

# Terénní cvičení – observatoř Košetice 2013



doc. RNDr. Jakub Hofman, Ph.D.  
RNDr. Roman Prokeš



**Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí**  
Masarykova Univerzita, Přírodovědecká fakulta  
Brno, Česká Republika  
2013



evropský  
sociální  
fond v ČR



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



## OBSAH

<b>1</b>	<b>Cíle cvičení</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Organizace cvičení</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Část A - anotace jednotlivých bloků</b> .....	<b>4</b>
3.1	Ovzduší.....	4
3.1.1	Observatoř Košetice – základní informace .....	4
3.1.2	Mezinárodní programy a projekty dlouhodobého monitoringu kvality ovzduší na regionální úrovni .....	5
3.1.3	Informační systém kvality ovzduší .....	6
3.1.4	Státní síť imisního monitoringu v ČR – zajištění kvality dat.....	6
3.1.5	Monitoring kvality ovzduší na Observatoři Košetice .....	7
3.1.6	Aerosolová měření na observatoři Košetice (přednáška 30 min.) .....	8
3.1.7	Monitoring na Observatoři Košetice.....	8
3.1.8	Meteorologická a klimatologická měření na profesionální meteorologické stanici .....	9
3.1.9	Vzorkovací programy Centra pro výzkum toxických látek na Observatoři Košetice a použité metody vzorkování – vody, vzduch, sediment .....	9
3.2	Voda.....	10
3.2.1	Seznámení s monitorovacím povodím Observatoře Košetice (Anenské povodí): hydrologická měření, podkorunová depozice, půdní vody .....	10
3.2.2	Hydrobiologický průzkum vod pro účely bioindikací .....	10
3.2.3	Kvalitní znalost determinace a ekologie řas a sinic jako cesta k využití těchto organismů v bioindikacích a biotechnologiích.....	11
3.3	Půda .....	16
3.3.1	Pedologie a odběrové techniky pro průzkum a monitoring půd .....	16
3.3.2	Bioindikace stavu půd – fytoecologický průzkum.....	17
3.3.3	Bioindikace stavu půd – odběry a metody výzkumu půdní bioty .....	17
<b>4</b>	<b>Část B - praktická část</b> .....	<b>18</b>
4.1	Přednášky a exkurze po observatoři .....	18
4.2	Hydrobiologie .....	21
4.2.1	Bezobratlí .....	21
4.2.2	Sinice a řasy .....	22
4.3	Pedologie .....	30
4.3.1	Fytoecologický průzkum.....	30
4.3.2	Terénní výzkum vegetace.....	34
<b>5</b>	<b>Poznámky</b> .....	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>44</b>



## 1 Cíle cvičení

Observatoř Košetice je specializovaným pracovištěm ČHMÚ zabezpečujícím účast České republiky v mezinárodních programech monitoringu kvality přírodního prostředí v regionálním měřítku. V současné době je observatoř začleněna do následujících programů: GAW/WMO, GAWSIS, EMEP/ECE, ICP-IM. Více na adrese: <http://www.chmi.cz/uoco/struct/odd/ook/index.html>

Cílem cvičení je seznámit studenty s řadou terénních metod, které se využívají v environmentálních studiích a monitoringu. Po absolvování kurzu budou studenti schopni:

- charakterizovat činnost observatoře ČHMÚ a popsat její měřicí vybavení
- provést hydrobiologický odběr a rozeznat základní typy organismů
- provést odběr půdní bioty a rozeznat základní typy organismů
- popsat půdní profil a interpretovat pedologickou sondu
- provést fytoocenologický snímek a identifikovat základní druhy rostlin
- diskutovat o různých aspektech terénních metod

## 2 Organizace cvičení

### Obecné pokyny pro studenty ke cvičením a pokyny pro získání zápočtu

Na jednotlivých cvičeních dbejte pokynů vyučujících odborníků. Dělejte si poznámky a plňte zadané úkoly.

**Pro získání zápočtu z cvičení vypracujte protokoly** – každý student sám za sebe, i když plnění některých úkolů bude kolektivní. Protokol musí obsahovat **úvod** (krátce o observatoři, krátce o tom jak probíhala cvičení, co se realizovalo, co se student naučil apod.), **splněné úkoly** z jednotlivých bloků (jednotlivé papíry do příloh protokolu ze cvičení), **závěr** s vlastním zhodnocením cvičení, jeho přínosů, podněty do budoucna apod.

Každý student si dopředu, nejpozději však před zahájením jednotlivých cvičení, pečlivě prostuduje manuál, aby byl připraven na plnění jednotlivých úkolů. Připravenost studentů může být před zahájením bloků vyzkoušena kontrolními otázkami. V případě opakované nepřipravenosti nemusí být studentovi udělen zápočet.

Tento manuál slouží jako základní příručka pro absolvování terénního cvičení, kde v části A jsou přehledně uvedeny anotace jednotlivých přednášek a kurzů včetně odkazů na literaturu. V části B jsou uvedeny otázky a praktické úkoly, které je nezbytné vyplnit pro získání zápočtu. Části C je volný souhrn všech podkladů, které studenti obdrží v místě konání cvičení.



## 3 Část A - anotace jednotlivých bloků

### 3.1 Ovzduší

#### 3.1.1 Observatoř Košetice – základní informace

*RNDr. Milan Váňa, Ph.D., ČHMÚ, Observatoř Košetice*  
- přednáška (cca 40 min.)

**Anotace:** Hlavním cílem, aby si studenti zafixovali základní informace o existenci Observatoře Košetice jako ojedinělé stanice v rámci ČR a využili své znalosti, až budou v praxi ku prospěchu svému i našemu.

