of the sweet flag, *Acorus calamus* L. *Folia Geobot. Phytotax.* 31: 37–46.
- WENDELBERGER-ZELINKA E. (1952): Die Vegetation der Donauauen bei Wallsee. Eine soziologische Studie aus dem Machland. *Schriftenreihe Oberösterreich. Landesbaudirektion* 11: 1–196.
- WENTZ W. A. & STUCKEY R. L. (1971): The changing distribution of the genus *Najas* (*Najadaceae*) in Ohio. *Ohio J. Sci.* 72: 292–302.
- WESTHOFF V., DIJK J. W. & PASSCHIER H. (1946): *Overzicht der plantengemeenschappen in Nederland*. Bij G. W. Breughel, Amsterdam.
- WESTHOFF V. & HELD A. J. den (1969): *Plantengemeenschappen in Nederland*. Thieme, Zutphen.
- WEYEMBERGH G., GODEFROID S. & KOEDAM N. (2004): Restoration of a small-scale forest wetland in a Belgian nature reserve: a discussion of factors determining wetland establishment. *Aquatic Conserv. Mar. Freshwater Ecosyst.* 14: 381–394.
- WHEELER B. D. (1980a): Plant communities of rich-fen systems in England and Wales: I. Introduction. Tall sedge and reed communities. *J. Ecol.* 68: 365–395.
- WHEELER D. B. (1980b): Plant communities of rich-fen systems in England and Wales. II. Communities of calcareous mires. *J. Ecol.* 68: 405–420.
- WHITE J. & DOYLE G. (1982): The vegetation of Ireland: a catalogue raisonné. In: WHITE J. (ed.), *Studies on Irish vegetation*, Royal Dublin Society, Dublin, pp. 289–368.
- WIEGLEB G. (1978): Der soziologische Konnex der 47 häufigsten Makrophyten der Gewässer Mitteleuropas. *Vegetatio* 38: 165–174.
- WIEGLEB G. & BRUX H. (1991): Comparison of life history characters of broadleaved species of the genus *Potamogeton* L. I. General characterization of morphology and reproductive strategies. *Aquatic Bot.* 39: 131–146.
- WIEGLEB G., BRUX H. & HERR W. (1991): Human impact on the ecological performance of *Potamogeton* species in northwestern Germany. *Vegetatio* 97: 161–172.
- WIEGLEB G. & HERR W. (1985): The occurrence of communities with species of *Ranunculus* subgenus *Batrachium* in central Europe – preliminary remarks. *Vegetatio* 59: 235–241.
- WIEGLEB G. & KAPLAN Z. (1998): An account of the species of *Potamogeton* L. (*Potamogetonaceae*). *Folia Geobot.* 33: 241–316.
- WICHELEN J. van, DECLERCK S., MUJLAERT K., HOSTE I., GEENENS V., VANDEKERKHOVE J., MICHELS E., PAUW N. De, HOFFMANN M., MEESTER L. De & VYVERMAN W. (2007): The importance of drawdown and sediment removal for the restoration of the eutrophied shallow Lake Kraenepoel (Belgium). *Hydrobiologia* 584: 291–303.
- WIJCK C. van, GRILLAS P., GROOT C. J. de & TAN HAM L. (1994): A comparison between the biomass production of *Potamogeton pectinatus* L. and *Myriophyllum spicatum* L. in the Camargue (southern France) in relation to salinity and sediment characteristics. *Vegetatio* 113: 171–180.
- WILBY N. J. & EATON J. W. (1993): The distribution, ecology and conservation of *Luronium natans* (L.) Raf. in Britain. *J. Aquatic Pl. Managem.* 31: 70–76.
- WISSKIRCHEN R. (1995): Verbreitung und Ökologie von Flußufer-Pioniergesellschaften (*Chenopodium rubri*) im mittleren und westlichen Europa. *Diss. Bot.* 236: 1–375.
- WNUK Z. (1989): Segetal communities of the Czeřstochowa Upland on a background of segetal communities in Poland. *Monogr. Bot.* 71: 1–118.
- WOLFF P. & JENTSCH H. (1992): *Lemna turionifera* Landolt, eine neue Wasserlinsenart im Spreewald und ihr soziologischer Anschluß. *Verh. Bot. Vereins Berlin Brandenburg* 125: 37–52.
- WOLFF P. & LANDOLT E. (1994): Spread of *Lemna turionifera* (*Lemnaceae*), the red duckweed, in Poland. *Fragm. Florist. Geobot.* 39: 439–451.

- YOUNG SON C. & RUTTO K. L. (2002): Are herbicides essential for paddy weed-control in East Asia? *Pakistan J. Biol. Sci.* 5: 1352–1362.
- ZAHLHEIMER W. A. (1979): Vegetationsstudien in den Donauauen zwischen Regensburg und Straubing als Grundlage für den Naturschutz. *Hoppea* 38: 3–398.
- ZAHRADNICKÝ J. & MACKOVČIN P. (eds) (2004): *Plzeňsko a Karlovarsko. Chráněná území ČR, svazek XI.* Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha & Ekocentrum, Brno, Praha.
- ZAHARAN M. A. & WILLIS A. J. (2009): *The vegetation of Egypt*. Ed. 2. Springer.
- ZÁKRAVSKÝ P. & HROUDOVÁ Z. (2007): Vliv řízeného rybníčního managementu na obnovu rákosin v NPR Velký a Malý Tisý. *Zprávy České Bot. Společn.* 22: 167–196.
- ZALIBEROVÁ M. & JAROLÍMEK I. (1995): Ruderal plant communities of north-eastern Slovakia I. *Artemisietea, Galio-Urticetea, Bidentetea, Thaiszia – J. Bot.* 5: 31–59.
- ZANABONI A. & PASCOLI Z. (1988): La vegetazione acquatica del basso corso del Fiume Sile (Veneto – Italia) in relazione alle caratteristiche ecologiche delle acque. *Thalassia Salentina* 18: 433–445.
- ZAPLETÁLEK J. (1933): *Květena Lednicka*. Ms., dipl. pr., PřF MU, Brno.
- ZÁRUBOVÁ-PRÁUSOVÁ R. & SAMKOVÁ V. (2001): Výsledky floristického a fytoocenologického výzkumu na lokalitě „Mazurovy chalupy“ u Hoděšovic. *Práce Muz. Hradec Králové, A*, 28: 23–48.
- ZASLAVSKAJA N. V. (2007): *Flora i rastitel'nost' zasolennyh primorskyh ekotopov zapadnogo poberežja Belogo morja*. Ms., disert. pr., Petrozavodskij gosudarstvennyj universitet, Petrozavodsk.
- ZECHMEISTER H. & MUCINA L. (1994): Vegetation of European springs: High-rank syntaxa of the *Montio-Cardaminetea*. *J. Veg. Sci.* 5: 385–402.
- ZECHMEISTER H. G. & STEINER G. M. (1995): Quellfluren und Quellmoore des Waldviertels, Österreich. *Tuexenia* 15: 161–197.
- ZLATNÍK A. (1928): Aperçu de la végétation des Krkonoše (Riesengebirge). *Preslia* 7: 94–152.
- ZLÁMALÍK J. (1978): *Studie o antropogenních společenstvech jihovýchodní části Českomoravské vrchoviny*. Ms., disert. pr., PřF MU, Brno.
- ZOBRIST L. (1935): Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung des *Schoenetum nigricantis* im nordostschweizerischen Mittellande. *Beitr. Geobot. Landesaufn. Schweiz* 18: 1–144.
- ZOHLER A. & TYLER G. (2000): Immobilization of tissue iron on calcareous soil: differences between calcicole and calcifuge plants. *Oikos* 89: 95–106.
- ZÓLYOMI B. (1931): A Bükkhegység környékének *Sphagnum*-lápjai (Vegetáció- és vegetációtörténeti tanulmány). *Bot. Közlem.* 28: 89–121.
- ZUMPFER H. (1929): Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. XIII. Obersteirische Moore. *Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 15/2: 1–100.
- ZUTSHI D. P. (1975): Associations of macrophytic vegetation in Kashmir lakes. *Vegetatio* 30: 61–66.
- ZUTSHI D. P. & VASS K. K. (1971): Ecology and production of *Salvinia natans* Hoffm; in Kashmir. *Hydrobiologia* 38: 303–320.
- ŽÁK K., LOŽEK V., KADLEC J., HLADÍKOVÁ J. & ČÍLEK V. (2002): Climate-induced changes in Holocene calcareous tufa formations, Bohemian Karst, Czech Republic. *Quatern. Int.* 91: 137–152.
- ŽÁN M., BAROCH F., BERÁNKOVÁ J., ČEČIL F., HOLUBIČKOVÁ B., KRAFT J., NESVADBOVÁ J., PROCHÁZKA V., SCHLOSSER J., SOKOLOVÁ L. & VYDROVÁ V. (1983): *Státní přírodní rezervace Kladské rašeliny*. Ms., závěr. zpr., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- ŽLEBČÍK J. (1999): Některé poznatky ze záchranné kultivace druhu *Groenlandia densa* (L.) Fourr. *Příroda* 15: 67–76.

Rejstřík vědeckých jmen roślin a syntonů

Index of plant and synton names

A

- Achillea asplenifolia* 24
– *millefolium* agg. 24, 330, 345, 645
– *annonica* 24
– *setacea* 24
Aconitum firmum 611
– *plicatum* 21, 587, 594, 603–605, 607, 609
Acoretum calami 385, **417–419**, 429, 432, 433
Acorus calamus 27, 49, 55, 58, 93, 387, 417–419,
429, 523, 539, 561
Adenostyles alliariae 594, 603, 609
Adiantum capilli-veneris 592
Aegopodium podagraria 22, 488, 491, 494, 497
Agrostio caninae-Caricetum diandrae 536, 541,
612–614, 662, **668–672**, 678, 681
*Agrostio maritimae-Schoenoplectetum
tabernaemontani* 437
Agrostio stoloniferae-Juncetum ranarii 340, 553
Agrostis canina 22, 278, 286, 289, 302, 325, 424,
431, 529, 530, 537, 546, 551, 593, 600, 615,
616, 624, 626, 631, 634, 643, 646, 650, 653,
654, 657, 660, 662, 663, 666, 669, 677, 679,
682–684, 687, 689, 690, 702, 707, 711
– *capillaris* 21
– *gigantea* 428, 430, 435
– *stolonifera* 278, 283, 320, 325, 329, 336, 344,
431, 435, 438, 465, 468, 475, 497, 501, 503,
504, 507, 523, 537, 550, 553, 594, 598, 620,
645, 680
Aira praecox 325
Ajuga reptans 594, 598, 644
Alchemilla fissa 24
– *flabellata* 24
– *glaucescens* 24
– *plicata* 24
– *vulgaris* s. l. 24, 595, 605, 630, 631, 642
Aldrovanda vesiculosa 80
Alisma gramineum 139, 144, 233, 235, 258, 315,
388, 441, 444, 445, 458, 474–477
– *lanceolatum* 49, 238, 340, 388, 434, 443, 444,
458, 465, 469, 472–474, 478
– *plantago-aquatica* 22, 49, 55, 141, 150, 205,
220, 241, 248, 253, 256, 278, 289, 292, 309,
315, 320, 340, 344, 352, 359, 388, 391, 402,
413, 420, 427, 430, 440, 442–444, 448, 449,
452, 457, 462, 465–475, 478, 481, 486, 497,
499, 500, 502, 507, 512–514, 579
Alisma gramineum (Vergesellschaftung) 474
Alismatetum lanceolati 385, 432, 433, 444, 457,
458, 469, **472–474**, 476
Allietum sibirici 604, 607, 609
Allio sibirici-Cratoneuretum filicini 604, 607, 609
Allium angulosum 21
– *schoenoprasum* 21, 593, 596, 603, 604,
607–609, 672, 673, 675, 678
Alnion incanae 582
Alnus glutinosa 544
Alopecuretum aequalis 351
Alopecurion amurensis 348
Alopecuro-Alismatetum plantaginis-aquaticae 385,
432, 433, 444, 457, **469–472**, 473
Alopecurus aequalis 22, 69, 74, 223, 227, 238,
268, 278, 281, 289, 309, 312, 315, 325, 328,
333, 339, 343, 347, 349, 351, 352, 355, 356,
359, 362, 366, 381, 445, 458, 462, 469, 471,
472, 474, 475, 478, 481, 483, 500, 512
– *geniculatus* 468, 469
– *pratensis* 22, 127, 408, 488, 497, 551, 553, 565,
568, 569, 574, 575
Amaranthus retroflexus 379
Amblystegio-Caricetum paniceae 649
*Amblystegio scorpioidis-Caricetum diandrae
calliergonetosum gigantei* 668
– *sphagnetosum auriculati* 668
– *sphagnetosum teretis* 668
Amblystegio scorpioidis-Caricetum limosae 622
Amblystegio stellati-Caricetum dioicae 622, 623,
625, 632
Amblystegium humile 289, 320, 512

- Anacharis canadensis* 155
- Andromeda polifolia* 21, 616, 682, 695, 705, 706, 708, 710, 712–715, 721, 725–727, 730, 731, 733, 734
- Andromeda polifolia-Sphagnum magellanicum* (Ass.) 712
- Andromeda polifoliae-Sphagnetum magellanicum* 612, 613, 705, 709, 710, **712–715**, 721, 724, 730, 732
- Aneura pinguis* 279, 299, 306, 596, 603, 607, 617, 620, 627, 630, 633, 646, 647, 653, 654, 657, 666, 667, 672, 673, 681
- Angelica sylvestris* 21, 498, 546, 551, 570, 644, 680
- Angelico sylvestris-Cirsietum palustris* 662
- Anisothecium squarrosum* 603
- Anthelia julacea* 673
- Anthemis arvensis* 330, 331
- Anthoceros agrestis* 21, 331, 333
- Anthoxanthum alpinum* 24
- *odoratum* 21, 24, 595, 605, 630, 631, 644, 650, 654, 660, 662, 663, 680, 682, 690, 692, 695, 734
- *odoratum* s. l. 21, 24, 595, 605, 630, 644, 650, 660, 662, 680
- Anthriscus sylvestris* 22, 488
- Apera spica-venti* 21, 330
- Aphanes arvensis* 21, 325, 330, 333
- *australis* 330, 331, 342
- Apium nodiflorum* 499
- Arctophila fulva* 440
- Arnosaris minima* 330, 331, 342
- Arrhenatherum elatius* 21, 555
- Artemisia vulgaris* 344, 363, 379, 497
- Aster novi-belgii* s. l. 24, 554, 577
- *tripolium* subsp. *pannonicus* 21, 381, 430, 434, 435, 437
- Astero pannonicum-Bolboschoenetum compacti* 375, 377, 385, 429, 430, 432, 433, **434–437**, 444, 553
- Astragalus contortuplicatus* 310
- Athyrium filix-femina* 580, 583, 584, 586, 587, 589, 590, 594, 598
- Atrichum undulatum* 584
- Atriplex hastata* 376, 381
- *f. salina* 381
- *patula* 21, 343, 371–373, 376
- *prostrata* 371, 372, 376
- *subsp. latifolia* 21, 339, 344, 347, 362, 371–373, 375–378, 381, 430, 435
- *subsp. prostrata* 377
- Atriplex sagittata* 21, 343, 376, 379, 484
- Atriplicion* 379
- Aulacomnium palustre* 22, 279, 615, 617, 624, 626, 630, 631, 646, 647, 650, 651, 657, 660–662, 664, 667, 681, 682, 686, 687, 702, 721, 725, 730, 734
- Avenella flexuosa* 710, 721, 725
- Azolla caroliniana* 67
- *crinata* 68
- *filiculoides* 44, 67–69, 77
- *mexicana* 68
- Azollo-Salvinion* 46

B

- Barbarea stricta* 487
- *vulgaris* 488, 491
- Bartsia alpina* 21, 593, 603, 607, 672, 673, 678
- Bartsia alpinae-Caricetum nigrae* 582, 605, 612–614, **672–675**, 678, 681
- Batrachietum aquatili-peltati* 226
- Batrachietum baudotii* 238
- Batrachietum circinati* 233
- Batrachietum fluitantis* 210
- Batrachietum rionii* 101, 131, 132, 222, **236–238**, 239, 240
- Batrachio aquatilis-Callitrichetum hammulatae* 219, 226
- Batrachio circinati-Alismatetum graminei* 385, 432, 433, 444, 457, 458, **474–477**
- Batrachio trichophylli-Callitrichetum cophocarpae* 225
- Batrachion aquatilis* 105
- Batrachion fluitantis* 101, 105, 134, **210–211**, 215, 222
- Batrachium aquatile* 24, 47, 49, 101, 128, 184, 210, 215, 216, 219, 222, 223, 226, 228–230, 233, 260, 262, 268, 278, 281, 292, 296, 462
- *aquatile* s. l. 24, 47, 49, 101, 128, 184, 210, 215, 216, 219, 223, 226, 260, 262, 268, 281, 292, 296, 462
- *baudotii* 222, 223, 230, 231, 236, 238, 240, 241
- *circinatum* 49, 101, 144, 150, 162, 183, 187, 205, 223, 230, 233–236, 262, 458, 474, 475, 507
- *fluitans* 152, 199, 210–215, 219, 222
- *hederaceum* 225
- *lobbii* 225
- *peltatum* 24, 210, 215, 216, 219, 220, 223, 224, 226–230
- *penicillatum* 210–215, 222
- *rionii* 47, 222, 224, 236–238, 241, 339, 341, 352
- *subrigidum* 225