Studenti na místě dostanou booklet shrnující základní informace o observatoři. Dále budou mít po celou dobu exkurze k dispozici oba díly publikace vydané k 20. výročí založení observatoře Košetice:

#### **Osnova:**

- historie observatoře
- základní fyzicko-geografický přehled
- program a rozvoj monitoringu během 20 let existence
- zapojení v mezinárodních programech a projektech
- stručná prezentace dlouhodobých trendů
- výhled do budoucna.

#### **Literatura:**

VANA, M., HOLOUBEK, I., et al. 2007. Košetice Observatory – 20 years. Praha: ČHMÚ. ISBN 978-80-86690-46-9

VANA, M. HOLOUBEK, I., et al. 2009. 20 years of Košetice Observatory – Part 2. Praha: ČHMÚ. ISBN 978-80-86690-69-8

[http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal\\_lang=cs&nc=1&menu=JSPTabContainer/P5\\_0\\_O\\_nas/P5\\_3\\_Organizacni\\_struktura/P5\\_3\\_11\\_Ovzduasi/P5\\_3\\_11\\_9\\_Odd\\_observ\\_Kos/P5\\_3\\_11\\_9\\_1\\_Zakl\\_Info&last=false](http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&nc=1&menu=JSPTabContainer/P5_0_O_nas/P5_3_Organizacni_struktura/P5_3_11_Ovzduasi/P5_3_11_9_Odd_observ_Kos/P5_3_11_9_1_Zakl_Info&last=false)



### 3.1.2 Mezinárodní programy a projekty dlouhodobého monitoringu kvality ovzduší na regionální úrovni

*RNDr. Milan Váňa, Ph.D., ČHMÚ, Observatoř Košetice*

- přednáška (cca 40 min.)

**Anotace:** Seznámit studenty s dlouhodobými programy monitoringu kvality ovzduší, zapojením ČR a OBK v nich.

#### **Osnova:**

- Obecně o cílech o postupech při realizaci dlouhodobých programů monitoringu kvality ovzduší
- Konvence o dálkovém přenosu škodlivin (CLRTAP)
  - EMEP
  - Working Group on Effects
- Světová meteorologická organizace – GAW (GlobalAtmopsphereWatch)
- Projekty v rámci EU (EUSAAR, ACTRIS)
- ICOS
- Shrnutí

#### **Literatura:**

<http://www.unece.org/env/lrtap/>

[www.emep.int](http://www.emep.int)

<http://www.htap.org/>

<http://www.unece.org/env/lrtap/WorkingGroups/wge/welcome.html>

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=6318&lan=EN>

[http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw\\_home\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw_home_en.html)

<http://www.actris.net/>

<http://www.eusaar.net/index.cfm>

EMEP Assessment Report, Part I – European Perspective. 2004. Oslo: Norwegian Meteorological Institute. ISBN 82–7144–032–2.

EMEP Assessment Report, Part II – National Contributions. 2004. Oslo: Norwegian Meteorological Institute. ISBN 82–7144–032–2.

Europe's Changing Air Environment. Two decades of observed trends in acidifying atmospheric sulphur and nitrogen in Europe 1978–1998. 2000. EMEP/CCC Report 7/2000, Kjeller: NILU.

EMEP Manual for sampling and chemical analysis, EMEP/CCC Report 1/95. 1996 (continuously updated – last revision 2008). Kjeller: NILU.

Manual for Integrated Monitoring. 1998 Helsinki: FEI.

WMO Global Atmosphere Watch (GAW) Strategic Plan: 2008-2015. GAW Report No. 172, WMO, Geneve.



### 3.1.3 Informační systém kvality ovzduší

*Ing. Jaroslav Pekárek, ČHMÚ, Observatoř Košetice*

- přednáška (cca 20 min.)

**Anotace:** Hlavním cílem přednášky je získání informací o archivaci dat o kvalitě ovzduší v ČR pro případné využití v praxi a také získání informací o databázích ČHMÚ (meteorologická databáze stručně a databáze kvality ovzduší).

#### Osnova:

- Databáze ISKO (Informační systém kvality ovzduší)
  - význam
  - struktura
  - jaká data jsou ukládána
  - kompletace a opravy
  - víceúrovňová verifikace
  - vypočtená data (agregované údaje)
  - dostupnost uložených dat
  - k čemu jsou používána
- Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, ČR (Tabelární ročenky)
  - základní přehled naměřených koncentrací za kalendářní rok
  - objektivní prezentace naměřených imisních dat
- Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, ČR (Grafická ročenka)
  - plošné mapy koncentrací
  - komentáře k prezentovaným výsledkům
- Databáze na OBK
  - postgres pod Linuxem
  - data uložená v Excelu

#### Literatura:

[http://old.chmi.cz/uoco/isko/tab\\_roc/tab\\_roc.html](http://old.chmi.cz/uoco/isko/tab_roc/tab_roc.html)

### 3.1.4 Státní síť imisního monitoringu v ČR – zajištění kvality dat

*Ing. Jan Čech, ČHMÚ, Observatoř Košetice*

- přednáška (cca 40 min.)

**Anotace:** Cílem přednášky je seznámit studenty s tím, jak se v praxi monitoringu imisního znečištění ovzduší na Observatoři Košetice projevuje zavedení systému kvality dle ČSN EN ISO/IEC 17025. Studenti dostanou základní informace o systému Imisního monitoringu v ČR i na OBK akreditovaném dle ČSN EN ISO/IEC 17025 ČESKÝM INSTITUTEM PRO AKREDITACI (ČIA).



### **Osnova:**

- Příručka kvality
- Standardní operační postupy
- Interní předpisy
- Návod k obsluze
- Odběrové protokoly
- Transportní protokoly
- Záznamy o teplotách

### **Literatura:**

<http://www.cai.cz/default.aspx?id=33&webCat=50>

## **3.1.5 Monitoring kvality ovzduší na Observatoři Košetice**

*Ing. Jan Čech, ČHMÚ, Observatoř Košetice*

- praktická ukázka na měřišti 1 (cca 70 min.)

**Anotace:** Studenti se seznámí s jednotlivými odběry a měřeními kvality ovzduší na OBK včetně odběrů v rámci Imisního monitoringu ČHMÚ akreditovaném dle ČSN EN ISO/IEC 17025.

### **Osnova:**

- SO<sub>2</sub>
- NO<sub>2</sub>
- O<sub>3</sub>
- CO
- PM10
- PM2,5
- PAH
- VOC
- HG
- EC/OC
- KATIONTY
- C14
- SMPS
- WET ONLY
- BULK

### **Literatura:**

[http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal\\_lang=cs&nc=1&menu=JSPTabContainer/P5\\_0\\_O\\_nas/P5\\_3\\_Organizacni\\_struktura/P5\\_3\\_11\\_Ovzduisi/P5\\_3\\_11\\_9\\_Odd\\_observ\\_Kos/P5\\_3\\_11\\_9\\_2\\_Odb\\_cinnost&last=false](http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&nc=1&menu=JSPTabContainer/P5_0_O_nas/P5_3_Organizacni_struktura/P5_3_11_Ovzduisi/P5_3_11_9_Odd_observ_Kos/P5_3_11_9_2_Odb_cinnost&last=false)



### 3.1.6 Aerosolová měření na observatoři Košetice (přednáška 30 min.)

*Mgr. Adéla Holubová Šmejkalová, ČHMÚ, Observatoř Košetice*

-přednáška (cca 30 min.)

#### **Anotace:**

Měření atmosférických aerosolů probíhá na observatoři Košetice od roku 2008. Přednáška poskytne informace o základních vlastnostech aerosolů a jejich významu. Součástí je také vysvětlení vzorkovacího postupu a popis jednotlivých funkcí měřicích přístrojů - SMPS, NEPHELOMETER, AETHALOMETER.

#### **Osnova:**

- co jsou aerosoly - vznik, velikostní rozdělení
- funkce aerosolů
- velikostní distribuce částic
- schéma SMPS a CPC
- výsledky měření SMPS
- Nephelometer
- Aethalometer

#### **Literatura:**

William C. Hinds : Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles, ISBN 978-0-471-19410-1

[www.tsi.com](http://www.tsi.com)

[www.mageesci.com](http://www.mageesci.com)

### 3.1.7 Monitoring na Observatoři Košetice

*Mgr. Adéla Holubová Šmejkalová, ČHMÚ, Observatoř Košetice*

- praktická ukázka na měřišti 2 (cca 60 min.)

**Anotace:** Studenti se seznámí s měřidly a jejich funkcemi jako vhodným prostředkem pro lepší orientaci při zpracování vzorků i pro ucelení znalosti o dané problematice.

#### **Osnova:**

- informace o měření srážek typu Bulk
- informace o měření srážek typu Wet – only - pro komplexní analýzu obsahu prvků a těžkých kovů  
- pro analýzu obsahu POPs
- ukázka měření obsahu POPs v ovzduší - pasivní filtr aktivní odběr přístrojem Digi

#### **Literatura:**

Ivan Holoubek: Troposférická chemie, Masarykova univerzita, Brno, 2005, ISBN 80-210-3656-7.

[www.irz.cz](http://www.irz.cz)





### 3.1.8 Meteorologická a klimatologická měření na profesionální meteorologické stanici

*Pavel Mezera, ČHMÚ, Observatoř Košetice*

- přednáška (cca 40 min.)

**Anotace:** Cílem přednášky je seznámení studentů s komplexní prací pozorovatele na profesionální meteorologické stanici kombinovaného typu, uvidí jak se v praxi sestavují zprávy, jejich odesílání do centra a zpětnou kontrolu.

#### **Osnova:**

- profesionální stanice kombinovaného typu ,způsob práce, provozní informace
- program Monitwin
- vytváření synoptických a klimatických zpráv
- zprávy bouře a rad
- komunikace s centrem
- přístrojové vybavení
- používaná literatura

#### **Literatura:**

<http://pr-asv.chmi.cz/synopy-map/pocasisp.php?ukazatel=stanice&pozadi=mapareg&graf=ano>

### 3.1.9 Vzorkovací programy Centra pro výzkum toxických látek na Observatoři Košetice a použité metody vzorkování – vody, vzduch, sediment

*RNDr. Roman Prokeš, Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí*

- přednáška a praktická ukázka (cca 3 hod.)

**Anotace:** Krátké představení vzorkovacích programů Centra pro výzkum toxických látek v prostředí (Monet CZ, Monet Evropa, Monet Afrika, Monetairnet, ArcRisk) realizovaných na observatoři Košetice. Stručné seznámení studentů s teorií vzorkování, jeho možnostmi a případnými aplikacemi. Hlavním zaměřením přednášky je vzorkování ovzduší, vody a sedimentů.