- *trichophyllum* 139, 222–225, 230–233, 245, 458, 462, 474, 475, 483
- *tripartitum* 225
- Berula angustifolia submersa* 505
- *erecta* 47, 49, 58, 166, 388, 496, 498, 503, 505–509, 596
- Beruletum angustifoliae submersae* 505
- Beruletum erectae* 386, 432, 433, 496, **505–508**
- Berulo erectae-Menthetum aquatica* 506
- Betula humilis* 706
- *nana* 682, 706, 716, 730–732, 734
- *pendula* 21, 709, 718, 724
- *pubescens* 635, 684, 687, 709, 718, 721, 724
- Betulo nanae-Tomentypnion nitentis* 646
- Bidens cernua* 47, 49, 55, 343, 347, 349, 359–362, 445, 452, 469, 500
- *connata* 49, 74
- *frondosa* 21, 27, 127, 224, 241, 325, 326, 329, 335, 344, 352, 355, 357, 359, 362, 364, 368–371, 376, 391, 409, 417, 419, 426, 427, 430, 449, 458, 471, 481, 488, 490, 497, 511, 521, 565, 571
- *melanocarpus* 376
- *radiata* 309, 312, 315, 325, 343, 347, 349, 352, 355, 357, 359, 366–368, 445, 448, 458, 462, 469, 481
- *tripartita* 277, 282, 289, 309, 312, 315, 319, 320, 325, 328, 330, 333, 344, 347, 349, 352, 355–359, 366, 368, 431, 448, 458, 481, 506
- Bidentetea tripartitae* 46, 70, 76, 224, 282, 293, 310, 311, 313, 314, 316, 317, 322–324, 326, 342, **347–349**, 350, 357, 360, 366, 372, 382, 389, 441, 442, 445, 446, 448, 449, 472, 477, 498
- Bidentetum cernuae* 342, 343, 346, 347, **359–362**, 366
- Bidentetum radiatae* 365–367
- Bidentetum tripartitae* 322, 342, 346, 347, 351, 352, **355–359**, 365, 366
- *bidentetosum radiatae* 366
- Bidenti frondosae-Atriplicetum prostratae* 342, 343, 346, 347, 373, **376–378**, 380
- Bidenti tripartitae-Polygonetum lapathifolii* 355
- Bidention tripartitae* 60, 347, 348, **349–351**, 352, 357, 360, 363, 365–369, 371, 373, 377, 428
- Bidenti-Polygonetum mitis* 368
- Bidenti-Ranunculetum scelerati* 352
- Bidenti-Rumicetum maritimi* 352
- Bidento-Atriplicetum hastatae* 376
- Bistorta major* 491, 594, 607, 608, 665, 672, 673, 679
- Blindia acuta* 596, 603, 607, 673
- Blysmus compressus* 22, 619, 620, 627, 629, 630, 640, 643
- Bolboschoenetalia maritimi* 390
- Bolboschoenetum maritimi* 434–437, 444, 472, 480, 481, 483
- Bolboschoenetum maritimi continentale* 435, 437
- *phragmitetosum* 437
- *schoenoplectetosum tabernaemontani* 437
- *typicum* 437
- Bolboschoenetum yagarae* 385, 432–434, 444, 457, 458, 464, **480–484**
- Bolboschoenion* 428
- Bolboschoenion maritimi* 428
- Bolboschoenion maritimi continentale* 428
- Bolboschoeno-Phragmitetum* 437
- Bolboschoenus koshewnikowii* 23
- *laticarpus* 23, 24, 37, 320, 388, 426–428, 430, 442, 444, 458, 471, 481–487
- *maritimus* 24, 49, 55, 83, 180, 315, 320, 325, 328, 333, 339, 343, 381, 387, 428, 430, 434–437, 444, 448, 475, 483, 486
- *subsp. compactus* 435
- *maritimus* s. l. 24, 49, 55, 83, 180, 315, 320, 325, 328, 333, 339, 343, 381, 434, 444, 448, 475
- *planiculmis* 23, 24, 320, 337, 381, 388, 428, 430, 434, 435, 437, 442, 444, 458, 481, 484–487
- *yagara* 23, 24, 315, 328, 388, 434, 442, 444, 458, 462, 464, 469, 471, 481–484
- *yagara* × *koshewnikowii* 23
- Botrydium granulatum* 315, 316, 345
- Brachypodium sylvaticum* 584, 586, 595, 597
- Brachythecio-Cardaminetum balcanicae* 610
- Brachythecio rivularis-Cardaminetum opicii* 609
- Brachythecio rivularis-Cratoneuretum* 580, 592, 593, 595, **596–599**, 612, 613
- Brachythecium rivulare* 501, 503, 531, 552, 580, 583, 584, 587, 590, 592, 596, 597, 599, 600, 603, 610, 646
- *rutabulum* 406, 590
- Briza media* 552, 619, 620, 623, 627, 630, 631, 634, 642, 646, 650, 660, 663, 680, 682, 692
- Bromion erecti* 623
- Bromus erectus* 636
- Bryo-Philonotidetum seriatae* 606
- Bryum argenteum* 316, 320, 325, 336, 345, 363
- *pseudotriquetrum* 21, 541, 552, 592, 595–598, 603, 604, 615, 617, 620, 627, 630, 633, 646, 647, 650, 657, 664, 669, 673, 675, 681
- *schleicheri* 599, 603

- Butometum umbellati* 385, 432, 433, 443, 457, 458, **477–480**
- Butomo-Alismatetum lanceolati* 443, 472
- Butomo-Alismatetum plantaginis-aquaticae* 443, 469
- Butomus umbellatus* 27, 40, 49, 58, 107, 150, 159, 190, 238, 253, 387, 388, 409, 440–444, 452, 456, 458, 466, 478–480
- Butomus umbellatus*-Gesellschaft 477
- C**
- Calamagrostietum canescentis* 543, 544
- Calamagrostietum pseudophragmitae* 493, 495
- Calamagrostis canescens* 21, 83, 388, 526, 530, 544–546, 550, 563, 720
- *epigejos* 329, 563, 645, 720
- *pseudophragmites* 388, 487, 488, 494–496
- *varia* 599
- *villosa* 595, 672, 680, 682
- Calamagrostis canescens*-*Carex elata* (asociace) 543
- Calla palustris* 21, 74, 184, 497, 499, 515, 517, 523–526, 534
- Calletum palustris* 386, 432, 433, 444, 496, 497, **523–526**
- Calliergo sarmentosii*-*Eriophoretum angustifolii* 582, 614, **675–677**, 678, 679, 681
- Calliergon cordifolium* 300, 523, 528, 531, 534, 552, 595, 599–601, 661
- *giganteum* 306, 539, 633, 634, 646, 653, 657, 670
- Calliergon sarmentosum*-reiche *Eriophorum polystachyum*-Ass. 676
- Calliergonella cuspidata* 279, 286, 406, 409, 421, 465, 503, 523, 528, 531, 534, 539, 541, 544, 556, 558, 562, 566, 575, 596, 599, 620, 623–627, 629–631, 633, 646, 647, 650, 657, 661–664, 669, 670, 672, 681
- Calliergonetum sarmentosii* 675
- Callitriche brutia* 225
- *cophocarpa* 24, 224–226, 241
- *hamulata* 28, 40, 210, 212, 215, 216, 218–223, 226, 227, 297
- *hermaphroditica* 28, 40, 222, 224, 245–247
- *palustris* 24, 49, 135, 150, 223, 224, 253, 256, 278, 286, 289, 309, 312, 315, 316, 342, 366, 459, 462, 469, 475, 478, 525, 526
- *palustris* s. l. 24, 49, 135, 150, 223, 253, 256, 278, 286, 309, 312, 315, 342, 366, 459
- *platycarpa* 24, 224, 226
- *stagnalis* 24, 224, 226, 241, 498
- *truncata* 225
- Callitricchetum hamulatae* 210
- Callitricchetum hermaphroditicae* 101, 131, 132, 222, **245–247**
- Callitriche*-*Batrachion* 210, 223
- Callitriche hamulatae*-*Myriophylletum alterniflori* 215
- Callitriche hamulatae*-*Ranunculetum fluitantis* 101, 131, 132, 210, **219–223**
- Callitriche*-*Hottonietum* 241
- Callitriche*-*Ranunculetum penicillati* 215
- Calluna vulgaris* 22, 666, 680, 702, 705, 706, 708–710, 712, 713, 715, 725, 727, 730, 731, 733, 734, 736
- Caltha palustris* 21, 420, 502, 526, 530, 534, 537, 539, 541, 546, 551, 553, 555, 558, 561, 566, 568, 577, 583, 584, 587, 592, 594, 596, 597, 604, 605, 610, 623, 624, 629–631, 633, 634, 642, 660, 663, 669, 670, 680, 686
- Calthion palustris* 389, 421, 425, 493, 503, 537, 540, 543, 546, 553, 556, 558, 560, 563, 568–570, 575, 577, 582, 588, 601, 616, 617, 621, 623, 626, 631–633, 647, 652, 655, 660, 664
- Caltho minoris*-*Philonotidetum seriatae* 600
- Calystegia sepium* 21, 320, 355, 391, 405, 406, 408, 413, 426, 459, 487, 491, 497, 506
- Calystegio*-*Phragmitetum* 405, 408
- Calystegio sepium*-*Epilobietum hirsuti* 509
- Campylio stellati*-*Caricetum dioicae* 652, 653, 655
- Campylio stellati*-*Caricetum lasiocarpae* 534, 536, 612–614, 622, **633–636**, 642, 655, 658, 662
- Campylio stellati*-*Trichophoretum alpini* 307, 612–614, 642, 643, 649, 651, **653–656**, 666, 668
- Campylium stellatum* 21, 279, 299, 306, 308, 534, 615, 620, 624, 627, 630, 631, 633, 634, 636, 637, 639, 640, 646, 647, 650, 653, 654, 657, 658, 666, 681
- Capsella bursa-pastoris* 22
- Cardamine amara* 21, 507, 580, 581, 583, 584, 586–590, 592, 594, 597, 600, 603, 604, 606, 609–611
- subsp. *amara* 21, 507, 580, 581, 583, 584, 586–590, 594, 597, 600
- subsp. *austriaca* 21, 507, 580, 581, 583, 584, 586–590, 594, 600
- subsp. *opicii* 584, 594, 603, 604, 606, 609–611
- *asarifolia* 584
- *flexuosa* 584, 586, 593
- *parviflora* 474

- *pratensis* 22, 537, 550, 595, 624, 644, 665, 669, 670, 680
- Cardamine amara-Chrysosplenium alternifolium*-Gesellschaft 587
- Cardamine amara-flexuosa*-Gesellschaft 584
- Cardaminetum amararum* 584, 589
- Cardaminetum latifoliae* 610
- Cardaminetum opicii* 580, 584, 593, 594, 604, **609–611**, 612, 613
- Cardaminetum subatlanticum* 589
- Cardaminion* 582
- Cardamino amararum-Caricetum remotarum* 584
- Cardamino-Beruletum erectarum* 505
- Cardamino-Chrysosplenietalia* 582
- Cardamino-Chrysosplenietum alternifolii* 580, 584–586, **587–589**, 593, 595, 612, 613
- Cardamino-Chrysosplenietum oppositifolii* 589
- Cardamino-Cratoneuretalia* 582
- Cardamino-Montion* 583, 603, 604
- Carduus personata* 21
- Carex acuta* 21, 49, 69, 83, 241, 388, 409, 417–420, 426, 445, 449, 459, 465, 520, 523, 528, 534, 536–539, 541, 544, 551, 552, 555, 556, 558, 561–565, 568, 569, 571, 574, 575, 577
- *acutiformis* 49, 388, 514, 536, 541, 543, 550, 552, 555, 556, 558–561, 627, 690
- *appropinquata* 388, 527, 541–543, 550, 561, 620, 634, 636, 649, 650, 653, 657, 659
- *bigelowii* 731–733
- *bohemica* 21, 277, 283, 286, 293, 309, 312, 313, 315, 317–319, 325, 327, 328, 343, 347, 349, 352, 355, 362, 366, 367, 391, 398, 445, 448, 458, 462, 471, 474, 481, 483
- *buekii* 388, 487–489, 491–493, 496
- *buxbaumii* 607, 608, 674
- *canescens* 249, 544, 546
- *cespitosa* 526, 537, 538, 549, 561
- *chilensis* 573
- *chordorrhiza* 302, 616, 617, 619, 647, 657–660, 662, 669, 670, 672, 678, 683, 684, 686, 687, 696
- *davalliana* 438, 615, 619, 620, 622–624, 626, 627, 634, 636, 637, 642, 646, 647, 649, 650, 653, 663
- *demissa* 278, 299, 306, 307, 615, 633, 644, 646, 649, 650, 653, 654, 660, 663, 665, 690
- *diandra* 21, 388, 417, 420, 526, 527, 536–541, 543, 551, 616, 617, 619, 620, 633, 634, 636, 644, 646, 647, 650, 657–661, 669, 670, 672, 678, 683
- *dioica* 619, 622, 632–634, 642, 646, 647, 650, 651, 654, 659, 670
- *distans* 22, 339, 627, 642
- *disticha* 83, 550, 555, 568–571
- *echinata* 22, 279, 594, 607, 615, 616, 624, 626, 630, 631, 644, 646, 649, 650, 653, 654, 660, 662, 663, 665, 666, 672, 673, 675–677, 679, 683, 684, 689, 690, 693, 695, 700, 702
- *elata* 49, 302, 304, 388, 514, 517, 526–530, 536, 538, 544, 549, 565, 679, 687
- *elongata* 21, 517, 520, 534, 555
- *flacca* 619, 620, 626, 627, 630, 639, 643
- *flava* 21, 593, 607, 608, 615, 619, 620, 623, 627, 630, 631, 634, 637, 640, 643, 646, 649, 650, 657, 672, 673, 675, 680
- *flava* agg. 607, 640, 650
- *fusca* 615
- *goodenowii* 660, 662
- *gracilis* 552
- *hartmanii* 660
- *hirta* 330, 341
- *hordeistichos* 21
- *hostiana* 620, 624, 637
- *inflata* 514
- *intermedia* 568
- *lasiocarpa* 21, 278, 302, 305–307, 388, 420, 423, 515, 521, 523, 526, 527, 534–536, 549, 616, 617, 619, 620, 633, 634, 636, 643, 647, 650, 657–661, 669, 670, 677, 679, 683, 687–690, 696, 719
- *lepidocarpa* 620, 622, 624, 627, 637, 639, 643
- *limosa* 21, 534, 616, 617, 619, 643, 647, 650, 657–659, 669, 670, 675, 676, 679, 683, 684, 686, 687, 695, 697–700, 702
- *nigra* 21, 279, 465, 526, 529, 533, 537, 541, 551, 595, 601, 615–617, 619, 620, 623, 627, 630, 631, 633, 634, 644, 646, 649, 650, 653, 654, 657, 660–663, 665, 669, 672, 675, 677, 679, 683, 684, 687, 689, 690, 693, 697, 707, 708, 710, 711, 719, 725
- *otrubae* 21, 428, 430, 435, 575
- *ovalis* 665, 690
- *pallescens* 595, 607, 608
- *panicea* 21, 278, 306, 307, 534, 555, 596, 615, 616, 619, 620, 623, 624, 627, 630, 631, 633, 634, 636, 639, 643, 646, 649, 650, 653, 654, 657, 660, 662, 663, 665–667, 669, 670, 677, 678, 684, 690, 692, 702
- *paniculata* 388, 506, 515, 519, 550, 552, 555–558, 620, 627, 629
- *paradoxa* 541

- *pauciflora* 21, 675, 676, 679, 682, 693, 695, 705, 706, 708, 710, 712, 713, 725, 727, 730, 731, 733, 734
- *paupercula* 686, 701
- *pendula* 593, 596
- *pilulifera* 22
- *pseudocyperus* 21, 49, 55, 497, 515, 517–521
- *pulicaris* 620, 623, 624, 626, 632, 643, 646, 649, 650, 653, 654
- *remota* 580, 583–587, 593, 597, 598
- *riparia* 49, 58, 72, 83, 388, 515, 528, 550, 552, 555, 569, 571–574
- *rostrata* 21, 49, 142, 150, 226, 271, 278, 286, 293, 299, 302, 305–307, 388, 420, 462, 465, 499, 515, 520, 523, 526, 530–534, 537, 539, 541, 543, 550, 555, 565, 595, 600, 615–617, 619, 633, 634, 636, 644, 646, 649, 650, 653, 654, 657, 658, 660, 661, 663, 665, 666, 669, 677, 679, 683–685, 687, 690, 695, 697, 700–702, 710, 719, 725, 734
- *secalina* 21, 430, 435, 437
- *sylvatica* 584, 594, 598
- *vaginata* 663, 672, 674, 675, 679
- *vesicaria* 21, 49, 69, 75, 142, 241, 286, 418, 445, 527, 530, 550, 552, 555, 562, 563, 565–568, 576, 577, 719
- *viridula* 286
- *vulgaris* 672
- *vulpina* 388, 465, 550, 555, 569, 571, 574–577
- Carex diandra*-*Agrostis canina*-Ass. 668
- Carex diandra*-„kärr“ 538
- Carex echinata*-*Sphagnum* ass. 689
- Carex elata*-*Calamagrostis canescens* (asociace) 543
- Carex lasiocarpa*-*Sphagnum recurvum* ass. 687
- Carex riparia*-Gesellschaft 571
- Carex vesicaria* (association) 565
- Carex vulgaris*-*Bartsia alpina*-Ass. 672
- Caricion gracilis* 552
- Caricetalia davallianae* 618
- Caricetalia fuscae* 618
- Caricetalia nigrae* 618
- Caricetum acutiformi-gracilis* 558, 561
- Caricetum acutiformi-paniculatae* 386, 432, 433, 549, 550, **555–558**
- Caricetum acutiformi-ripariae* 558
- Caricetum acutiformis* 386, 432, 433, 549, 550, **558–561**, 566, 572
- Caricetum acuto-vesicariae* 565
- Caricetum ampullaceae* 530
- Caricetum appropinquatae* 386, 432, 433, **541–543**, 549, 550, 552
- Caricetum buekii* 385, 432, 433, 487, 489, **491–493**, 496
- Caricetum canescenti-stellulatae* 662, 689
- Caricetum cespitosae* 537, 538
- Caricetum chordorrhizae* 658, 668
- Caricetum cyperoidis* 315
- Caricetum davallianae* 623–626, 649, 662
- *medieuropeaeum* 623
- *Valeriana dioica*-*Caltha palustris* (Subassociation) 623
- Caricetum diandrae* 386, 432, 433, **538–540**, 541, 549, 550, 633, 658, 662, 669, 670, 681
- Caricetum diandro-appropinquatae* 541
- Caricetum diandro-lasiocarpae basiclinum* 633
- Caricetum distichae* 386, 432, 433, 549, 550, 560, **568–571**, 575
- Caricetum echinatae sphagnosum* 689
- Caricetum elatae* 386, 390, 432, 433, **527–530**, 544, 549, 555, 560
- Caricetum flavae* 614, 625, 630–633, 642, 645, 651, 672
- Caricetum Goodenovii* 662
- *sphagnetosum fallacis* 689
- Caricetum gracilis* 322, 386, 432, 433, 450, 513, 544, 549, 560, **561–565**, 566, 567, 572, 578
- Caricetum inflato-vesicariae* 530, 534, 565
- Caricetum intermediae* 568
- *veronicosum* 568
- Caricetum lasiocarpae* 534, 536, 555, 633, 658, 687
- *sphagnetosum fallacis* 687
- Caricetum limosae drepanocladetosum fluitantis* 697
- Caricetum nigrae* 612–614, **662–665**, 674, 678, 691
- Caricetum paniculatae* 555
- Caricetum paradoxae drepanocladosum* 541
- Caricetum pseudocyperi* 516, 520
- Caricetum remotae* 499, 580, **584–587**, 588, 589, 593, 612, 613
- Caricetum ripariae* 386, 432, 433, 443, 450, 473, 549, 550, 560, 561, 566, **571–574**, 575
- Caricetum ripario-acutiformis* 558, 561
- Caricetum rostratae* 530, 534, 675, 683, 701
- *calliergonetosum sarmentosum* 675
- Caricetum teretiusculae* 538
- Caricetum vesicariae* 386, 422, 432–534, 549, 550, **565–568**
- Caricetum vulpinae* 386, 432, 433, 473, 549, 550, 569, 572, **574–577**
- Carici aquatilis*-*Comaretum palustris* 516
- Carici canescentis*-*Agrostietum caninae caricetosum paniceae* 662

- *caricetosum rostratae* 683
Carici chordorrhizae-Sphagnetum apiculati 682, 683
Carici chordorrhizae-Sphagnetum obtusi 649, 662, 668
Carici chordorrhizae-Sphagnetum warnstorffii 657
Carici dioicae-Tomentypnetum nitentis 652
Carici echinatae-Sphagnetum 612–614, 662, 678, **689–693**
– *eriphoretosum vaginati* 692
– *sphagnetosum flexuosi* 692
Carici echinatae-Sphagnetum recurvi-palustris 689
Carici echinatae-Sphagnetum riparii sphagnetosum flexuosi 689
Carici elatae-Calamagrostietum canescentis 386, 432, 433, **543–546**, 549, 550
Carici filiformis-Sphagnetum apiculati 687
Carici flavae-Cratoneuretum filicini 592, 614, **626–630**, 631, 633, 642, 645
Carici limosae-Sphagnetum contorti 649, 659, 662
Carici limosae-Sphagnetum cuspidati 697
Carici pendulae-Eupatorietum cannabini 585
Carici pseudocyperii-Menyanthetum 516
Carici remotae-Calthetum laetae 585
Carici remotae-Fraxinetum 585
Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis 615, 678, 679, **700–701**
Carici rostratae-Sphagnetum apiculati 683
Carici rostratae-Sphagnetum cuspidati 700
Carici rostratae-Sphagnetum recurvi 666
Carici-Rumicion hydrolapathi 386, 390, 392, 442, 444, 496, **514–516**, 521
Caricion appropinquatae 526
Caricion canescenti-nigrae 532, 536–538, 582, 600, 601, 608, 614, 618, 619, 647, 648, **660–662**, 676–678, 682–684, 691, 702
Caricion canescentis-Goodenowii 660
Caricion davallianae 307, 503, 536, 558, 582, 592, 598, 614, 618, **619–623**, 626, 628, 631, 635, 637, 640–642, 646–649, 651, 662
Caricion demissae 618, 646, 647, 649, 660
Caricion fuscae 619, 660–662
Caricion gracilis 390, 487, 526, 527, 553–555, 560, 566
Caricion gracilis-vulpinae 552
Caricion lasiocarpae 618, 622
Caricion remotae 580, **582–584**, 587, 590, 591, 598
Caricion rostratae 390, 526
Catabrosa aquatica 413, 499, 503–505
Catabrosetum aquaticae 499, 503
Catabroso-Glycerietum plicatae 503
Centaurea cyanus 21
– *jacea* 644
Centaureum pulchellum 22, 339, 343, 375, 376, 458, 484, 486
Centunculo minimi-Anthoceretum punctati 309, **330–333**, 335, 342, 346
Centunculo minimi-Spergularietum segetalis 330
Centunculus minimus 21, 277, 282, 328, 330, 331, 333, 342
Cephalozia bicuspidata 715, 725
Cerastium cerastioides 603
– *dubium* 336, 337, 339
– *fontanum* 606
– *holosteoides* subsp. *triviale* 330
Ceratophylleto-Azolletum carolinianae 67
Ceratophylleto-Myriophylletum verticillati 163
Ceratophylletum demersi 43, 77–79, 86, **93–96**, 173, 191, 237
Ceratophylletum submersi 86, 96
Ceratophyllion demersi 86
Ceratophyllo-Azolletum filiculoidis 43, 46, **67–69**, 77, 79
Ceratophyllo-Potametum crispum 193
Ceratophyllum demersum 43–45, 47–50, 55, 56, 58, 59, 61, 62, 67, 78, 83, 86, 87, 89–91, 93–96, 98, 99, 107, 111, 117, 118, 121, 124, 144, 150, 159, 163, 172, 184, 190, 193, 199, 202, 213, 222, 230, 245, 402, 413, 478
– *submersum* 49, 67, 78, 86, 93, 96–99, 111, 236, 238, 244
Ceratophyllum demersum (Gesellschaft) 93
Ceratophyllum submersum societate 96
Cetraria islandica 709, 716, 725, 730–732
Chaerophyllo hirsuti-Calthetum palustris 588
Chaerophyllo-Petasitetum albi 584, 587, 589
Chaerophyllo-Phalaridetum arundinaceae 488
Chaerophyllum hirsutum 21, 498, 502, 523, 580, 583, 587, 594, 603–605, 607, 609
Chamaedaphne calyculata 720
Chamaemoro-Pinetum mugo 709, 715, 717
Chara aspera 249, 266
– *braunii* 248, 251, 253–256
– *contraria* 266
– *delicatula* 248
– *fragilis* 257, 475
– *globularis* 248, 249, 256–260, 266, 458, 474
– *hispida* 78, 80, 248, 256, 257, 260–263, 266, 546
– *vulgaris* 205, 248, 249, 256, 257, 262–264, 266, 639, 640, 643
Charetalia hispidae 250
Charetea 13, 22, 26, 31, 36, 39, **248–250**, 256, 260, 263, 264

- Charetea fragilis* 250, 258
Charetum asperae 250
Charetum braunii 248, **253–256**, 257
Charetum canescentis 250
Charetum contrariae 250
Charetum delicatulae 250
Charetum fragilis 258
Charetum globularis 248, 256, **257–260**
Charetum hispidae 260
Charetum vulgaris 248, 256, 257, 259, 260, **262–264**
Charion asperae 257
Charion canescentis 257
Charion fragilis 257
Charion globularis 248, 250, **257**
Charion vulgaris 257
Charo-Tolypelletum glomeratae 260, 262, 265, 267
Charo-Tolypelletum intricatae 266, 267
Chenopodietea 348, 372
Chenopodietum ficifolii 342, 343, 346, 347, **379–380**
Chenopodietum glauco-rubri 372
Chenopodietum rubri 342, 346, 347, 352, **372–376**, 377
– *atriplicetosum patulae* 376
– *puccinellietosum distantis* 375
Chenopodio-Atriplicetum hastatae 377, 378
Chenopodio-Atriplicetum prostratae 376
Chenopodio chenopodioidis-Atriplicetum prostratae 342, 343, 346, 347, **381–384**
Chenopodio rubri-Atriplicetum patulae 372, 376
Chenopodion fluviatile 349, 371
Chenopodion glauci 348, 371
Chenopodion rubri 317, 347–349, 352, **371–372**, 377, 379, 380, 382
Chenopodium album agg. 24, 344, 371, 372, 376, 379, 380
– *chenopodioides* 343, 378, 381–384
– *crassifolium* var. *Degenianum* 381
– *ficifolium* 21, 24, 344, 347, 362, 371, 372, 376, 379–381
– *glaucum* 21, 325, 339, 344, 347, 352, 355, 362, 368, 371–376, 379, 381, 384
– *polyspermum* 344, 375, 490
– *rubrum* 21, 320, 323, 339, 344, 347, 349, 352, 356, 362, 368, 371–374, 376, 379, 381, 382, 489
– *urbicum* 372
Chenopodium-Atriplex salina (acocijacija) 381
Chiloscyphus coadunatus 590
– *polyanthos* 219, 552, 583, 584, 586, 596
Chrysohypno-Caricetum lasiocarpae 633
Chrysohypno-Trichophoretum alpini 653
Chrysohypnum stellatum 633, 653
Chrysosplenium oppositifolii 589, 592
– *cardaminetosum amarae* 592
Chrysosplenium alpinum 603
– *alternifolium* 21, 507, 580, 583, 584, 586–588, 594, 609, 610
– *oppositifolium* 581, 583, 584, 587, 589–593, 604
Cicendia filiformis 310
Cicendio-Solenopsis laurantiae 329, 330
Cicendion 330
Cicerbita alpina 587
Cicuta virosa 21, 55, 387, 416, 420, 423, 497, 511, 515–521, 523, 539, 561
Cicution virosae 515
Cicuto virosae-Calletum palustris 524
Cicuto virosae-Caricetum pseudocyperii 386, 432, 433, 496, **516–520**
Cinclidium stygium 670
Circaea lutetiana 586, 595
Cirsietum rivularis 499, 629
Cirsio-Bolboschoenenion 428, 434
Cirsio brachycephali-Bolboschoenenion 434, 440
Cirsio palustris-Calamagrostietum canescentis 543
Cirsium arvense 21, 127, 330, 355, 372, 381, 402, 430, 459, 484, 491, 497, 551, 553, 560
– *brachycephalum* 430, 434, 435, 437
– *canum* 624, 626, 645
– *oleraceum* 21, 420, 488, 497, 555, 558, 561, 587, 629
– *palustre* 21, 533, 551, 555, 557, 566, 570, 595, 616, 624, 626, 637, 644, 646, 650, 653, 660, 662, 663, 680, 682
– *rivulare* 21, 420, 552, 558, 561, 619, 624, 627, 629–631, 643, 663
Cladietum marisci 386, 390, 432, 433, **546–548**, 549, 550
Cladium mariscus 388, 546–548, 550, 637, 638
Cladium mariscus (association) 546
Cladonia deformis 725, 730, 734
Climacium dendroides 465, 537, 541, 558, 620, 623–625, 630, 631, 645, 653, 664, 681
Cnidium dubium 22
Colchicum autumnale 645
Coleantho subtilis-Spergularietum echinospermae 315, 319, 325, 327
Coleanthus subtilis 21, 309, 311–319, 325, 342, 366, 367
Comaro-Caricetum lasiocarpae 534
Comaro palustris-Caricetum cespitosae 386, 432, 433, 534, **537–538**, 549

- *violetosum palustris* 538
Comarum palustre 537
Conocephalum conicum 552, 580, 583, 587, 595, 597
Coryza canadensis 344, 381
Corrigiola littoralis 351, 365, 366
Corrigiolo littoralis-Bidentetum radiatae 316, 317, 342, 343, 346, 347, 351, 352, 357, **365–368**
Cratoneuretum commutati 596, 599
Cratoneuretum falcati 608
Cratoneuretum filicino-commutati 599
Cratoneurion commutati 582, 592, 598, 599
Cratoneuro fallacis-Brachythecietum rivularis 596
Cratoneuro filicini-Calthion laetae 603, 604
Cratoneuron commutatum 596
Cratoneuron filicinum 503, 596, 597, 627, 645
Crepido paludosae-Philonotidetum seriatae 580, 593, 596, **604–607**, 608, 609, 612, 613
Crepis mollis 637, 645
– *paludosa* 21, 580, 594, 603–605, 607, 616, 630, 631, 642, 650, 660, 672, 679
Cruciata glabra 21, 629–631, 642
Crypsietea aculeatae 311, 312, 314, 337, 339
Crypsietum aculeatae 339
Crypsis aculeata 311, 381
Ctenidium molluscum 627
Cyperetum flavescens 338
Cyperetum micheliani 309, 314, 317, **319–324**, 339, 342, 346
Cypero fusci-Chenopodietum glauci 319
Cypero fusci-Juncetum bufonii 319, 324
Cypero fusci-Limoselletum aquaticae 315, 319, 323
Cypero-Juncetum gnaphalietosum luteoalbi 339
Cypero-Spergularion salinae 314, 337, 428
Cyperus flavescens 338
– *fuscus* 21, 309–312, 314, 319–324, 339, 343, 362, 375, 381, 391, 398, 402, 456, 457, 471, 483, 486, 512, 629
– *hamulosus* 309
– *michelianus* 309, 310, 320, 321, 323, 324
- *majalis* 552, 619, 620, 623, 624, 627, 629–631, 643, 646, 649, 650, 653, 663, 665
Dactylorhiza cordigerae-Eriophoretum latifolii 632
Deschampsia cespitosa 465, 491, 502, 551, 557, 565, 574, 594, 600, 603–605, 607, 609, 644, 665, 672, 673, 675, 680, 692, 695, 721, 733
Deschampsion cespitosae 389, 466, 468, 553, 560, 563, 569, 571, 574–576, 579
Dicranoweisia crispula 596, 607
Dicranum bonjeanii 630, 645, 647, 650
– *polysetum* 22, 709, 719
– *scoparium* 715, 719, 726
– *undulatum* 715, 726, 730, 734
Dichodontium palustre 22, 596, 603–605, 607, 610
Dichostyli-Gnaphalietum uliginosi 319
Drepanocladion exannulati 618, 660, 661
Drepanoclado fluitantis-Caricetum limosae 612–614, 678, 681, **697–700**, 701
Drepanoclado intermedii-Scirpetum austriaci 672
Drepanoclado intermedii-Trichophoretum cespitosi 675, 676
Drepanoclado revolventis-Caricetum diandrae 633, 636
Drepanoclado revolventis-Caricetum lasiocarpae 633, 636
Drepanoclado aduncus 302, 402, 409, 528, 534, 539, 541, 556, 562, 575
– *fluitans* 697, 700
Drosera anglica 302, 304, 616, 643, 653, 654, 665, 666, 668, 678
– *intermedia* 278, 302, 304, 654, 668
– *xobovata* 665, 666
– *rotundifolia* 22, 278, 289, 299, 306, 307, 615, 616, 644, 646, 647, 649–651, 653, 654, 657, 658, 660, 665, 666, 668, 673, 677, 679, 682, 685, 687, 690, 692, 695, 697, 702, 705, 714, 725, 727, 730, 734
Drosero anglicae-Rhynchosporium albae 304, 305, 614, 655, **665–668**, 678, 680, 702, 703
Dryopteris thelypteris 520

D

- Dactylis glomerata* 21
Dactylorhiza bohemica 622
– *fuchsii* 24, 665, 672, 673
– – subsp. *sudetica* 672, 673
– *incarnata* 619, 627, 628, 636, 637, 643
– *maculata* 24
– *maculata* s. l. 24, 672, 679

E

- Echinodorus ranunculoides* 269
Echinochloa crus-galli 22, 319, 320, 339, 340, 343, 356, 359, 362, 381, 426, 430, 458, 484, 514
Egeria densa 158, 159
Elatine hexandra 277, 282, 286
– *hydropiper* 21, 223, 245, 289, 309, 312–315, 317, 318, 342, 458, 462, 474, 483