#### **Osnova:**

- vzorkovací programy centra
- použité metody vzorkování
  - základní pojmy
  - strategie vzorkování
  - odběr vzorku
  - legislativa vzorkování
  - nástroje pro odběr vzorku
  - odběry různých typů vzorků
- ukázka přístrojového vybavení Recetoxu instalovaného na observatoři Košetice



- odběr reprezentativního jednorázového vzorku vody
- odběr reprezentativního jednorázového vzorku sedimentu
- instalace pasivního vzorkovače vody

### **Literatura:**

[www.recetox.cz](http://www.recetox.cz)

Odběry vzorků, Sborník přednášek, 2. upravené vydání, kolektiv autorů, uspořádal Ing. Helán, 2006, ISBN: 80-86380-33-5

Kompendium ochrany kvality ovzduší, 1. vydání, kolektiv autorů, editor Ing. Kurfurst, 2008, ISBN: 978-80-86832-38-8

## **3.2 Voda**

### **3.2.1 Seznámení s monitorovacím povodím Observatoře Košetice (Anenské povodí): hydrologická měření, podkorunová depozice, půdní vody**

*Mgr. Adéla Holubová Šmejkalová, ČHMÚ, Observatoř Košetice*

- prohlídka (cca 2 hod.)

**Anotace:** Cílem terénní exkurze je seznámení se složkami ekosystému lesa, které jsou monitorovány v rámci zjištění kvality životního prostředí. Součástí budou i praktické ukázky měření a odběru vzorků, které slouží jako podklady pro analýzu a výsledné zpracování hodnot toku látek v ekosystému lesa.

### **Osnova:**

- informace o charakteru povodí, praktická ukázka měření průtoku a sběru vzorků
- ukázka měření podkorunových srážek
- ukázka a informace o měření půdních vod

### **Literatura:**

Hydrologie malého povodí 2008, Praha: Ústav pro hydrodynamiku AV ČR, 2008, ISBN 978-80-87117-03-3

[www.emep.int](http://www.emep.int)

### **3.2.2 Hydrobiologický průzkum vod pro účely bioindikací**

*Mgr. Karel Brabec, Ph.D., Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí*

- přednáška a praktická ukázka (celý den)

**Anotace:** Sladkovodní ekosystémy, zvláště ty říční, se vyznačují značnou prostorovou heterogenitou a časovou dynamikou, které jsou obrazem klimatických a geomorfologických poměrů v jejich povodí.



Mezi významné složky vodní fauny patří společenstva vodních bezobratlých. Jedná se o druhově bohatá společenstva se širokou škálou životních strategií umožňujících obsazení rozličných typů akvatických habitatů. Znalost jejich ekologických nároků a senzitivity vůči faktorům prostředí umožňuje využití pro indikaci antropogenních degradací na úrovni jedinců, populací a společenstev.

**Osnova:** Stručný přehled metod pro sledování struktury a dynamiky říčních ekosystémů. Charakteristika společenstev vodních bezobratlých a jejich využití pro bioindikaci poškození vodních ekosystémů – přednáška (30 min)

- Sběr informací a materiálu v terénu (120 min)
  - Popis lokality, náčrt vzorkovaného úseku toku, vyplnění terénního protokolu
  - Měření faktorů prostředí (chemismus vody, rychlost proudění, průtok, záznam teploty vody)
  - Odběr replikovaného vzorku z vybraných typů habitatů, rozlišování základních taxonomických skupin v terénu
- Metody zpracování makrozoobentosu a systémy hodnocení ekologického stavu – přednáška 30 min.
- Pozorování odebraného materiálu (na observatoři budou k dispozici stereomikroskopy a mikroskop s procházejícím světlem), determinace, příprava preparátů, dohledání informací o taxonech, ukázky vyhodnocení dat (120 min)
  - Determinace řádu/čeledi s využitím jednoduchého klíče
  - Doplnění odběrového protokolu
  - Stanovení BMWP skóre u 3 taxonů dosahujících nejvyšších abundancí ve vzorcích

### 3.2.3 Kvalitní znalost determinace a ekologie řas a sinic jako cesta k využití těchto organismů v bioindikacích a biotechnologiích

*RNDr. Lenka Šejnohová, Ph.D, Laboratoř řasové biotechnologie Třeboň, Mikrobiologický ústav AV ČR, [www.alga.cz](http://www.alga.cz), [eustigmatos@gmail.com](mailto:eustigmatos@gmail.com)*

- přednáška a praktická ukázka (cca 4 hod.)

**Anotace:** Určitě Vás napadá otázka, proč se budeme zabývat obskurními skupinami jako jsou mikroskopické sinice a řasy. Odpovědí na tuto otázku je mnoho, první zásadní fakt je, že tyto organismy stojí na počátku téměř každého potravního řetězce jako primární producenti a život by bez nich na Zemi neexistoval. Sinice a řasy jsou člověkem také intenzivně využívány v biomonitoringu pro jejich specifickou citlivost vůči určitým látkám v prostředí. Díky moderním technologiím tento obor prožívá také velký „boom“ v souvislosti s popisem nových bioaktivních látek s protinádorovými účinky, vyhledáváním alternativních zdrojů biopaliv tzv. třetí generace, které neohrožují vážně ceny potravin, nebo recyklací živin z odpadních vod aj. Základem pro využití řas a sinic pro výše popsané účely je vždy výborná znalost jejich determinace (určování) a ekologie, kterými se budeme v následující části kurzu věnovat vč. praxe během týmové práce. Nejlépe pracující tým získá následně možnost vyzkoušet si také biotechnologii v praxi - recept na polévku Chlorella + prášek této zelené řasy s vysokým



obsahem proteinů ve formě sušené desintegrované biomasy, kterou naše pracoviště Mikrobiologický ústav AV ČR v Třeboni vyrábí jako doplněk stravy.

### **Osnova:**

- Rychlokurz ekologie sinic a řas, jejich význam a výskyt v ekosystému
- Ukázka odběru fytoplanktonu planktonní sítí
- Sběr a determinace materiálu – týmová práce: každý tým (cca 4 studenti) dostane náčrty a fotky vybraných sinic a řas a popis jejich ekologie (kde by se daly najít) a domluví se na průzkum terénu (kdo, co, odkud by mohl přinést); zastoupeny budou terestrické i akvatické typy - plankton i bentos
- Biotechnologie v praxi – polévka *Chlorella*

Na observatoři budou mezitím k dispozici mikroskopy k prohlídce donesených řas a sinic - bude předvedena práce s dichotomickým klíčem na určování základních skupin a nejčastějších rodů – určování a povídání o indikacích.

### **1) Primární kolonizátoři**

Zdůvodnění našeho studia: Mikroskopické řasy a sinice jsou pro svou odolnost vůči extrémním podmínkám považovány za významné kolonizátory nově vzniklých substrátů a za první článek v potravních řetězcích.

Jak to v přírodě probíhá: Inokula sinic a řas (klidová stádia, části stélek) jsou přirozenou součástí aeroplanktonu nebo jsou přenášeny na tělech organismů. „Spóry“ sinic a řas se zachytí na substrátu a v příhodných podmínkách vyklíčí ve stélky, které mechanicky i chemicky rozrušují podklad, tvoří organickou hmotu a vytváří tak důležitý zdroj potravy a prostředí pro osídlování prostředí dalšími kolonizátory.

Náš model primární kolonizace: obnažená půda - polní půda příp. mokrá půda na cestách kolem kaluží, obnažené sedimenty nádrží a rybníků, břehy řek a potoků

Vyhledejte na obnažených půdách zástupce:

- Sinice (Cyanobacteria)  
řád Oscillatoriales - vláknité sinice netvořící heterocyty ani akinety např. rod ***Phormidium***  
- makroskopicky - modro-zelené povlaky na půdním substrátu
- Hnědé řasy (Chromophyta), třída různobrvky (Xanthophyceae)  
rod ***Botrydium***, přichycení k půdě bezbarvými rhizodidy, pozorování binolupou, mnohoaderná (sifonální) stélka  
- zelené makroskopické (1-3 mm) kuličky inkrustované vápencem (po zašlápnutí „hlučně“ praskají)  
rod ***Vaucheria*** - zelená (až do žluto-hnědá) spletená vlákna na substrátu - - mikroskopicky sifonální stélka
- Zelené řasy odd. Chlorophyta, třída Charophyceae (příp. oddělení Charophyta směřující k vyšším rostlinám)  
rod ***Klebsormidium*** - vláknitá stélka, buňky s jedním chloroplastem s jasným pyrenoidem a cytoplasmatickým bezbarvým provazcem



- makroskopicky - zelená vlákna tvořící na substrátu „protierozní“ krustu
- vlastní objevy - nálezy jiných sinic a řas + jejich mikroskopické pozorování a určení

## 2) Primární producenti ve stojatých vodách

Zdůvodnění našeho studia: Primární producenti hrají nezastupitelnou roli v potravních řetězcích jako organismy vytvářející organické látky nejčastěji z energie slunečního záření, živin a CO<sub>2</sub>. Nejdůležitější skupinou primárních producentů jsou ve stojatých vodách mikroskopické řasy a sinice, na které je navázaný celý potravní řetězec tohoto ekosystému. Přestože sinice a řasy dosahují malých rozměrů, jsou velmi důležitou součástí globální primární produkce. Např. roční produkce uhlíku u mořských rozsivek dosahuje 200-400 g.m<sup>-2</sup>. Pro srovnání – kukuřičné pole má 1000-2500 g.m<sup>-2</sup>. Z celkové roční primární produkce Země 1,4×10<sup>14</sup> g suché biomasy připadá 20-25% na mořské planktonní rozsivky a dalších 15-20% na ostatní mořské planktonní řasy.

Jak to v přírodě probíhá: Sinice a řasy jako fotoautotrofní organismy vytvářejí organickou hmotu, která je zdrojem potravy pro další trofické úrovně potravní pyramidy (potravního řetězce).

Náš model výskytu primárních producentů: stojaté vody - rybníky, vodní nádrže

Odeberte vzorek vody z nádrže (nejlépe síťový plankton) a pokuste při pozorování vzorku pod mikroskopem najít:

- Sinice vodních květů: skupina druhů vytvářející ve svých buňkách útvary naplněné vzduchem tzv. aerotopy, které jim napomáhají vznášet se na hladině, zástupci nejsou v jedné taxonomické skupině
  - řád Chroococcales - kokální zástupci
    - makroskopicky - práškovitý vodní květ
    - kolonie rodu *Microcystis*
  - řád Oscillatoriales - bez heterocyty a akinet
    - vlákna rodu *Planktothrix*
  - řád Nostocales - vlákna s heterocyty a akinetami
    - makroskopicky: modrozelený zákal nebo shluky svazečků
    - mikroskopicky: rovná nebo spirální vlákna rodu *Anabaena*
    - mikroskopicky: svazečky vláken s dlouhými akinetami rodu *Aphanizomenon*
- Krásnoočka (Euglenophyta)
  - jednobuněční zelení bičíkovci s 1 viditelným bičíkem (2. je zakrnělý), více chloroplastů, červené stigma, zásobní látky paramylon mimo chloroplast
  - rod *Euglena* - buňky vřetenovité ohebné se spirálovitě vinutými bílkovinnými proužky
  - rod *Trachelomonas* - bičíkatec má na povrchu buňky hnědou často různě strukturovanou schránku (lorika, inkrustace Fe, Mn)
- Obrněnky (Dinophyta)
  - jednobuněční hnědí bičíkovci s pancířem, ve kterém mají v podélné a příčné rýze umístěné 2 bičíky
  - rod *Peridinium*