- *triandra* 21, 253, 309, 311, 312, 314, 315, 317–319, 342, 469
- Elatino-alsinastrii-Juncetum tenageiae* 333
- Elatino-Eleocharitenion ovatae* 312
- Elatino-Eleocharition ovatae* 312
- Eleocharis acicularis* 27, 40, 223, 226, 227, 230, 253, 268, 278, 281–286, 289–293, 309, 312, 315, 320, 323, 325, 333, 344, 359, 459, 462, 469, 475, 478
- *mamillata* 465–468
- *multicaulis* 282
- *ovata* 21, 27, 40, 49, 127, 278, 282, 309, 311, 312, 315, 317–320, 325, 328, 333, 336, 343, 352, 366, 367, 391, 398, 402, 448, 452, 458, 462, 472, 475, 481, 483
- *palustris* 24, 49, 58, 93, 135, 258, 262, 278, 282, 286, 320, 388, 430, 438, 440, 443, 444, 456, 457, 462, 465–468, 471, 472, 478, 499, 512, 551
- *palustris* agg. 24, 49, 58, 93, 135, 258, 262, 278, 286, 320, 388, 430, 438, 440, 444, 457, 465–467, 471, 472, 499, 512, 551
- *pauciflora* 639
- *quinqueflora* 262, 278, 306, 620, 633, 634, 638–641, 643, 647, 650, 654
- *uniglumis* 24, 437, 466, 571, 575, 640
- Eleocharis palustris-Hippuris vulgaris*-Gesellschaft 456
- Eleocharitetum acicularis* 282, 293
- Eleocharitetum palustris* 385, 432, 433, 457, **465–469**, 512
- Eleocharitetum pauciflorae* 639
- Eleocharitetum quinqueflorae* 612–614, **639–641**, 642, 643
- Eleocharition acicularis* 268–270, **281–282**, 288, 335
- Eleocharition ovatae* 70, 284, 309, **312–315**, 316, 317, 319, 326, 328, 329, 335, 337, 339, 352, 358, 360, 365, 464
- Eleocharition quinqueflorae* 619
- Eleocharition soloniensis* 312
- Eleocharito acicularis-Alismatetum graminei* 474
- Eleocharito-Caricetum bohemicae cyperetosum fuscii* 319
- Eleocharito-Littorelletum uniflorae* 153, 268, 277, 280, **282–286**, 288, 291, 293, 294
- Eleocharito ovatae-Caricetum cyperoidis* 315, 319, 324
- *cyperetosum fuscii* 319
- *Juncus bufonius-Gypsophila muralis* (subassociace) 324
- Eleocharito palustris-Hippuridetum vulgaris* 385, 432, 433, **456–462**
- Eleocharito palustris-Sagittarion sagittifoliae* 60, 76, 109, 211, 360, 385, 390, 392, 434, **440–444**, 446, 448, 457, 459, 466, 471, 475, 478, 481, 502, 512, 516, 553, 555
- Eleogiton fluitans* 144
- Elodea canadensis* 27, 49, 55, 58, 83, 101, 102, 117, 118, 133, 135, 141, 148, 155–159, 165, 175, 193, 196, 205, 216, 220, 223, 245, 478, 507, 555
- *nuttallii* 157–159, 213
- Elodeetum canadensis* 100, 131, 132, 147, 148, **155–159**, 197
- Elodeetum nuttallii* 158
- Elytrigia repens* 21, 329, 341, 344, 372, 379, 431, 459
- Empetro hermaphroditi-Sphagnetum fuscii* 731
- Empetro nigri-Sphagnetum fuscii* 612, 613, 705, 721, 724, 725, **733–736**
- Empetrum hermaphroditum* 24, 682, 706, 710, 713, 716, 730, 731
- *nigrum* 24, 682, 706, 710, 713, 716, 732
- *nigrum* s. l. 21, 24, 705, 708, 712, 715, 725, 730, 731, 733, 734
- Empetrum nigrum-Sphagnum fuscum*-Ass. 733
- Epilobio alsinifolii-Philonotidetum seriatae* 604
- Epilobio nutantis-Montion fontanae* 499, 580, 582, 583, **599–600**
- Epilobion fleischeri* 488
- Epilobium alpestre* 21
- *anagallidifolium* 593, 604
- *angustifolium* 677
- *ciliatum* 326, 344
- *hirsutum* 344, 359, 407, 506
- *nutans* 593, 603, 604, 606
- *obscurum* 593, 599–601
- *palustre* 467, 530, 533, 537, 541, 546, 549, 576, 593, 600, 627, 644, 646, 657, 660, 680, 682
- *parviflorum* 506
- *roseum* 506
- *tetragonum* agg. 339, 343, 381
- Epipactis palustris* 21, 619, 627, 630, 637, 643, 649, 650
- Equisetetum fluviatilis* 115, 143, 385, 393, **420–423**, 429, 432, 433, 566
- Equisetetum heleocharis* 420
- Equisetetum limosae* 420
- Equiseto fluviatilis-Caricetum rostratae* 143, 386, 422, 432, 433, 527, **530–534**, 549, 566, 684
- Equisetum arvense* 402, 422, 467, 498, 595, 627, 644

– *fluviatile* 21, 50, 55, 58, 72, 87, 96, 128, 135, 142, 150, 155, 165, 278, 293, 306, 387, 391, 420–423, 429, 445, 452, 469, 475, 499, 517, 530, 533, 534, 537–539, 541, 551, 561, 579, 616, 643, 646, 657–669, 677, 680, 683, 686, 687, 690

– *heleocharis* 420

– *limosum* 530

– *palustre* 402, 465, 467, 513, 541, 551, 563, 568, 570, 576, 596, 600, 619, 620, 623, 627, 630, 633, 634, 642, 646, 650, 653, 656, 657, 660, 663, 670, 680

– *sylvaticum* 594, 645, 660, 677, 680, 690

– *telmateia* 627

– *variegatum* 632, 647

Equisetum limosum-Carex rostrata-Ass. 530

Erica mackayana 696

– *tetralix* 22, 696, 702, 726–728, 730

Erica tetralix-Sphagnum papillosum raised and blanket mire 729

Ericion tetralicis 708, 726

Erico-Sphagnetum magellanici 727, 729, 730

Erico-Sphagnion papillosi 726

Eriophoretum polystachyi 675, 676

Eriophoron gracilis 618, 646, 647, 649, 660, 661

Eriophoron latifolii 619

Eriophoro-Caricetum lasiocarpae 633

Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris 718

Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi 692, 705, 709, **710–712**, 714, 719, 721, 724, 725

Eriophoro vaginati-Trichophoretum cespitosi 727, 730

– *sphagnetosum tenelli* 730

Eriophorum angustifolium 21, 278, 286, 299, 302, 306, 307, 526, 533, 534, 537, 541, 549, 565, 595, 615, 616, 619, 620, 627, 629–631, 633–644, 646, 649, 650, 653, 654, 657, 660–663, 665, 666, 669, 672, 673, 675–677, 679, 683–687, 689, 690, 693, 695, 697, 700, 702, 719, 725

– *gracile* 21, 534, 536, 549, 634, 636, 654, 658

– *latifolium* 21, 534, 538, 539, 541, 550, 596, 615, 616, 619, 620, 623, 624, 627, 630, 631, 633–635, 639, 640, 643, 646, 647, 650, 653, 654, 656–658, 663, 666, 669

– *polystachyum* 676

– *scheuchzeri* 661

– *vaginatum* 20, 21, 35, 673, 676, 679, 682, 686, 690, 692–695, 700, 702, 705, 706, 708, 710–713, 715, 716, 718, 721, 723, 724, 726, 727, 730–732, 734

Eriophorum gracile-Carex diandra Ges. 633

Eriophorum vaginatum-Sphagnum recurvum-Assoziation 710

Eu-Hydrocharition 86

Eu-Potamion 133

Eucladium verticillatum 581, 592, 595–598

Eupatorio-Caricetum paniculatae 555

Eupatorium cannabinum 21, 584, 593, 596, 619, 620, 627, 642

Euphorbia helioscopia 22

Eurhynchium hians 503

F

Fallopia convolvulus 22

Festuca gigantea 584, 586, 595

– *pratensis* 22, 645

– *rubra* 21, 537, 552, 627, 630, 631, 644, 650, 660, 662, 663, 680, 682, 690

– *rubra* agg. 21, 537, 552, 627, 630, 644, 650, 660, 662, 680

– *versicolor* 21, 672

Filipendula ulmaria 21, 420, 491, 497, 544, 546, 551, 553, 558, 565, 566, 568, 570, 576, 623, 624, 644, 680

Fissidens adianthoides 21, 279, 620, 624, 627, 630, 633, 639, 646, 647, 650, 653, 654

– *osmundoides* 596, 607

– *taxifolius* 598

Fontinalietum antipyreticae 211

Fontinalis antipyretica 152, 159, 210–212, 215, 216, 219, 223, 227, 581

Frangula alnus 21, 523, 684

G

Galeobdolon argentatum 24

– *luteum* 24

– *luteum* s. l. 24, 594

– *montanum* 24

Galeopsis bifida 24

– *pernhofferi* 24

– *tetrahit* 24

– *tetrahit* s. l. 24, 497

Galinsoga parviflora 341

Galio palustris-Caricetum ripariae 571

Galio palustris-Caricetum rostratae 530

Galio-Urticetea 350, 375, 377, 392

Galium aparine 408, 491, 497, 546, 553, 562

– *boreale* subsp. *boreale* 645

– *mollugo* agg. 21, 498, 645

- *palustre* agg. 22, 278, 402, 408, 424, 430, 448, 497, 502, 520, 526, 527, 533, 537, 539, 541, 544, 546, 551, 552, 555, 556, 561, 565, 566, 568, 569, 571, 574, 575, 577, 590, 594, 600, 624, 633, 644, 653, 657, 669, 680
- *saxatile* 692
- *uliginosum* 21, 537, 541, 550, 570, 576, 616, 643, 646, 650, 657, 659, 662, 663, 669, 670, 680, 686, 692
- *verum* 626, 645
- *verum* agg. 645
- Gentiana verna* 672, 679
- Gentianella amarella* 636, 642
- Geranium palustre* 21
- *robertianum* 594, 597
- Geum rivale* 645
- Glechoma hederacea* 562
- Glyceria aquatica* 409, 413, 498
- *declinata* 50, 499
- *fluitans* 27, 50, 55, 69, 83, 135, 144, 184, 219, 223, 224, 251, 278, 292, 300, 344, 359, 368, 388, 413, 420, 445, 458, 462, 465, 468, 496, 498–503, 533, 568, 595, 600, 601
- *maxima* 21, 27, 47, 50, 55, 58, 64, 69, 75, 83, 171, 205, 289, 352, 356, 387, 391, 398, 405, 409–413, 417, 420, 426, 427, 429, 445, 448, 452, 455, 458, 469, 498, 506, 508, 517, 528, 530, 539, 551, 552, 558, 561, 563, 569, 574, 575, 577
- *memoralis* 388, 499, 584, 586
- *notata* 50, 230, 388, 413, 416, 456, 465, 496, 498, 499, 503–506
- *plicata* 413, 498, 503
- Glycerietum aquaticae* 409, 413, 499
- Glycerietum aquaticae-fluitantis* 409, 499
- Glycerietum fluitantis* 252, 386, 432, 433, 463, 496, **499–503**, 513
- Glycerietum maximae* 385, 399, 406, 408, **409–413**, 414, 418, 429, 432, 433, 450, 455, 473, 509, 519, 544, 563, 572, 575, 578
- Glycerietum nemoralis-plicatae* 499
- Glycerietum notatae* 386, 432, 433, 496, 499, 501, **503–505**
- Glycerietum plicatae* 503
- *juncetosum inflexi* 505
- Glycerietum triflorae* 411
- Glycerio fluitantis-Oenanthetum aquaticae* 444, 448, 480
- *bolboschoenetosum maritimi* 480
- *oenanthesosum aquaticae* 448
- Glycerio-Sparganietum neglecti* 385, **413–417**, 429, 432, 433, 473, 503, 505
- Glycerio-Sparganion* 386, 390, 468, 496, **498–499**, 511
- Gnaphalium uliginosum* 278, 293, 309, 310, 312, 313, 315, 316, 319, 320, 324–326, 328, 330, 331, 333, 343, 356, 359, 366, 367, 375, 462, 486
- Gratiola officinalis* 21, 413, 468, 565, 571, 574, 577
- Groenlandia densa* 148, 168–171
- Groenlandietum densae* 100, 131, 132, 134, 147, 148, **168–171**, 211
- Gymnadenia densiflora* 22, 627, 642
- Gymnocolea inflata* 673, 681, 695–697, 705, 712, 726, 727, 729–733
- Gypsophila muralis* 21, 277, 282, 286, 309, 312, 313, 325, 326, 328, 333, 337, 344
- Gypsophilo muralis-Juncetum bufonii* 325
- Gypsophilo muralis-Potentilletum norvegicae* 325
- Gypsophilo-Potentilletum supinae* 324
- ## H
- Hamatocaulis vernicosus* 21, 539, 620, 633, 634, 636, 646, 647, 650, 653, 654, 656–659, 666, 669, 681
- Hammarbya paludosa* 686, 702
- Hedysarum hedysaroides* 594, 607
- Heleocharicetum palustris* 465
- Heleocharis multicaulis* 282
- *ovata* 282, 315
- *palustris* 282, 465
- Heleocharis acicularis* 282, 289
- Heleocharis acicularis-Limosella aquatica*-Ass. 289
- Heleochoa alopecuroides* 324
- *schoenoides* 311, 339, 341, 378
- Heleochoëtum schoenoidis* 339
- Helianthus tuberosus* 364, 365
- Heliotropium supinum* 310
- Helodeetum canadensis* 155
- Helodium blandowii* 647, 659
- Helosciadietum* 499
- Helosciadium nodiflorum* 499
- Herniaria glabra* 325
- Hieracium lactucella* 644, 646, 650, 653
- *pilosella* 21
- Hippuridetum submersae* 456
- Hippuridetum vulgaris* 456
- Hippuris tetraphylla* 459
- *vulgaris* 135, 320, 341, 388, 438, 443, 456, 457, 459–462
- Holcus lanatus* 22, 552, 630, 631, 644, 650, 680, 692
- *mollis* 330, 498, 595, 690
- Homogyne alpina* 672, 679, 693, 725, 732, 733

Hordeo murini-Puccinellietum distantis 372, 375
Hottonia palustris 47, 50, 87, 101, 222–224, 226,
 239, 241–244, 286, 530
Hottonia palustris-Assoziation 241
Hottonienion 223
Hottonietum palustris 101, 131, 132, 222, 239,
241–245

Humulus lupulus 497, 520
Hydrocharis dubia 89
 – *morsus-ranae* 44, 46, 50, 55, 78, 83, 85–91, 93,
 96, 107, 127
Hydrocharis morsus-ranae (association) 87
Hydrocharitetum morsus-ranae 43, **77–79**, 87–90
Hydrocharition morsus-ranae 43, 45, 46, **86**, 94
Hydrocharito morsus-ranae-Nymphoidetum
peltatae 87
Hydrocharito-Stratiotetum 87, 89
Hydrocotyle vulgaris 330, 660, 665, 666, 678
Hymenostylium recurvirostrum 581
Hyperico humifusi-Spergularietum rubrae 324, 330
Hypericum humifusum 21, 328, 330, 331, 342
 – *maculatum* 498
 – *tetrapterum* 506, 627, 630, 643
Hypno-Caricetum 633
Hypnum pratense 624, 646, 647, 650, 659, 661

I

Illecebrum verticillatum 277, 282, 286, 311, 328,
 330, 331, 333, 342
Impatiens glandulifera 364, 365
 – *noli-tangere* 580, 583, 586, 587, 590, 594, 597
Iridetum pseudacori 394
Iris pseudacorus 21, 50, 394, 408, 409, 413, 417,
 426, 448, 528, 530, 539, 551, 566, 569, 571,
 576, 577, 579
Isoëtes echinospora 268–273, 277
 – *hystrix* 310
 – *lacustris* 268–270, 273–277
 – *macrospora* 276
 – *tenella* 271
Isoëtetalia 312
Isoëtetum echinosporae 268, **271–273**, 277, 280
Isoëtetum lacustris 268, **273–276**, 277, 280
Isoëtetum tenellae 271
Isoëtion lacustris 270
Isoëto-Cicendietum 330
Isoëto-Littorelletea 268
Isoëto-Lobelietum dortmannae 276
Isoëto-Nano-Juncetea 22, 35, 46, 70, 224, 282,
 284, 293, **309–312**, 314, 319, 342, 347, 348,

350, 351, 365, 371, 389, 392, 441, 442, 445,
 448, 472, 477, 483
Isolepis setacea 21, 320, 324, 325, 328, 330, 333,
 334, 336, 342

J

Jasione montana 21, 325
Juncetum bufonii 339
 – *Juncus bufonius-Echinochloa crus-galli* (subas.) 339
Juncetum squarrosi 691
Juncetum subnodulosi 662
Juncion gerardii 340
Junco bufonii-Gypsophiletum muralis 325
Junco-Caricetum fuscae 662
Junco effusi-Molinietum caeruleae 662, 665
Junco filiformis-Sphagnetum recurvi 682, 689, 693
Junco inflexi-Menthetum longifoliae 503, 505, 620,
 628
Junco subnodulosi-Schoenetum nigricantis
 612–614, **636–639**, 642
Junco tenageiae-Radioletum linoidis 309, 330,
333–336, 342, 346
Juncus acutiflorus 690, 696
 – *alpinoarticulatus* 633, 636, 644, 646, 653, 654,
 665, 666, 678
 – *articulatus* 230, 278, 286, 306, 320, 344, 381,
 458, 467, 472, 503, 504, 595, 600, 619, 620,
 627, 630, 639, 640, 643, 646, 650, 653, 654,
 667, 680
 – *atratus* 577
 – *bufonius* 21, 220, 224, 286, 289, 309, 311–313,
 315, 319, 320, 323–325, 328, 330, 333, 339,
 343, 356, 359, 362, 366, 368, 372, 376, 431,
 459, 462, 468, 481, 483, 484
 – *bulbosus* 21, 75, 142, 143, 148, 268, 271, 274,
 278, 281, 282, 284–289, 297–299, 302, 304,
 306, 315, 325, 633, 644, 646, 653, 654, 665,
 666, 678, 690, 696
 – *capitatus* 309, 328, 330, 331, 333, 342
 – *compressus* 75, 320, 430, 435
 – *conglomeratus* 645, 660, 663, 680
 – *effusus* 50, 55, 69, 252, 286, 289, 344, 419, 424,
 430, 452, 459, 462, 472, 499–502, 526, 546,
 551, 553, 557, 566, 568, 574, 576, 586, 594,
 600, 601, 617, 645, 660, 662, 663, 680, 690
 – *filiformis* 21, 286, 289, 537, 551, 617, 660, 663,
 673, 679, 683, 690–693, 700, 707, 711
 – *gerardii* 337, 428, 430, 435, 437, 438, 456, 457
 – *inflexus* 21, 431, 503, 555, 596, 619, 620, 627,
 629–631, 639, 643