- Hnědé řasy - rozsivky
  - makroskopicky: hnědý zákal ve vodním sloupci
  - hnědé buňky umístěné v 2 dílné křemité schránce, často se spojují v kolonie
  - rod *Asterionella* - kolonie ve tvaru hvězdičky
  - rod *Fragilaria* nebo *Nitzschia* - protáhlé jednotlivé schránky
  - rod *Aulacoseira* - dlouhá vlákna s hnědými chloroplasty
- Zelené řasy
  - monádoidní - rod *Chlamydomonas* - nástěnný chloroplast s pyrenoidem, 2 bičíky
  - jednobuněčné - *Pediastrum* - 4-128 buněčná plochá cenobia ve tvaru hvězdice
  - *Scenedesmus* - nejčastěji 4buněčné cenobium, ostny na okrajových buňkách
  - vlákna: *Cladophora* - makroskopicky: drsná vlákna na pohmat, mikroskopicky - zelená větvená vlákna se síťovým chloroplastem
- Zelené řasy - spájkivky
  - jednobuněčné: *Staurastrum* - buňky vybíhají v úzká ramena
  - vlákna: šroubatka - *Spirogyra* - spirálně stočený chloroplast, makroskopicky - chuchvalce vláken, po hmatu kluzká

### 3) Indikátory stavu prostředí

Zdůvodnění našeho studia: Mikroskopické sinice a řasy mají vedle své funkce primárních producentů a kolonizátorů také důležitý význam z pohledu člověka - dají se využít pro monitoring stavu kvality životního prostředí (ŽP). Sinice a řasy (fytoplankton, fytobentos) jsou dobrými indikátory především z důvodů jejich krátkých životních cyklů, mikroskopických rozměrů (rychlá permeabilita skrz membrány) a z jednoduché stavby buněk. Výhodou využití fytoplanktonu a fytobentosu pro monitoring stavu kvality ŽP je setrvávání sinic a řas 24h. na místě 365dní v roce - rozdíl oproti přístrojovému měření, které zachycuje stav pouze v určitý čas. Biomonitoring, který využívá sinice a řasy, vychází z rozborů kvantity a kvality (druhové složení) fytobentosu a fytoplanktonu (softwarové výpočty biotických indexů trofie, saprobity, salinity, saturace kyslíkem aj.). Jako příklad z praxe uvádíme využití fytobentosu pro stanovení kvality tekoucích vod - podkladem jsou rozborů druhového složení rozsivek a jejich kvantity. Tyto data se následně vkládají do programu Omnidia a výstupem jsou biotické indexy.

Jak to v přírodě probíhá: Určité druhy sinic a řas jsou specificky citlivé na množství živin, kyslíku, teplotu, těžké kovy aj. a vyskytují se pouze v určitých podmínkách (případně mají zvýšené % zastoupení v biomase). Také množství sinic a řas (měření chl-a) vypovídá o stavu ŽP (např. ve stojatých vodách koreluje s množstvím živin). Z tohoto důvodu jsou sinice a řasy využívány jako tzv. bioindikátory kvality ŽP.

Náš model výskytu primárních producentů: aquatické i terestrické prostředí

Pokuste se vyhledat na vyjmenovaných biotopech:

A) Terestrické prostředí - indikace „zdravého“ ŽP - borka stromů

- Zelené řasy
  - rod *Trentepohlia* - borka stromů oranžové povlaky na stromech, vláknitá větvená stélka, indikace „zdravého“ ŽP



- určité druhy lišejníků indikují kvalitu ŽP - dáno citlivostí symbiózy mykobionta a fotobionta - např. zelená kokální řasa *Apatococcus* - zelené povlaky na plotech, na borkách stromů

## B) Aquatické prostředí

tekoucí vody, bystřiny - indikace „zdravého“ ŽP -

- Ruduchy - rody *Hildebrandia*, *Lemanea* - indikace zvýšeného množství kyslíku, nárosty na kamenech
- Hnědé řasy - rozsivky např. rod *Pinularia* - indikace oligo-mesosaprobity, acidity, epipelon (dno - povrch bahna, písku - klidnější část toku)

stojaté vody - indikace přítomnosti některých látek

- Krásnoočka *Trachelomonas*, *Euglena* (Euglenophyta) - zvýšené množství organických látek, hladina rybníku (především typ „kachňák“) - povrchová neustonická blanka
- Sinice - vlákna rodů *Phormidium*, *Oscillatoria* - rozvoj ve větším množství indikace zvýšené trofie i saprobity, nárosty na rostlinách, na kamenech
- Hnědé řasy - rozsivky: rody *Diatoma*, *Navicula*, *Nitzschia* - indikace zvýšené trofie, nárosty na kamenech (pro výpočty indexů je důležitá determinace na úroveň druhů)

## Literatura:

Kalina, T., Váňa, J. (2010): Sinice, řasy, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. – Karolinum, 608pp. ISBN 9788024610368

van den Hoek, C., Mann D.G., Jahns, D.M. (1995): Algae. An introduction to Phycology. – Cambridge University, 627pp.

Werner, D. (1977): The Biology of Diatoms, Botanical Monographs. - University of California Press, v. 13, 498 pp.

Zvi Cohen (1999): Chemicals from Microalgae. – CRC Press, 419pp.

*Elektronické zdroje:*

[www.sinicearasy.cz](http://www.sinicearasy.cz) – základní informace k sinicím a jednotlivým skupinám řas (link skripta pro malou a velkou fykologii)

[www.fytobentos.sinice.cz](http://www.fytobentos.sinice.cz) – .ppt přednášky ke stažení na téma bioindikace pomocí fytobentosu

*Základní determinační literatura:*

Hindák, F. (ed.) (1978) : Sladkovodné riasy. – SPN Bratislava, 724 pp.

Hindák, F., Komárek, J., Marvan, P., Růžička, J. (1975): Klúč na určovanie výtrusných rastlín, I. diel Riasy. SPN, Bratislava, 440 pp.