- *obtusiflorus* 636
- *ranarius* 21, 236, 320, 339, 340, 343, 381, 384
- *squarrosus* 696, 702
- *subnodulosus* 262, 437, 546, 550, 561, 623, 627, 636–639, 644
- *tenageia* 21, 311, 328, 333, 334, 343

K

- Knautia arvensis* agg. 21

L

- Lactuca serriola* 21, 459
- Lamium maculatum* 22, 488
- Lathyrus palustris-Gratioletum officinalis* 466
- Lathyrus palustris* 21, 561, 568, 574
- *pratensis* 22, 408, 551, 558, 630, 644
- Ledo palustris-Pinetum uncinatae* 20, 35, 612, 613, 705, 709, 717, 718, **721–726**
- Ledo-Sphagnetum* 718
- Ledum palustre* 682, 706, 708, 718, 721, 724
- Leersia oryzoides* 21, 50, 55, 309, 312, 319, 320, 323, 324, 342, 359, 368, 389, 426, 430, 449, 469, 497, 511–514
- Leersietum oryzoidis* 322, 386, 432, 433, 464, 496, 497, **511–514**
- Leersio-Bidentetum* 511, 514
- Lemna gibba* 43–46, 50, 52, 53, 56, 58–62, 64, 67, 77, 80, 171, 199, 205, 236, 417, 456, 478, 498, 508, 524
- *minor* 43–52, 54–59, 61, 62, 64, 67, 69, 72, 74, 75, 78, 80, 81, 83, 86, 87, 89, 90, 93, 96, 97, 101, 105, 107, 111, 114, 117, 121, 124, 128, 133, 135, 144, 150, 152, 155, 159, 163, 164, 168–171, 175, 178, 180, 184, 187, 190, 193, 196, 199, 202, 205, 208, 219, 223, 224, 227, 230, 233, 236, 238, 241, 248, 251, 253, 256, 262, 278, 302, 320, 344, 359, 362, 391, 394, 398, 401, 402, 405, 408, 409, 413, 416, 417, 419, 421, 423, 430, 445, 448, 449, 451, 452, 455, 458, 462, 468, 469, 471, 472, 478, 497, 498, 500, 502, 504, 506, 508, 509, 511, 513, 515, 517, 521, 523, 528, 530, 533, 546, 551, 553, 555, 556, 558, 562, 565, 566, 568, 571
 - *paucicostata* 54
 - *trisulca* 43, 44, 47–50, 55, 56, 58, 61, 62, 69, 72, 74, 77, 80, 83, 86, 87, 89, 90, 96, 97, 117, 124, 150, 163, 175, 178, 205, 223, 224, 233, 236, 241, 245, 398, 445, 459, 528
 - *turionifera* 52–54, 77
- Lemna trisulca*-Gesellschaft 47
- Lemnetea* 13, **43–46**, 51, 56, 62, 69, 77, 86, 87, 90, 96, 105, 106, 109, 111, 115, 157, 202, 228, 234, 237, 240, 252, 263, 269, 389, 392, 414, 455, 478, 498, 502, 553, 560, 566
- Lemnetea minoris* 43
- Lemnetum gibbae* 43, 51, 53, 56, **57–61**, 64, 77, 79, 81, 237
- Lemnetum minori-turioniferae* 43, 46, **52–54**, 77, 79
- Lemnetum minoris* 43, 48, **49–52**, 54, 57, 61, 77, 79, 81
- Lemnetum trisulcae* 43, **47–49**, 52, 77, 79
- *lemnetosum turioniferae* 52
- Lemnion gibbae* 46
- Lemnion minoris* 43, 45, **46**, 62, 64, 75, 86, 224
- Lemnion trisulcae* 46
- Lemno-Azolletum filiculoidis* 67, 69
- Lemno gibbae-Wolffietum arrhizae* 43, **61–64**, 77, 79
- Lemno minoris-Comaretum palustris* 516
- Lemno minoris-Hydrocharitetum morsus-ranae* 87
- Lemno minoris-Iridetum pseudacori* 394
- Lemno minoris-Menyanthetum trifoliatae* 516
- Lemno minoris-Riccietum fluitantis* 43, **69–72**, 73, 75, 77, 79
- Lemno minoris-Solanetum dulcamarae* 516
- Lemno-Riccione* 46
- Lemno-Salvinietum natantis* 64
- Lemno-Salvinion natantis* 46
- Lemno-Spirodeletum polyrhizae* 43, 51, 53, **54–57**, 58, 63, 65, 77, 79, 81
- *lemnetosum gibbae* 57, 58
- Lemno-Utricularietum* 43, 77–79, **80–82**, 84
- Lemno-Utricularietum neglectae* 83
- Lemno-Utricularietum vulgaris* 80
- Leontodon autumnalis* 289, 645
- *hispidus* 595, 644
- Leptobryum pyriforme* 316, 320, 345
- Leptodictyum riparium* 449, 534, 562, 566, 577
- Leucanthemum vulgare* 626, 630, 644
- *vulgare* agg. 630, 644
- Leucojum aestivum* 574
- Leuko-Scheuchzerion* 695, 697
- Limnanthemum peltati-Potametum pectinati* 124, 127
- Limnanthemum nymphoides* 124
- Limnanthemum nymphoides* (asociación) 124
- Limno-Charion* 257
- Limosella aquatica* 21, 226, 238, 253, 256, 289, 309–313, 315, 316, 318, 323, 327, 336, 337, 339, 343, 352, 367, 458, 472
- Limosello aquaticae-Eleocharitetum acicularis* 268, 277, 280, 282, 284, **289–293**, 294

- Lindernia dubia* 364
Lindernia procumbens 319, 323
Lindernia procumbentis-Eleocharitetum ovatae 315, 319
Linum catharticum 627, 643, 646, 653, 654
Littorella lacustris 282
– *uniflora* 218, 268, 270, 277, 281–286, 288, 289, 293, 325, 333
Littorelletea uniflorae 134, 144, 218, **268–269**, 277, 293, 326, 336, 521, 554, 640
Littorellion uniflorae 268, 269, **270**, 281
Littorello lacustris-Scirpetum acicularis 282
Littorello uniflorae-Eleocharitetum acicularis 282
Lobelia dortmanna 218, 269, 270, 276
Lolium perenne 21, 325, 355, 484
Lophozia lycopodioides 673
Lotus corniculatus 645
– *tenuis* 22, 337, 341, 381, 384, 430, 435, 456, 457
– *uliginosus* 552, 660
Luronietum natantis 268, 277, 280, 282, **296–299**
Luronium natans 269, 277, 281, 282, 296–299
Luzula campestris 21, 595, 644, 650, 660, 662, 663, 680, 695
– *campestris* agg. 21, 595, 644, 650, 660, 662, 680
– *sudetica* 663
– *sylvatica* 595
Lychnis flos-cuculi 22, 491, 537, 541, 551, 553, 558, 561, 565, 568, 574, 587, 596, 624, 629, 630, 644, 650, 663, 669, 680
Lycopodiella inundata 702, 730
Lycopodo europaei-Cratoneurion commutati 580, 582, **592**, 599
Lycopus europaeus 22, 78, 278, 315, 344, 368, 391, 394, 398, 402, 405, 408, 424, 430, 448, 458, 462, 494, 497, 511, 515, 517, 520, 521, 523, 530, 537, 539, 546, 551, 552, 555, 556, 558, 565, 566, 577, 592, 645, 680
– *exaltatus* 430, 435
Lysimachia nemorum 580, 583, 586, 587, 590, 594, 598, 645
– *nummularia* 368, 551, 565, 571, 574, 575, 579, 595, 645
– *thyrsiflora* 21, 278, 302, 520, 529, 539, 546, 551, 563, 565, 568, 670, 680
– *vulgaris* 22, 278, 289, 405, 408, 419, 420, 426, 430, 491, 497, 520, 521, 527, 530, 533, 534, 539, 541, 544, 551, 552, 555, 556, 558, 562, 568, 577, 579, 626, 627, 644, 657, 659, 660, 665, 669, 680, 682, 683, 687, 697, 702
Lythro hyssopifoliae-Gnaphalietum luteoalbi 339
Lythro hyssopifolia 339, 340, 375, 376, 378, 474, 486
– *salicaria* 21, 223, 238, 315, 344, 391, 394, 398, 402, 405, 408, 413, 430, 458, 484, 497, 514, 517, 527, 530, 538, 539, 541, 544, 550, 552, 562, 566, 571, 577, 620, 629, 636, 637, 644, 680
– *virgatum* 21
- ## M
- Magno-Caricetalia* 390
Magno-Caricion elatae 386, 390, 392, 442, 487, 493, 516, **526–527**, 528, 529, 536–541, 543, 549, 552–556, 616, 658, 664, 670, 684, 689
Magno-Caricion gracilis 326, 386, 390, 392, 414, 418, 440, 467, 487, 493, 513, 527–529, 534, 536, 537, 549, **552–555**, 560, 565–569, 572, 575, 578
Magno-Charetum hispidae 248, 256, 257, 259, **260–262**
Magno-Potamion 86, 105, 107, 133
Magno-Potamion eurosibiricum 133
Marchantia polymorpha 501
Mariscetum serrati 546
Marisco hamulosi-Crypsietum schoenoidis 319
Marsilea quadrifolia 269
Marsupella emarginata 673
Marsupello-Scapanion 603
Matricaria discoidea 344, 372, 376, 379
– *recutita* 21, 379
Medicago lupulina 381
Meesia triquetra 646, 647, 657, 658, 670
Meesio-Caricetum limosae 668
Melampyrum pratense 705, 715, 725, 727
Meliloto dentati-Bolboschoenion maritimi 60, 385, 390, 392, **428–434**, 444
Melilotus dentatus 22, 381, 384, 428, 430, 435
Mentha aquatica 430, 437, 494, 497, 506, 507, 546, 645
– *arvensis* 22, 330, 459, 484, 551, 576, 644, 680
– *cervina* 310
– *longifolia* 21, 487, 494, 496, 506, 620, 627, 629, 642
Mentho aquaticae-Beruletum erectae 506
Mentho longifoliae-Beruletum erectae 506
Menyanthes trifoliata 21, 83, 159, 278, 299, 302, 306, 307, 515, 516, 526, 528, 530, 534, 537, 539, 541, 550, 568, 615–617, 619, 633, 634, 636, 644, 646, 650, 653, 654, 656–658, 660, 665, 669, 671, 679, 682, 684, 686, 687, 719

- Menyanthes trifoliata*-*Sphagnum teres*-Ass. 657
Menyantho trifoliatae-Sphagnetum teretis 536,
 612–614, 642, 643, 646, 649, 652, 653,
657–660, 670, 672, 689
Minuartia corcontica 21
Mniobryetum albicans 604, 606, 607
Mniobryo-Epilobion hornemanii 604
Molinia arundinacea 24, 621, 622, 627, 629
 – *caerulea* 22, 24, 279, 302, 565, 594, 607, 608,
 620, 621, 623–625, 627, 636–638, 643, 656,
 665, 666, 672, 673, 675, 679, 682, 693–695,
 707, 710, 712, 718, 720, 724, 731–733
 – *caerulea* s. l. 22, 24, 279, 302, 565, 594, 607,
 620, 623–625, 627, 636, 643, 656, 665, 666,
 672, 679, 693, 710, 718, 724, 731
Molinietum caeruleae 638
Molinio-Arrhenatheretea 389, 617
Molinion caeruleae 389, 553, 621, 623, 665
Montia fontana 593, 599–603
 – *hallii* 593, 600–603
 – *rivularis* 600, 601, 603
Montio-Cardaminetalia 582
Montio-Cardaminetea 22, 35, **580–582**, 583, 593,
 601, 617, 674
Montio rivularis-Philonotidetum caespitosae 600
Montion 603, 604
Mulgedio-Aconitetea 582, 674
Mycelis muralis 595, 597
Mylia anomala 705, 715, 726, 730, 734
Myosotis nemorosa 603
 – *palustris* subsp. *laxiflora* 503, 504
 – *palustris* agg. 21, 494, 497, 500, 506, 509, 512,
 526, 551, 580, 583, 587, 594, 600, 601, 630,
 644, 680
Myosoton aquaticum 21, 344, 362, 368, 381, 449,
 487, 488, 496
Myosurus minimus 336, 337, 339
Myriophylletum alterniflori 101, 131, 132, 210,
215–218, 222
 – *spicati* 159–161, 163
 – *verticillati* 100, 131, 132, 147, 148, 161, **162–165**
Myriophyllo alterniflori-Callitrichetum brutiae 215
Myriophyllo alterniflori-Potametum natantis 135
Myriophyllo alterniflori-Potametum trichoidis 184,
 215
Myriophyllo-Littorelletum 215, 218, 282
Myriophyllo-Potametum potametosum crispi 193
Myriophyllo verticillati-Nupharetum 107, 111, 113
Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati 199
Myriophyllum alterniflorum 210, 215–219, 222,
 226, 252
 – *spicatum* 78, 83, 101, 102, 108, 124, 148, 152,
 153, 159–163, 165, 172, 177, 187, 188, 190,
 210, 212, 213, 217, 222, 224, 233, 239, 245,
 251, 289, 315, 427
 – *verticillatum* 55, 108, 111, 148, 163–166, 300
Myriophyllum alterniflorum (association) 215
- ## N
- Najadeto-Charetum braunii* 253
Najadeto-Potametum acutifolii 187, 189, 190
Najadetum marinae 100, 131, 132, 147, 150,
186–190, 191
 – *najadetosum minoris* 190
Najadetum minoris 100, 131, 132, 147, 150,
 187–189, **190–192**
Najas marina 117, 121, 150, 162, 187–189
 – *minor* 150, 188–192
Najas minor-Chara coronata facies 190
Nano-Cyperetalia 312
Nano-Cyperion flavescens 312, 328, 336
Nardus stricta 22, 605, 644, 660, 662, 663, 672,
 673, 679, 682, 690, 693, 712, 725, 731–733
Narthecium ossifragum 696, 726, 727, 735
Nasturtietum microphylli 508
Nasturtietum officinalis 386, 432, 433, 496,
508–511
Nasturtietum sterilis 508
Nasturtio-Glycerietalia 390
Nasturtio-Veronicion beccabungae 498
Nasturtium microphyllum 508, 509, 511
 – *officinale* 388, 496, 506–511
 – *xsterile* 50, 508, 509, 511
Nelumbo nucifera 101
Nitella flexilis 248, 251–253, 256
 – *mucronata* 251
 – *opaca* 251
Nitelletalia flexilis 250
Nitelletum batrachospermae 250
Nitelletum flexilis 248, **251–253**, 256, 257
Nitelletum mucronatae 250
Nitelletum opaca 250
Nitelletum syncarpo-tenuissimae 250
Nitellion flexilis 248, 250, **251**, 257
Nitellion syncarpo-tenuissimae 251
Nitellopsietum obtusae 250
Nostoc commune 320, 333, 336, 352
Nuphar lutea 47, 55, 78, 89, 93, 101, 105, 107–111,
 113, 114, 117, 118, 120, 127, 135, 148, 152,
 159, 171, 175, 193, 394, 427, 452, 478
 – *pumila* 83, 117–121

Nupharetum pumilae 100, 106, 117, **118–121**, 131, 132, 515
Nupharo luteae-Nymphaeetum albae 107, 111
Nymphaea alba 93, 105, 107, 108, 110–115, 117, 159, 251
 -- var. *minor* 105, 111, 113
 – *candida* 104, 105, 107, 114–118, 135, 137, 163, 205, 302, 469
 – *lutea* 107
Nymphaeetea 101
Nymphaeetum albae 100, 108, 109, **111–114**, 117, 131, 132, 143
Nymphaeetum albae minoris 111
Nymphaeetum albo-candidae 111
Nymphaeetum albo-luteae 107
Nymphaeetum candidae 100, 106, **114–118**, 131, 132, 137, 515
Nymphaeion albae 100, **105–107**, 117, 129, 133–135, 300, 441
Nymphaeo albae-Nupharetum luteae 100, **107–110**, 111, 112, 114, 117, 118, 131, 132, 153
Nymphoides peltata 64, 69, 77, 93, 104, 106, 117, 124–127, 155, 233
Nymphoidetum peltatae 100, 106, 117, **124–127**, 131, 132

O

Odontoschisma sphagni 726, 727
Oenanthe aquatica 22, 50, 55, 58, 72, 75, 78, 83, 111, 150, 223, 224, 236, 241, 278, 289, 309, 312, 315, 344, 347, 349, 352, 356, 362, 366, 381, 387, 427, 440, 441, 443–450, 452, 457, 462, 466, 475, 478, 481, 499, 500, 521, 530, 539
Oenanthe aquatica-Rorippa amphibia-Ass. 448
Oenanthetalia aquatica 390
Oenanthetum aquatica 385, 432, 433, **444–448**, 449, 450, 457
Oenanthon aquatica 440, 444, 515
Oenanthon aquaticae-Rorippetum amphibiae 385, 432, 433, 446, 448, **449–451**, 457, 490
Orchido-Schoenetum nigricantis 636
Orchis palustris 636, 637, 643
Oxalis acetosella 583, 584, 587, 594, 597
Oxycocco microcarpi-Empetrium hermaphroditi 22, 35, 705, 708, 709, 717, **730–731**
Oxycocco palustris-Ericion tetralicis 702–705, 708, 709, 714, **726–727**
Oxycocco-Sphagnetea 22, 36, 144, 521, 615, 617, 698, 701, **705–708**, 724, 729, 732

Oxycoccus microcarpus 24, 716, 726, 730, 731, 734, 736
 – *palustris* 21, 24, 279, 534, 645, 666, 667, 677, 679, 686, 687, 692, 693, 695, 697, 702, 705, 706, 708, 710, 712, 713, 715, 716, 718, 721, 724, 726, 727, 730, 734
 – *palustris* s. l. 21, 24, 279, 534, 645, 666, 677, 679, 687, 693, 695, 697, 702, 705, 706, 708, 710, 712, 713, 715, 718, 721, 724, 727, 730, 734
 – *quadripetalus* 726

P

Paludella squarrosa 22, 645, 647, 650, 653, 659
Palustriella commutata 22, 507, 592, 596, 597, 599, 603, 607, 620, 624, 626, 627, 630, 631, 639, 640, 646
 – *decipiens* 603, 607, 630, 672, 673, 681
Panico-Bidention frondosae 348
Parnassia palustris 278, 306, 552, 608, 615, 619, 623, 627, 636, 637, 643, 646, 647, 650, 653, 654, 658, 673, 675
Parnassio-Caricetum pulcaris 655
Parvo-Caricetea 615, 618
Parvo-Potamion 105, 133
Parvo-Potamion eurosibiricum 133
Parvo-Potamo-Zannichellietum pedicellatae 100, 131, 132, 147, 148, **180–184**, 200, 237
Parvo-Potamo-Zannichellietum tenuis 180
Pedicularis palustris 538, 550, 633, 634, 636, 644, 646, 647, 653, 660, 666, 678
 – *sudetica* 594, 607
 – *sylvatica* 665, 692
Pellia endiviifolia 592, 595–598
 – *epiphylla* 507, 583, 586
Pellio endiviifoliae-Cratoneuretum commutati 596, 599
Pellio epiphyllae-Chrysosplenietum oppositifolii 580, 584, **589–592**, 593, 612, 613
Peplido portulae-Eleocharitetum ovatae 315, 319
Peplis portula 226, 227, 268, 278, 281, 286, 289, 309–313, 315, 317, 319–321, 325, 327, 328, 333, 337, 343, 368, 462, 469
Persicaria amphibia 50, 55, 78, 83, 101, 102, 105, 106, 117, 127–130, 144, 150, 238, 315, 427, 430, 459, 484, 500, 551, 558
 – *hydropiper* 21, 50, 224, 227, 241, 253, 256, 278, 309, 312, 315, 330, 343, 349, 355, 356, 359, 368–371, 391, 409, 413, 417, 430, 449, 452, 458, 465, 478, 481, 484, 497, 498, 500, 506, 511, 571

- *lapathifolia* 127, 278, 283, 289, 293, 309, 312, 313, 315, 319, 320, 325, 330, 339, 340, 343, 347, 349, 352, 355–359, 362, 365, 366, 368, 372, 373, 375, 376, 381, 430, 445, 448, 458, 471, 472, 481, 484, 489–491, 497, 514
- subsp. *brittingeri* 362
- subsp. *lapathifolia* 315
- subsp. *pallida* 315
- *maculosa* 22
- *minor* 315, 319, 342, 512
- *mitis* 21, 368, 369, 449
- Petasites albus* 580, 583, 584, 587, 589, 592, 593, 596–598, 604
- *hybridus* 487, 498, 584
- *kablikianus* 487, 494, 496
- Petasitetum hybridi* 489
- Petasition hybridi* 487, 494
- Peucedano palustris-Calamagrostietum canescentis* 543
- Peucedano palustris-Caricetum lasiocarpae* 386, 432, 433, **534–537**, 549, 552, 662, 689
- Peucedanum palustre* 21, 498, 517, 528, 530, 533, 534, 538–550, 617, 645, 670, 679, 687, 725
- Phalaridetum arundinaceae* 322, 386, 432, 433, 450, 487, 488, 490, 491, 549, 550, 554, 567, 572, **577–579**
- Phalaridion arundinaceae* 350, 364, 385, 390, **487–488**, 493, 496
- Phalarido arundinaceae-Bolboschoenetum laticarpi* 385, 394, **426–428**, 429, 430, 432, 433
- Phalarido-Bolboschoenetum maritimi* 426
- Phalaris arundinacea* 21, 323, 344, 363, 368, 387, 388, 408, 419, 426, 428, 430, 448–450, 458, 465, 487–491, 493–496, 499, 506, 512, 530, 539, 544, 550, 552, 555, 556, 558, 562, 569, 571, 574–579
- Philonotidion seriatae* 603
- Philonotido caespitosae-Montietum rivularis* 600
- Philonotido fontanae-Montietum rivularis* 580, 593, 595, 599, **600–603**, 612, 613
- *typicum* 601
- Philonotis caespitosa* 595, 600, 601, 661
- *calcareae* 22, 595, 596, 627, 639, 646
- *fontana* 596, 603, 607, 646, 647, 650, 657, 658, 661, 664, 665
- *seriata* 22, 580, 596, 600, 603–605, 607, 609, 610, 661, 672, 673, 681, 700
- Philonotis fontana-Montia rivularis-Ass.* 600
- Phragmitato-Magnocaricetales* 386
- Phragmites australis* 47, 50, 52, 58, 72, 75, 78, 83, 87, 93, 96, 135, 139, 141, 144, 150, 166, 193, 236, 278, 300, 381, 387, 391, 394, 396, 398, 403, 405–409, 413, 414, 420, 426, 428, 429, 435, 437, 440, 445, 448, 456, 459, 465, 478, 497, 507, 513, 515, 517, 520, 522, 523, 527, 534, 539, 541, 544, 546, 551, 552, 555, 561, 568, 625, 627, 629, 634, 636–638, 643, 658, 659, 666, 680, 687, 693, 697, 702
- *communis* 405, 520
- Phragmitetalia australis* 390
- Phragmitetea* 386
- Phragmitetum australis* 72, 115, 141, 237, 240, 322, 353, 375, 377, 385, 393, 395, 396, **405–409**, 410, 411, 414, 422, 429, 432, 433, 440, 443, 521, 523, 544, 563, 571
- Phragmitetum communis* 405
- Phragmitetum lacustre* 405
- Phragmitetum vulgare* 405
- Phragmition australis* 259, 350, 385, 390, **391–394**, 395, 399, 404, 408, 418, 427, 429, 440–442, 467, 487, 498, 509, 513, 516, 526, 527, 532, 540, 553–555, 563, 566, 575
- Phragmition communis* 391
- Phragmito-Caricetum lasiocarpae* 662, 687
- Phragmito-Cladietum marisci* 546
- Phragmito-Magno-Caricetea* 26, 38, 106, 109, 111, 157, 249, 262, 263, 310, 311, 313, 322, 350, **385–391**, 429, 435, 448, 457, 484, 496, 498, 505, 526, 536, 541, 549, 553, 558, 569, 571, 617, 634, 635
- Phragmito-Schoenoplectetum tabernaemontani* 437, 440
- Phyllitis scolopendrium* 599
- Physcomitrella patens* 320
- Physcomitrium pyriforme* 220, 316, 320, 336, 339, 345, 445, 469
- Picea abies* 709, 710, 718, 721, 724
- Pilularia globulifera* 269, 277, 281, 282, 293–296
- Pilularietum globuliferae* 268, 277, 280, 282, **293–296**
- Pineto-Sphagnetum* 718
- Pinetum uncinatae* 715, 718, 722
- Pinguicula vulgaris* 599, 606, 622, 624, 632, 636, 637, 643, 647, 672, 673, 679
- subsp. *bohemica* 622, 636, 643
- subsp. *vulgaris* 636
- Pinguiculo-Caricetum dioicae* 625, 632
- Pinguiculo vulgaris-Cratoneuretum commutati* 599
- Pinguiculo vulgaris-Trichophoretum alpini* 607, 672
- Pino rotundatae-Sphagnetum* 715, 721, 723
- Pino uncinatae-Ledetum palustris* 721

- Pinus ×digenea* 706, 721
 – *mugo* 705, 706, 708, 710, 712, 715–718, 723, 724, 734
 – *×pseudopumilio* 706, 708, 712, 715–718, 723, 724
 – *rotundata* 20, 35, 683, 687, 706, 709, 710, 713, 717, 718, 721–724, 734
 – *sylvestris* 706, 709, 710, 718, 719, 721, 723, 724
 – *uncinata* 35, 721
Pinus mugo-Sphagnetum 715
Pinus Mugo-Vaccinium uliginosum-Assoziation 715
Plagiomnium affine 24, 531, 541, 584, 590, 596, 625, 627, 629–631, 636, 645
 – *affine* s. l. 24, 531, 541, 596, 625, 627, 629–631, 636, 645
 – *elatum* 24
 – *ellipticum* 24
 – *medium* 24
 – *rostratum* 24
 – *undulatum* 583, 587, 590, 596, 597
Plantago lanceolata 326, 644
 – *major* 21, 328, 333, 344, 381, 459
 – *maritima* 22, 435
 – *uliginosa* 21, 309, 310, 312, 314, 319, 320, 324, 330, 339, 343, 373, 375, 456, 458, 465, 484, 486
Platyhypnidio-Fontinalietea 211
Pleurozium schreberi 22, 709, 715, 716, 719, 726
Poa annua 21, 325, 328, 331, 333, 344, 372, 373, 379
 – *palustris* 344, 430, 459, 488, 494, 496, 503, 551, 577, 579, 595
 – *trivialis* 372, 431, 459, 465, 488, 497, 503, 505, 506, 509, 537, 551, 558, 562, 565, 569, 575, 579, 594, 600, 620, 645
Pohlia nutans 726
 – *wahlenbergii* 596, 603–605, 607, 609, 610
Polygala amarella 623, 627, 636, 637, 643
Polygonetum hydropiperis 51, 342, 343, 346, 347, 357, **368–371**
Polygonetum natantis 127
Polygonum brittingeri-Chenopodietum rubri 322, 342, 346, 347, 349, 357, **362–365**, 368, 373
Polygono-Chenopodion polyspermi 349
Polygono-Eleocharitetum 288, 309, 314, **315–319**, 320, 321, 323, 324, 327, 335, 342, 345, 346, 367, 464
Polygono hydropiperis-Bidentetum 355, 368
Polygono-Nymphoidetum 124
Polygono-Potametum natantis 135
Polygonum amphibium 127
 – *f. natans* 127
 – *aviculare* 326, 344, 372, 373, 376, 459, 484
 – *aviculare* agg. 344, 376, 459, 484
 – *brittingeri* 362
 – *hydropiper* 315
 – *lapathifolium* 315
 – *minus* 315
 – *tomentosum* 315
Polygonum amphibium aquaticum-Gesellschaft 127
Polytricho communis-Molinietum caeruleae 614, 678, 679, 681, **693–695**
 – *trichophoretosum austriaci* 695
Polytrichum commune 22, 406, 534, 596, 601, 617, 673, 677, 681–683, 686, 687, 690, 693–695, 705, 708, 710, 719, 721, 725
 – *formosum* 719
 – *strictum* 21, 681, 687, 692, 702, 705, 708–710, 712, 715, 716, 718, 721, 725, 727, 730–735
Portulaca oleracea 341
Potametales 101
Potametea 22, 36, 46, 86, **100–105**, 114, 117, 134, 139, 147, 156, 163, 174, 175, 188, 190, 205, 222, 241, 249, 252, 262, 263, 389, 392, 414, 422, 455, 462, 478, 498, 502, 515, 518, 521, 553, 554, 560, 566
Potametum acutifolii 100, 131, 132, 147, 150, 189, **205–208**
Potametum alpini 165
Potametum berchtoldii 202, 205
Potametum colorati 135
Potametum crispum 100, 131, 132, 147, 150, 153, **193–196**
Potametum crispum-obtusifolii 100, 131, 132, 147, 150, **196–198**
Potametum densum-nodosum 100, 107, 131, 132, 134, 147, 148, **171–175**, 211
Potametum friesii 100, 131, 132, 147, 150, **208–209**
Potametum gramineum 100, 107, 131, 132, 135, **138–141**, 147, 148, 200
Potametum lucentis 100, 131, 132, **144–147**, 148, 153, 184
Potametum mucronatum 208
Potametum natanti-lucentis 144
Potametum natantis 100, 107, 131, 132, **135–138**, 146–148, 515
Potametum nodosum 171
Potametum panormitano-gramineum 139, 141, 202
Potametum pectinatum 100, 127, 131, 132, 147, 150, 180, 181, **199–202**, 211, 237

- Potametum pectinato-perfoliati* 152
Potametum perfoliati 100, 131, 132, 134, 147, 148, **152–155**, 175, 208
 – *potametosum mucronati* 208
 – *potametosum praelongi* 175
Potametum perfoliato-crispi 152
Potametum perfoliato-lucentis 144, 152
Potametum polygonifolii 135, 142, 144
Potametum praelongi 100, 131, 132, 147, 148, 167, **175–178**, 211
 – *potametosum obtusifolii* 175
Potametum pusilli 100, 131, 132, 141, 147, 150, 180, 181, 183, 197, 199, 200, **202–205**
Potametum tenuifolii 100, 131, 132, 147, 148, **165–168**
Potametum trichoidis 100, 131, 132, 147, 150, **184–186**
Potametum zizii 100, 131, 132, 147, 148, **178–180**
Potamion 22, 36, 100, 105–107, 111, **133–135**, 147, 157, 210, 211, 224, 259, 300, 441
Potamion eurosibiricum 105, 133
Potamion pectinati 133
Potamion pusilli 133
Potamo-Ceratophylletum demersi 93
Potamo-Ceratophylletum submersi 43, 77–79, 86, **96–99**, 237
Potamo crispus-Ranunculetum trichophylli 101, 131, 132, 222, 226, **230–233**
Potamo-Najadetum 187, 190
Potamo natantis-Nymphaeetum candidae 114
Potamo natantis-Polygonetum natantis 100, 117, **127–130**, 131, 132
Potamo pectinati-Myriophylletum spicati 100, 109, 131, 132, 147, 148, 153, **159–162**, 163, 164, 204, 211
Potamo perfoliati-Ranunculetum circinatis 101, 131, 132, 222, **233–236**
Potamo pusilli-Ceratophylletum demersi 93, 202
Potamo pusilli-Myriophylletum spicati 159
Potamo-Ranunculetum circinatis 234, 235
Potamo-Utricularietum australis 83, 85
Potamogeton acutifolius 48, 69, 114, 150, 196, 198, 205–208, 233, 262, 416
 – *alpinus* 135, 148, 153, 165–168, 175, 202, 251, 507
 – *xangustifolius* 148, 178, 179
 – *berchtoldii* 166, 183, 202–205
 – *coloratus* 135
 – *crispus* 50, 93, 96, 101, 102, 114, 133, 134, 150, 155, 170, 172, 175, 180, 187, 190, 193–196, 198, 202, 217, 218, 227, 230, 233, 256, 263
 – var. *gemmifer* 198
 – *fluitans* 96
 – *friesii* 150, 208, 209
 – *gramineus* 134, 139–141, 148, 178–180, 205, 262, 452, 475
 – *lucens* 48, 50, 78, 96, 101, 135, 141, 144–148, 178–180, 183, 187, 196, 205, 248, 256, 262, 266
 – *natans* 50, 55, 58, 69, 78, 83, 93, 96, 101, 107, 114, 116, 117, 127, 133–138, 144, 148, 155, 166, 193, 205, 216, 226, 248, 251, 256, 258, 289, 297, 302, 394, 420, 423, 456, 459, 462, 475, 478, 533
 – *nodosus* 58, 93, 96, 101, 135, 148, 171–175
 – *obtusifolius* 118, 150, 166, 196–198, 205, 251, 256
 – *panormitanus* 141, 202
 – *pectinatus* 50, 55, 56, 58, 101, 102, 108, 121, 133, 139, 141, 144, 150, 170, 180, 183, 184, 187, 190, 193, 199–202, 205, 210, 211, 213, 218, 220, 227, 230, 236, 239, 256, 452, 456, 459, 475, 478, 483
 – *perfoliatus* 101, 148, 152–155, 169, 215, 218, 222, 233
 – *polygonifolius* 101, 134, 142–144, 148
 – *praelongus* 148, 175–178
 – *pusillus* 50, 55, 101, 133, 139, 141, 150, 180, 183–185, 187, 190, 193, 202–205, 208, 224, 233, 241, 251, 253, 256, 459, 475
 – *pusillus* agg. 50, 55, 101, 133, 139, 150, 180, 183, 187, 190, 202, 205, 208, 233, 241, 251, 253, 256, 459, 475
 – *richardsonii* 154
 – *tenuifolius* 165
 – *trichoides* 47, 48, 55, 83, 93, 101, 144, 150, 184–186, 199, 224, 241, 244, 483
 – *xzizii* 178
Potamogeton densus-Gesellschaft 168
Potamogeton obtusifolius (Gesellschaft) 196
Potamogeton pectinatus et *Myriophyllum spicatum* (As.) 159
Potamogeton pectinatus var. *scoparius* (Gesellschaft) 199
Potamogeton trichoides-Ass. 184
Potamogeton trichoides-Gesellschaft 184
Potentilla anserina 325, 336, 428, 430, 435, 438, 456, 459, 468, 551, 557, 571, 575, 576
 – *erecta* 22, 289, 552, 553, 595, 607, 615, 619, 620, 623, 624, 627, 630, 636, 640, 643, 646, 650, 653, 654, 657, 659, 660, 662, 663, 666, 672, 677, 679, 683, 689, 690, 693, 725