Sládeček, V., Sládečková, A. (1996): Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. 1. díl: Destruenti a producenti. – Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, Praha, 322 pp.



### 3.3 Půda

#### 3.3.1 Pedologie a odběrové techniky pro průzkum a monitoring půd

*Ing. Milan Sáňka, Dr., Ing. Ladislav Kubík*

- přednáška a praktická ukázka (cca 4 hod.)

**Anotace:** Vnímání pojmu "kvalitní půda" se liší podle priorit, jež jsou individuálně přisuzovány jednotlivým funkcím (využití půdy v zemědělství, využití půdy v krajině, ekosystémové interakce, socioekonomické vztahy atd.). Je nutno uvést, že moderní zemědělské a lesnické vědy uznávají jako indikátory kvality půd nejen agrochemické a produkční vlastnosti, ale též vlastnosti důležité z ekologického hlediska protože půdy již zdaleka neplní pouze funkci produkční, ale mnoho dalších funkcí. V zásadě všechny obecné funkce půd lze přiřadit i půdám zemědělským a lesním.

#### **Osnova:**

##### *Obecně*

- Stručné seznámení s cíli zemědělské a lesnické pedologie v ČR, průzkumy a monitorizační programy půd (KPP, systém BPEJ, lesnická typologie, AZP, registr kontaminovaných ploch, BMP).
- Půda jako součást ŽP – indikátory kvality
- Metody odběru vzorků
- Stručná informace o půdním pokryvu zájmového území.

##### *U sondy*

- Principy klasifikace podle Taxonomického klasifikačního systému půd, popis hlavních diagnostických horizontů u sondy a záznam do formuláře – každý individuálně (příloha).
- Odběr neporušených půdních vzorků – fyzikálních válečků. Praktický příklad
- Odběr porušených půdních vzorků z pedologické sondy.
- Odběr porušených půdních vzorků z plochy. Praktické příklady použití různých odběrových zařízení.

##### *Pochůzka v terénu*

- Diagnostika půd v terénu pomocí pedologické sondýrky – vpichová sonda. Ukázky vyskytujících se půdních typů a popis jejich profilu ze sondýrky (kambizem, glej, ranker, možná další)
- Půdotvorné procesy – příklady v terénu
- Diskuse při pochůzce





### 3.3.2 Bioindikace stavu půd – fytocenologický průzkum

*Doc. Zdeněk Šeda, CSc.*

- přednáška a praktická ukázka (cca 3 hod.)

**Anotace:** Cílem tohoto cvičení bude ukázka terénního výzkumu vegetace s identifikací druhového složení, vztahů k prostředí a rozložení v prostoru. Důraz bude kladen na modernější ekologický přístup k průzkumu, zaměřený na poznání vazeb určité části vegetačního kontinua na její životní podmínky, přičemž se hodnotí velikost a uspořádání populací v prostoru nejen z hlediska druhového složení, ale i z hlediska kvantitativního vztahu jednotlivých druhových populací. V terénu budou vytyčeny plochy a kromě kvantitativní informace (výskyt např. vzácný, hojný atd.) bude provedena analýza prostorové struktury ve vertikálním i horizontálním směru, kvantitativní hodnocení jednotlivých populací podle stanovené metodiky synmorfolgie (patrovitost, repartice, abundance, dominance, konstance). Bude proveden fytocenologický snímek na několika lokalitách a snímky budou porovnány. Cílem bude také poznání životních podmínek, vztahů jednotlivých populací k prostředí, konkurenčních vztahů atd. a diskuse nad jejich bioindikační rolí (synekologie). Bude věnována pozornost životnosti a dynamice jednotlivých populací, jejichž vlastnosti rozhodují o dalším směru vývoje příslušného společenstva (syndynamika). Na základě všech dosažených informací bude provedena ukázka zařazení příslušných společenstev do systému (syntaxonomie).

Práci v terénu bude předcházet přednáška o přístupech fytocenologického průzkumu a součástí jsou také dodané výukové materiály s příklady.

### 3.3.3 Bioindikace stavu půd – odběry a metody výzkumu půdní bioty

*Doc. Ing. Mgr. Jan Frouz, Ph.D.*

- přednáška a praktická ukázka (cca 3 hod.)

**Anotace:**

Cílem tohoto kurzu je seznámení studentů se základními metodami výzkumu půdní bioty. Dále budou studenti seznámeni s hlavními metodami pro odběr vzorků a determinaci půdní bioty, zejména půdní meso a macro-fauny.

**Osnova:**

Náplní práce bude přednáška a cvičení z taxonomie, morfologie a ekologie půdních bezobratlých ve vztahu k toxikologickým analýzám.

**Literatura:**

P. Jedlička, J. Frouz, Changes in communities of soil dwelling Coleoptera during secondary succession on abandoned fields a preliminary report, in: K. Tajovský, V. Pišl (Eds.), Soil Zoology in Central Europe, Institute of Soil Biology České Budějovice, 1999, pp. 117-122.



## 4 Část B - praktická část

Jméno a příjmení:	UČO:	Obor:

### 4.1 Přednášky a exkurze po observatoři

**Odpovězte na následující otázky.**

Jakou oblast reprezentuje observatoř z pohledu znečištění ovzduší?

Jmenujte parametry, které se sledují na observatoři z oblasti kvality ovzduší - alespoň 10 parametrů a při sledování povrchové vody – alespoň 5 parametrů?

Vysvětlete, co znamenají zkratky:

GAW/WMO

GAWSIS

EMEP/ECE

ICP-IM?

Jaké je převládající proudění větru na observatoři?

Co je to integrovaný monitoring?

Jaký význam má měření podkorunové depozice (throughfall) ?