- *norvegica* 277, 282, 328, 333, 343
 – *palustris* 21, 142, 279, 289, 302, 498, 515, 516,
 521, 526, 528–531, 533, 534, 537, 539, 541,
 544, 546, 549, 568, 615–617, 633, 634, 643,
 646, 653, 657, 658, 660, 666, 669, 671, 677,
 679, 683, 684, 686, 687
 – *reptans* 431, 553, 575
 – *supina* 309, 312, 323, 324, 339, 344, 362, 366,
 372, 375, 381
Potentillo-Caricetum rostratae 530
Primula elatior 645
 – *farinosa* 624
 – *minima* 21, 672, 679
Prunella vulgaris 623, 624, 626, 627, 630, 642,
 680
Pseudo-calliargon trifarium 22, 279, 299, 306, 308
Pseudognaphalium luteoalbum 21, 328, 333, 334,
 342
Ptilidium ciliare 715, 725
Puccinellia distans 21, 372, 373, 375, 435
 – *limosa* 434
Puccinellio-Chenopodietum glauci 372
Pulegium vulgare 310, 336, 413, 435, 468, 565,
 571, 574, 577
Pulicaria dysenterica 456, 457
 – *vulgaris* 310, 468, 514
Pulicario vulgaris-Bidentetum 351
- R**
- Racomitrium fasciculare* 596, 607
Radiola linoides 277, 282, 289, 311, 328, 330, 331,
 333, 342
Radiolion linoidis 309, 312, 314, **328–330**
Ranunculetum aquatilis 101, 131, 132, 212, 222,
226–230, 241
Ranunculetum baudotii 101, 131, 132, 222, 225,
 237, **238–241**
Ranunculetum circinatis 233, 235
Ranunculetum fluitantis 101, 131, 132, 210,
211–215, 216, 218, 221, 222
Ranunculetum peltati 226
Ranunculetum scelerati 351
Ranunculetum trichophylli 230–232
Ranunculon aquatilis 101, 105, 134, 212, 222,
223–226, 241, 242
Ranunculo-Hottonietum 241
Ranunculo-Juncetum bulbosi 143, 268, 277, 280,
 282, 284, **286–289**, 291, 294
Ranunculo-Radioletum linoidis 335
Ranunculo trichophylli-Sietum erecti submersi 505
Ranunculus acris 551, 595, 607, 620, 623, 624,
 627, 629, 630, 644, 650, 680, 686
 – *aquatilis* 226
 – *baudotii* 238
 – *circinatus* 233
 – *flammula* 21, 268, 277, 281, 286, 289, 333, 502,
 538, 539, 550, 659, 680
 – *fluitans* 211
 – *gmelinii* 440
 – *lingua* 50, 520, 561, 565
 – *repens* 286, 331, 344, 368, 430, 435, 459, 468,
 484, 488, 494, 497, 500–507, 537, 551, 553,
 556, 562, 565, 568, 569, 571, 574, 575, 579,
 583, 584, 586, 587, 594, 630, 644
 – *reptans* 218
 – *sceleratus* 22, 69, 236, 238, 309, 312, 315,
 320, 339, 340, 343, 347, 349, 350, 352–355,
 362, 366, 368, 381, 402, 430, 458, 469,
 472
 – *trichophyllus* 230
Ranunculus aquatilis-Bestände 226
Ranunculus Baudotii (association) 238
Ranunculus fluitans (association) 211
Ranunculus trichophyllus et Potamogeton crispus
 (association) 230
Rhizomnium punctatum 552, 580, 583, 584, 586,
 587, 595, 597, 609, 610
Rhynchospora alba 22, 278, 302, 304, 306, 307,
 529, 534, 536, 549, 616, 618, 619, 643, 646,
 650, 653, 654, 656, 660, 661, 666–668, 679,
 696, 702–704
Rhynchospora alba-Drosera anglica (asociace) 665
Rhynchospora alba-Sphagnum tenellum-Ass. 702
Rhynchospora fusca 306, 666–668, 696
Rhynchosporium albae 665, 702
Rhynchosporium fuscae 665
Rhynchosporion albae 618, 619, 660, 661, 695,
 697, 704
Rhynchospora albae-Sphagnetum papillosum 702
Rhynchospora albae-Sphagnetum tenelli 612, 613,
 615, 678, 681, **701–704**
Rhynchospora fuscae-Sphagnetum platyphylli 665
Rhynchosporium riparioides 210–212, 219, 223
Rhytidadelphus squarrosus 630, 646, 664, 665
Riccardia multifida 673
Riccia cavernosa 309, 312, 315, 316, 320, 321,
 336, 339, 345, 363, 449, 478, 481
 – *fluitans* 44, 47, 50, 64, 69–72, 74, 75, 77, 391,
 423, 500, 556, 566
 – *glaucata* 331
 – *huebeneriana* 286, 316

– *rhenana* 44, 47, 50, 71, 72, 74, 78
Ricciatum fluitantis 69, 71, 72, 405
Ricciatum rhenanae 43, 69–71, **72–74**, 77–79
Riccio cavernosae-Limoselletum aquaticae 315,
 319
Riccio-Lemnion trisulcae 46
Riccio Carpetum natantis 43, **74–76**, 77–79
Riccio Carpo-Lemnetum 74
Riccio Carpos natans 44, 47, 64, 69, 72, 74–76, 78,
 83, 148, 178, 452, 566
Rorippa amphibia 50, 224, 241, 345, 387, 388,
 394, 409, 427, 430, 441, 445, 448–452, 457,
 488, 490, 499, 507, 514, 579
 – *xarmoracioides* 488
 – *islandica* 488
 – *palustris* 22, 278, 293, 309, 312, 313, 315, 320,
 323, 325, 339, 343, 347, 349, 350, 352, 355,
 356, 362, 366, 375, 413, 458, 468, 478, 481,
 483, 484, 488
 – *silvestris* 488
 – *sylvestris* 238, 320, 325, 488, 576
 – *terrestris* 488
Rorippo-Phalaridetum arundinaceae 385, 432,
 433, 450, 487, **488–491**, 493, 494, 496,
 577–579
Rubo chamaemori-Sphagnetum fusci 733
Rubus chamaemorus 709, 714–716, 718, 720,
 724, 730–732, 734
 – *fruticosus* agg. 595
 – *idaeus* 595
Rumex acetosa 498, 644, 665, 680
 – *acetosella* 21, 330
 – *aquaticus* 487, 488
 – *arifolius* 594, 603, 609
 – *conglomeratus* 487, 506, 507
 – *crispus* 238, 344, 402, 431, 458, 484, 551, 553,
 576
 – *hydrolapathum* 515, 530
 – *maritimus* 22, 55, 58, 278, 293, 309, 312, 313,
 315, 320, 323, 325, 339, 343, 347, 349–356,
 359, 362, 366, 368, 372, 375, 381, 402, 431,
 445, 448, 456, 457, 472, 481, 514, 521
 – *obtusifolius* 344, 377, 487, 488, 494, 497
 – *sanguineus* 487, 584, 586
 – *thyrsiflorus* 325
Rumicetum maritimi 351
Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati 60,
 316, 322, 342, 346, 347, **351–355**, 357, 366,
 367
Rumici-Phalaridion arundinaceae 487
Ruppietea maritimae 249

S

Sagina procumbens 328, 331
Sagittaria latifolia 50, 455, 456
 – *sagittifolia* 47, 55, 78, 93, 107, 118, 150, 171,
 202, 388, 440–445, 448, 451–457, 475, 478,
 481
Sagittaria sagittifolia-Sparganium simplex-Ass. 451
Sagittarietum latifoliae 455
Sagittario sagittifoliae-Sparganietum emersi 173,
 211, 385, 432, 433, **451–456**, 457, 478
Salix alba 50
 – *aurita* 166, 684, 687
 – *cinerea* 544, 549, 629, 658
 – *hastata* 672, 678
 – *lapponum* 661, 706
 – *pentandra* 658, 684
 – *purpurea* 494
 – *repens* 24
 – *repens* s. l. 24, 541, 550
 – *rosmarinifolia* 24
Salsola kali 376
Salvinia natans 44, 47, 50, 55, 64–66, 69, 75, 77,
 83, 117, 121, 300
Salvinio natantis-Spirodeletum polyrhizae 43,
64–66, 77, 79
Sambucus nigra 595, 597
Samolo-Cyperetum fusci 338
Samolus valerandi 456, 457
Sanguisorba officinalis 22, 551, 558, 623, 636,
 637, 644, 653, 687
Saxifraga oppositifolia 21
 – *stellaris* 603, 606, 608
Saxifragetum stellaris 604, 606
Scapania irrigua 603
 – *uliginosa* 596, 603, 607, 672, 673, 675, 676,
 681
 – *undulata* 274, 581, 596, 603, 604, 607, 673
Scheuchzeria palustris 21, 615, 679, 695–697, 699,
 702
Scheuchzerietalia palustris 618
Scheuchzerietea 615, 618
Scheuchzerieto-Caricetales fuscae 615
Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae 22, 35, 36,
 288, 289, 306, 389, 521, 526, 529, 533, 536,
 540, 541, 543, 556, 582, **614–619**, 642, 650,
 653, 662, 678, 691, 708, 732
Scheuchzerio-Sphagnetum cuspidati 697
Schoenetum ferruginei 636, 639
Schoenetum nigricantis 636, 662
 – *bohemicum* 636

- Schoenion ferruginei* 619
- Schoenoplectum lacustris* 385, 393, **394–397**, 399, 400, 422, 429, 432, 433
- Schoenoplectum tabernaemontani* 385, 429, 430, 432, 433, **437–440**
- Schoenoplectum tabernaemontani-litoralis* 437
- Schoenoplectus lacustris* 47, 55, 58, 72, 83, 87, 144, 148, 155, 178, 387, 394–397, 420, 429, 448
- *tabernaemontani* 93, 387, 398, 428, 430, 434, 435, 437–440
- Schoenus ferrugineus* 546, 636–639, 642, 643
- *ferrugineus* × *nigricans* 636
- *nigricans* 621, 636–639, 642
- Schoenus nigricans* et *Juncus obtusiflorus* (association) 636
- Scirpetum cespitosi* 727
- Scirpetum lacustris* 394
- Scirpetum maritimi alismatetosum plantaginis-aquaticae* 469
- Scirpetum radicans* 385, 432, 433, 457, **462–465**
- Scirpion maritimi* 428, 434
- Scirpo fluitantis-Potametum polygonifolii* 100, 131, 132, **142–144**, 147, 148
- Scirpo-Hippuridetum tetraphyllae* 459
- Scirpo lacustris-Glycerietum aquaticae* 394, 397, 398, 409, 413
- Scirpo-Phragmitetum* 394, 398, 401, 405, 409, 577
- Scirpus austriacus* 727
- *caespitosus* 731
- *lacustris* 394
- *radicans* 315, 388, 457, 462–465
- *setaceus* 324
- *sylvaticus* 21, 69, 83, 494, 497, 499, 526, 546, 557, 568, 576, 600, 629, 630, 644
- Scirpus austriacus-Sphagnum papillosum-Ass.* 727
- Scirpus caespitosus-Sphagnum compactum-Ass.* 731
- Scirpus fluitans* et *Potamogeton polygonifolius* (association) 142
- Scirpus lacustris* (association) 394
- Scleranthion annui* 327
- Scleropodium purum* 630, 645
- Scorpidio-Caricetum diandrae* 540, 633
- Scorpidio scorpioidis-Utricularietum* 268, 277–280, 299, **305–308**, 655
- Scorpidio-Utricularion minoris* 299
- Scorpidium cossonii* 24, 299, 306, 308, 534, 620, 624, 626, 629–631, 633, 634, 636, 637, 639, 640, 647, 650, 653, 654, 656–658, 673
- *revolvens* 24, 673
- *revolvens* s. l. 24, 279, 299, 306, 615, 620, 630, 633, 636, 639, 640, 646, 647, 650, 653, 654, 657, 669, 672, 690
- *scorpioides* 22, 279, 299, 306, 308, 634, 666, 696
- Scorzonera humilis* 22
- Scrophularia nodosa* 488, 497
- *umbrosa* 488, 506
- Scutellaria galericulata* 22, 368, 419, 497, 517, 520, 521, 528, 537, 551, 552, 556, 571, 577, 579, 595
- *hastifolia* 22, 437
- Scutellario-Caricetum elatae* 527
- Selaginella selaginoides* 21, 593, 607, 672, 679
- Selinum carvifolia* 22
- Senecio nemorensis* agg. 594
- Senecionion fluviatilis* 509
- Sesleria caerulea* 599
- *uliginosa* 621, 622, 638
- Seslerietum uliginosae* 623
- Setaria pumila* 22, 340, 341, 484
- Silene pusilla* 603
- Sium latifolium* 21, 568
- Solanum dulcamara* 21, 50, 345, 391, 413, 430, 497, 513, 515–517, 520, 521, 523
- Solenopsis laurentia* 310
- Sonchus arvensis* 22, 325, 381
- *asper* 22, 379
- Sorbus aucuparia* 21
- Sparganietum erecti* 413, 414, 416
- Sparganietum minimi* 300
- Sparganietum ramosi* 413, 416
- Sparganio angustifolii-Sphagnetum obesi* 270
- Sparganio emersi-Potametum pectinati* 210, 211, 455
- Sparganio emersi-Ranunculetum fluitantis* 211
- Sparganio minimi-Utricularietum intermediae* 268, 277, 280, 299, **300–301**, 302
- Sparganium angustifolium* 269, 270
- *emersum* 47, 50, 55, 69, 83, 87, 107, 117, 118, 135, 148, 159, 165, 166, 171, 175, 199, 205, 211, 219, 220, 388, 440, 441, 443–445, 451–457, 468, 469, 478, 498
- *erectum* 47, 50, 55, 58, 69, 72, 83, 93, 135, 155, 166, 256, 266, 340, 387, 391, 409, 413–416, 420, 429, 448, 452, 465, 469, 478, 498, 499
- subsp. *erectum* 416
- subsp. *neglectum* 413, 416, 498
- *minimum* 300
- *natans* 72, 83, 135, 268, 269, 277, 299–301, 499
- *neglectum* 498
- *ramosum* subsp. *neglectum* 413
- *simplex* 451, 498

- Sparganium minimum-Utricularia intermedia*-
 -Ass. 300
Spergularia arvensis 330, 331, 333
Spergularia echinosperma 319, 325
 – *maritima* 21, 339, 341
 – *rubra* 21, 309, 312, 319, 325, 328, 333, 344
 – *salina* 376, 378
Sphagnetalia magellanici 708
Sphagnetum fuscii 733
Sphagnetum magellanici 709, 711, 730, 731
Sphagnetum medii 712, 727
 – *subatlanticum* 727
Sphagnetum mixtum caricosum echinatae 689
Sphagnetum papillosoi rhynchosporetosum albae 702
Sphagnon cuspidati 614, 615, 678, 684, **695–697**,
 701–704, 708
Sphagnion fuscii 708
Sphagnion magellanici 702, 705, 707, **708–710**,
 714, 730–732, 735, 736
Sphagnion medii 708, 717, 720
Sphagno-Caricion canescentis 677
Sphagno-Caricetea fuscae 615
Sphagno-Caricetum appropinquatae 543, 649
Sphagno-Caricetum canescentis 683
Sphagno-Caricetum lasiocarpae 657, 659
Sphagno-Caricetum pauciflorae 712
Sphagno-Caricion canescentis 532, 601, 614, 647,
 652, 655, 658, 664, 666, 670, **677–683**, 701,
 710, 711, 719
Sphagno compacti-Molinietum caeruleae 674
Sphagno-Ericetalia 708
Sphagno-Eriophoretum latifolii 651, 652
Sphagno-Eriophoretum vaginati 710
Sphagno flexuosi-Eriophoretum angustifolii 689
Sphagno lindbergii-Caricetum limosae 697
Sphagno magellanici-Pinetum mugo 715
Sphagno-Pinetum sylvestris 612, 613, 705, 709,
718–721, 722, 724
Sphagno recurvi-Caricetum lasiocarpae 612–614,
 662, 678, 679, **687–689**
Sphagno recurvi-Caricetum limosae 682, 683
Sphagno recurvi-Caricetum rostratae 304, 531,
 612–614, 668, 678, **683–687**, 691
 – *sphagnetosum teretis* 686
Sphagno robusti-Caricetum pauciflorae 712
Sphagno robusti-Empetretum hermaphroditi 709,
 712, 715, 733, 736
Sphagno subsecundi-Rhynchosporietum albae 665
Sphagno tenelli-Rhynchosporietum albae 665, 667,
 704
 – *sphagnetosum subsecundi* 665
Sphagno-Utricularietum minoris 308
Sphagno-Utricularietum ochroleucae 268,
 277–280, 299, **302–305**, 308
Sphagno-Utricularietum stygiae 305
Sphagno-Utricularion 268, 269, **299**, 300, 301, 647
Sphagno warnstorffii-Caricetum davallianae 649,
 652, 653
Sphagno warnstorffii-Caricetum dioicae 649
Sphagno warnstorffii-Caricetum lasiocarpae 657
Sphagno warnstorffii-Eriophoretum latifolii 614,
 642, 643, 645, **649–653**, 655, 656, 662
Sphagno warnstorffii-Tomentypnion nitentis 536,
 614, 618, 619, 625, 632, 635, 642, **646–649**,
 651–653, 656, 658–660, 670, 683, 684, 691
Sphagnum acutifolium 689, 718
 – *affine* 302, 666, 681, 690, 692, 726, 727
 – *angustifolium* 24, 682–684, 686, 687
 – *brevifolium* 24
 – *capillifolium* 24, 672, 681, 682, 687, 689, 690,
 693, 695, 702, 705, 708, 710, 712, 713, 715,
 716, 718, 721, 726, 727, 730, 734
 – *capillifolium* s. l. 24, 672, 681, 687, 690, 695,
 702, 705, 708, 712, 713, 715, 716, 718, 721,
 726, 727, 730, 734
 – *compactum* 22, 682, 714, 725, 730–733
 – *contortum* 22, 279, 299, 306, 615, 646, 647, 649,
 650, 652–654, 656–670
 – *cuspidatum* 21, 299, 302, 663, 681, 695–697,
 699–704, 718, 721, 725
 – *cymbifolium* 718
 – *denticulatum* 279, 299, 302, 304, 690
 – *fallax* 24, 302, 601, 682–687, 689, 690, 696, 697,
 712–714, 719, 728
 – *fimbriatum* 544
 – *flexuosum* 24, 664, 682–684, 690
 – *fuscum* 682, 706, 713, 716, 721, 725, 730, 731,
 734–736
 – *girgensohnii* 583, 600, 672, 693
 – *inundatum* 22, 666, 667, 680, 690
 – *lindbergii* 22, 681, 696, 697, 730, 732, 734
 – *magellanicum* 21, 681, 682, 687, 690, 692, 702,
 705, 706, 708–710, 712–716, 721, 725, 730, 734
 – *majus* 676, 681, 695–697, 700, 701, 725, 727, 729
 – *medium* 708
 – *obesum* 299
 – *obtusum* 646, 647, 657–659, 666, 669, 670, 681
 – *palustre* 22, 279, 531, 583, 646, 660, 663, 666,
 667, 677, 680, 682, 690, 697, 702, 710, 718,
 719, 726
 – *papillosum* 22, 666, 667, 677, 681, 685, 687,
 690, 696, 702, 704, 725–730

- *platyphyllum* 666, 689
 - *pulchrum* 702
 - *recurvum* 21, 24, 279, 302, 304, 531, 544, 600, 601, 615, 646, 647, 650, 657, 663, 666, 669, 677, 681–684, 686, 687, 689–691, 693, 695, 697, 700, 702, 705, 708, 710–713, 715, 716, 718, 721, 725, 727, 734
 - *recurvum* s. l. 21, 24, 279, 304, 531, 544, 600, 601, 615, 646, 647, 650, 657, 663, 666, 669, 677, 681–684, 687, 689, 690, 693, 695, 697, 700, 702, 705, 708, 710–713, 715, 716, 718, 721, 725, 727, 734
 - f. *fallax* 302
 - *rubellum* 24, 693, 705, 706, 708, 709, 712, 715, 727, 730, 734
 - *russowii* 681, 693, 705, 708–710, 712, 713, 715, 716, 726, 730, 732, 734
 - sect. *Acutifolia* 650, 654, 690, 693
 - sect. *Cuspidata* 632, 635, 660–662, 667, 668, 683, 706
 - sect. *Palustris* 620, 623, 636, 643, 666, 687, 690
 - sect. *Squarrosa* 662
 - sect. *Subsecunda* 654, 660, 662, 666, 668, 690, 697
 - *squarrosum* 718
 - *subnitens* 647, 654, 656, 658, 670, 672
 - *subsecundum* 274, 660, 664–666, 670, 672, 680, 687, 693, 700
 - *tenellum* 22, 681, 696, 702–704, 726, 727, 730, 734, 735
 - *teres* 22, 615, 646, 647, 649, 650, 657–661, 664, 665, 669, 670, 672, 676, 681, 684, 686
 - *warnstorffianum* 649
 - *warnstorffii* 22, 615, 646, 647, 649–651, 653, 654, 656–659, 661, 663, 669, 683, 687
 - Sphagnum cuspidatum-Rhynchospora alba* nodum 702
 - Sphagnum recurvum-Carex rostrata*-Assoziation 683
 - Spirodela polyrhiza* 43, 44, 46–48, 50, 52, 53, 55–58, 61, 62, 64, 69, 75, 78, 83, 86, 87, 89, 96, 107, 111, 117, 118, 121, 150, 163, 164, 171, 190, 223, 320, 344, 359, 362, 402, 409, 417, 419, 421, 427, 430, 449, 452, 455, 458, 471, 478, 497, 507, 513, 566, 571
 - Spirodeletum polyrhizae* 55
 - Spirodelo polyrhizae-Aldrovandetum vesiculosae* 80
 - Stachys palustris* 22, 459
 - *sylvatica* 491, 584, 586, 594
 - Stellaria alsine* 325, 502, 507, 580, 583, 586, 590, 594, 599–601, 603, 604, 609, 610
 - *media* 22, 325, 345, 355
 - *media* agg. 22, 345
 - *nemorum* 491, 580, 583, 587, 589, 590, 594, 605, 609
 - *palustris* 537, 549, 663
 - Stellarietea mediae* 348, 372
 - Stellario alsines-Montietum* 600
 - Stellario alsines-Montietum fontanae* 600, 601
 - Stellario uliginosae-Isolepidetum setaceae* 309, 314, 316, 319, **324–328**, 329, 335, 342, 346
 - Straminergon stramineum* 22, 279, 302, 596, 600, 615, 645, 647, 650, 653, 660, 661, 664, 665, 669, 670, 677, 681–684, 687, 690, 707, 726
 - Stratiotes aloides* 44, 46, 55, 78, 87, 89–93, 135
 - Stratiotetum aloidis* 43, 77–79, **89–93**
 - Subularia aquatica* 269
 - Succisa pratensis* 22, 541, 620, 623, 624, 630, 636, 643, 646, 650, 656, 659, 680, 687
 - Swertia perennis* 21, 593, 603, 607–609, 660, 672, 673, 675, 676, 679
 - Swertietum perennis* 580, 593, 596, 604, **607–609**, 612, 613, 674
 - Swertio-Anisothecion squarrosi* 603
 - Swertio perennis-Dichodontion palustris* 580, 582, 583, **603–604**
 - Swertio-Saxifragetum stellaris* 608
 - Symphytum officinale* 402, 408, 430, 459, 487, 488, 491, 497, 546, 551, 558, 571, 577, 579
- ## T
- Tanacetum vulgare* 368
 - Taraxacum bessarabicum* 21
 - sect. *Ruderalia* 344, 379, 459, 645
 - Tephrosieris crispa* 595, 603, 645, 663
 - Tetragonolobus maritimus* 636, 637, 642
 - Teucrium scordium* 413
 - Thelypterido palustris-Phragmitetum australis* 386, 432, 433, 496, 497, 516, **520–523**
 - Thelypteris palustris* 405, 497, 515, 520–523, 657
 - Thero-Charetum vulgaris* 262
 - Thlaspi arvense* 22, 345, 459
 - Thuidium philibertii* 630, 645
 - Thymus pulegioides* 325
 - Tillaea aquatica* 21, 277, 282, 328, 333, 334, 336, 343
 - Tofieldia calyculata* 624

- Tolypella glomerata* 265
 – *intricata* 256, 257, 266, 267
 – *prolifera* 266, 267
Tolypelletum glomeratae 248, 256, 257, **264–266**
Tolypello intricatae-Charetum 248, 256, 257,
266–267
Tomentypnum nitens 646
Tomentypnum nitens 22, 534, 541, 615, 620, 624,
 627, 633, 636, 646, 647, 650, 653, 654, 657,
 658, 672
Trapa natans 64, 101, 106, 117, 121–124
Trapa natans-Bestände 121
Trapetum natantis 100, 106, 117, **121–124**, 131,
 132
Trapo natantis-Nymphoidetum peltatae 121, 124
Trichophorenion germanici 726
Trichophoretum alpini 607, 653, 672
 – *saxicolum* 607, 672
Trichophoretum austriaci 731
Trichophoretum cespitosi 662, 730
Trichophoro austriaci-Sphagnetum compacti 731
Trichophoro cespitosi-Sphagnetum compacti 612,
 613, 705, 714, 724, 725, **731–733**
Trichophoro cespitosi-Sphagnetum papilloso 612,
 613, 705, 714, 724–726, **727–730**
Trichophorum alpinum 594, 596, 606, 607, 633,
 644, 647, 650, 653–656, 666, 672, 673, 675,
 679, 683
 – *cespitosum* 22, 594, 607, 616, 619, 672, 673,
 675, 677, 679, 682, 693–695, 697, 705, 706,
 713, 725–727, 729–733
Trientalis europaea 679, 682, 686, 692, 693, 710,
 732
Trifolium arvense 325, 333, 344
 – *campestre* 282, 325, 344
 – *fragiferum* 22, 320, 337, 352, 435
 – *hybridum* 309, 323, 325, 328, 333, 336, 344,
 379, 381, 459
 – *pratense* 645
 – *repens* 330, 344, 379, 645
Triglochin palustris 278, 306, 438, 620, 627, 629,
 630, 633, 639, 640, 643, 646, 650, 653, 654,
 656, 658
Tripleurospermo inodori-Bolboschoenetum
planiculmis 385, 432, 433, 444, 457, 458,
484–487
Tripleurospermum inodorum 21, 325, 326, 329,
 339, 340, 343, 359, 362, 371, 376, 379, 381,
 431, 458, 484, 491
Trollius altissimus 594, 607, 645, 673
Tussilagineto-Pseudophragmitetum 493
Tussilagini farfarae-Calamagrostietum
pseudophragmitae 385, 432, 433, 487,
493–495, 496
Tussilago farfara 557, 627, 642
Tussilago farfara – et Calamagrostis
pseudophragmites (association) 493
Typha angustifolia 47, 50, 55, 64, 72, 75, 83,
 87, 93, 96, 107, 139, 150, 258, 260, 262,
 315, 352, 387, 394, 398–402, 420, 425,
 426, 429, 437, 448, 517
 – *latifolia* 47, 50, 52, 55, 58, 64, 69, 72, 75,
 78, 83, 87, 89, 93, 96, 107, 135, 150, 315,
 344, 350, 352, 387, 391, 400–405, 410,
 413, 420, 422, 424, 425, 427, 429, 458,
 469, 470, 475, 478, 530, 539, 552, 556
 – *shuttleworthii* 387, 424–426, 429
Typhetum angustifoliae 237, 322, 353, 377,
 385, 393, 395, **398–401**, 402, 403, 405,
 425, 429, 432, 433, 521
Typhetum angustifolio-latifoliae 398, 401
Typhetum latifoliae 322, 353, 375, 385, 393,
 399, 400, **401–405**, 406, 410, 422, 424,
 425, 429, 432, 433, 509, 521, 524
Typhetum laxmanii 394
Typhetum shuttleworthii 385, 394, **424–426**,
 429, 432, 433
Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani 440
- U**
Urtica dioica 22, 344, 362, 363, 368, 377, 392,
 405, 407, 408, 417, 430, 487, 488, 491, 497,
 517, 546, 551, 553, 554, 558, 560, 562, 563,
 587, 594
Utricularia australis 47, 48, 50, 55, 64, 69, 72, 75,
 78, 80, 83–86, 117, 118, 135, 139, 150, 178,
 205, 256, 269, 277, 300, 302, 398, 533, 534,
 553, 562
 – *bremii* 80, 299
 – *intermedia* 269, 278, 299–302, 304–306, 308,
 534, 536
 – *minor* 22, 269, 278, 299–302, 306, 308, 534, 539,
 549, 633, 634, 636, 644, 653, 654, 657, 666, 678
 – *ochroleuca* 50, 269, 278, 286, 299–306
 – *stygia* 305
 – *vulgaris* 50, 78, 80–82, 85, 260, 269
Utricularia ochroleuca-Schlenke 302
Utricularietea 268
Utricularietea intermedio-minoris 268, 269
Utricularietum australis 43, 77–81, **83–86**
Utricularietum intermedio-minoris 306

Utricularietum neglectae 83
Utricularietum ochroleucae 302
Utricularietum vulgaris 80
Utriculario-Sphagnetum 302
Utricularion minoris 515
Utricularion vulgaris 43, 45, 46, **80**, 269

V

Vaccinio-Piceetea 717, 721, 723
Vaccinio-Pinetum montanae 723
Vaccinio uliginosi-Pinetum mugo 705, 709, 714,
715–718, 723–725
Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris 719, 720
Vaccinium myrtillus 677, 680, 705, 708, 709, 712,
 715, 716, 718, 721, 724, 731
 – *uliginosum* 21, 682, 705, 706, 708, 710, 712,
 713, 715, 716, 718, 721, 724, 727, 730–732,
 734, 736
 – *vitis-idaea* 20, 22, 35, 677, 695, 697, 705, 708,
 712, 715, 716, 718, 721, 724
Valeriana dioica 21, 537, 541, 550, 615, 620, 623,
 624, 629, 633, 634, 643, 647, 650, 653, 654,
 656–658, 660, 669, 670, 672, 678, 686
 – *simplicifolia* 21, 630, 631, 642
Valeriana simplicifolia-Carex flava (asocjacja) 630
Valeriano dioicae-Caricetum davallianae 612–614,
 622, **623–626**, 629, 632, 633, 642, 651, 653
 – *caricosum pulicaris* 626
 – *typicum* 626
Valeriano simplicifoliae-Caricetum davallianae 630
Valeriano simplicifoliae-Caricetum flavae 612, 613,
630–633
Veratrum album subsp. *lobelianum* 594, 607, 608,
 672, 679
Verbena supina 310
Verbenion supinae 309, 312, 314, 328, **336–338**,
 352, 358
Veronica anagallis-aquatica 50, 309, 312, 320,
 344, 362, 381, 431, 456, 459, 506, 507, 509,
 512
 – *anagalloides* 21, 28, 40, 310, 336, 339, 340, 343,
 375
 – *beccabunga* 50, 226, 496, 502, 503, 505, 594,
 599, 600
 – *catenata* 21, 28, 40, 222, 236, 310, 336, 339,
 340, 343, 438, 472, 474
 – *montana* 584, 586, 593
 – *persica* 22
 – *scutellata* 21, 268, 277, 281, 286, 289, 325, 328,
 333, 343, 537, 538, 551, 574, 680

*Veronico anagallidis-aquaticae-Beruletum
 erectae* 505
Veronico anagalloidis-Lythretum hyssopifoliae 309,
 336, **338–341**, 342, 343, 345, 346
Veronico beccabungae-Beruletum erectae 505
*Veronico beccabungae-Callitrichetum
 platycarpae* 226
*Veronico beccabungae-Callitrichetum
 stagnalis* 226
Veronico montanae-Caricetum remotae 584
Vicia angustifolia 21, 330, 331
 – *cracca* 491, 497, 630, 645
 – *hirsuta* 21
 – *tetrasperma* 330, 331, 459
Viola arvensis 22, 379
 – *biflora* 21, 580, 594, 603–605, 607, 609, 610,
 672, 679
 – *palustris* 22, 530, 534, 541, 595, 607, 615,
 624, 627, 636, 644, 647, 650, 654, 657, 660,
 662, 663, 666, 667, 669, 673, 675–677, 679,
 682–684, 687, 690, 695, 710, 712, 734
 – *pumila* 22, 574

W

Warnstorfia exannulata 22, 279, 302, 306, 600,
 646, 657, 659–662, 664, 666, 667, 669, 670,
 673, 675, 676, 681, 682, 684
 – *fluitans* 21, 302, 681, 695–697, 699–701
 – *sarmentosa* 604, 607, 661, 669, 672, 673,
 675–677, 681
Willemetia stipitata 662
Willemetio stipitatae-Caricetum paniceae 662
Wolffia arrhiza 44–47, 55, 61–64, 77
Wolffietum arrhizae 61, 64
Wolffio-Lemnetum gibbae 57, 61, 64

X

Xanthio riparii-Chenopodietum rubri 362
Xanthium albinum 24
Xanthium albinum s. l. 24, 320, 362, 364, 365, 427
Xanthium ripicola 24

Z

Zannichellia palustris 58, 101, 148, 169, 180–184,
 199, 202, 205, 236, 456, 475, 483
 – subsp. *palustris* 183
 – subsp. *pedicellata* 183
Zannichellietum palustris 180

Vegetace České republiky

3. Vodní a mokřadní vegetace

Vegetation of the Czech Republic
3. Aquatic and Wetland Vegetation

Milan Chytrý (editor), Kateřina Šumberová, Petra Hájková,
Michal Hájek, Zdenka Hroudová, Jana Navrátilová,
Martina Čtvrtlíková, Jiří Sádlo, Zdeňka Lososová,
Richard Hrivnák, Jaroslav Rydlo, Helena Ofaheřová, Petr Bauer,
Petra Hanáková, Libor Ekrt, Ester Ekrtová, Dana Michalcová,
Kristýna Žáková, Jiří Danihelka, Štěpánka Králová,
Katrín Karimová, Lubomír Tichý, Ondřej Hájek, Martin Kočí

Vydalo Nakladatelství Academia
Středisko společných činností AV ČR, v. v. i.
Vodičkova 40, 110 00 Praha 1

Obálka a grafická úprava Michaela Blažejová
Odpovědný redaktor Josef Smažík
Technická redaktorka Markéta Kočová
Vydání 1., Praha 2011
Ediční číslo 11017
Sazba MU typografické studio
Vytiskla Serifa, s. r. o., Jinonická 80, 150 00 Praha 5

ISBN 978-80-200-1918-9

Knihy Nakladatelství Academia zakoupíte také na
www.academia knihy.cz
www.academia books.com
www.eknihy.academia.cz