Jak se měří průtok? (studenti si můžou zkusit průtok sami změřit)?

Jmenujte jednotlivé meteorologické parametry a uveďte, jak se měří na profesionální meteorologické stanici?

Jak vzniká zpráva SYNOP?

Měří se na OBK úroveň radiace (aktuální zejména po problémech v Japonské elektrárně Fukušima)? Pokud ano, jak?

Jaké jsou hlavní cíle ISKO?

Jmenujte některé pravidelné výstupy ISKO?

Které z měřených polutantů mají přímý vztah ke globální změně klimatu?

Jmenujte typy měření kvality srážek?

V jakých mezinárodních projektech a programech je OBK zapojena?

U kterých parametrů disponuje OBK 20 letou a delší časovou řadou?

Jaké jsou v současné době nejvýznamnější globální a regionální problémy související s kvalitou ovzduší?



Jaký je velikostní rozsah aerosolových částic?

Uveďte příklad přírodních aerosolů (min. 3)

Proč se zabýváme měřením aerosolových částic? Jaké jsou jejich funkce?

Proč dochází v kondenzačním čítači částic ke kondenzaci?

Do kolika velikostních tříd jsou aerosoly na observatoři Košetice tříděny přístrojem SMPS?

Jakou optickou vlastnost měří Nephelometer a Aethalometer?

Co znamená MONET?

Jaký je rozdíl mezi aktivním, pasivním a jednorázovým odběrem – popište hlavní rozdíly?

Navrhněte vhodné vzorkovací místo pro aktivní a pasivní odběr ovzduší v blízkosti observatoře (mimo areál observatoře), krátké zdůvodnění výběru?



## 4.2 Hydrobiologie

### 4.2.1 Bezobratlí

Vyplňte terénní protokol, do zákresu lokality vyznačte významné hydromorfologické prvky, charakter břehových porostů a indikátory antropogenní degradace; proveďte odhad plošného zastoupení jednotlivých typů substrátu na vzorkovaném úseku.

Proveďte měření teploty vody, vodivosti na habitatech peřej, tišina, příbřežní zóna (pro každý 3 opakování); zvolte příčný transekt, kde očekáváte nejmenší heterogenitu proudových podmínek a změřte 5-10 bodových rychlostí proudu (ve hloubce 40% nad substrátem), vypočítejte aktuální průtok v profilu.

Pomocí ruční sítě odeberte „kopaný“ vzorek makrozoobentosu z vybraných typů habitatů (směsný vzorek ze tří plošek 25x25 cm z každého typu habitatu) - peřej, tišina, příbřežní zóna; vzorkování doplňte ručním sběrem přisedlých živočichů a popisem habitatu podle protokolu (hloubka, rychlost proudění, typ substrátu).

Na základě studia poskytnuté literatury a konzultací s lektorem popište 3 zástupce bezobratlých živočichů nalezené na vybraném typu habitatu, o kterých si myslíte, že jsou specifictí pro environmentální podmínky tohoto habitatu (životní strategie, morfologické a behaviorální adaptace).



#### 4.2.2 Sinice a řasy

### Protokol nálezů a mikroskopického pozorování sinic a řas Košetice 2012

Tým: .....

#### Složení týmu:

**Jméno a příjmení studenta**

**Obor, ročník studia**

..... -	.....
..... -	.....
..... -	.....
..... -	.....
..... -	.....

#### Seznam nalezených a určených zástupců:

Zástupce	Počet bodů
sinice	
hnědé řasy	
zelené řasy	
ruduchy	
<b>Celkem bodů</b> vaříme <i>Chlorella</i> polévku?	



## Protokol - odběr v terénu

Číslo vzorku/tým\*:            /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

Číslo vzorku/tým\*:            /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

Číslo vzorku/tým\*:            /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

Číslo vzorku/tým\*:            /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

Číslo vzorku/tým\*:            /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

Číslo vzorku/tým\*:            /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

*\*uved'te také na vzorkovnici (např. 5/IV., 12.6., LŠ)*



## Protokol - odběr v terénu

Číslo vzorku/tým\*:        /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

Číslo vzorku/tým\*:        /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

Číslo vzorku/tým\*:        /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

Číslo vzorku/tým\*:        /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

Číslo vzorku/tým\*:        /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

---

Číslo vzorku/tým\*:        /  
Datum odběru\*:  
Odběr provedl\*:  
Popis biotopu:  
Makroskopický vzhled odebraného vzorku:

*\*uved'te také na vzorkovnici (např. 5/IV., 12.6., LŠ)*





## Protokol - mikroskopické rozbory

**Číslo vzorku/tým:**

Datum odběru:

Mikroskopické pozorování:

Nákres

Popis

Determinace:

Hodnocení (nákres/popis/determinace, resp. max. 3 body):

**Číslo vzorku/tým:**

Datum odběru:

Mikroskopické pozorování:

Nákres

Popis

Determinace:

Hodnocení (nákres/popis/determinace, resp. max. 3 body):



## Protokol - mikroskopické rozbory

**Číslo vzorku/tým:**

Datum odběru:

Mikroskopické pozorování:

Nákres

Popis

Determinace:

Hodnocení (nákres/popis/determinace, resp. max. 3 body):

**Číslo vzorku/tým:**

Datum odběru:

Mikroskopické pozorování:

Nákres

Popis

Determinace:

Hodnocení (nákres/popis/determinace, resp. max. 3 body):



## Protokol - mikroskopické rozbory

**Číslo vzorku/tým:**

Datum odběru:

Mikroskopické pozorování:

Nákres

Popis

Determinace:

Hodnocení (nákres/popis/determinace, resp. max. 3 body):

**Číslo vzorku/tým:**

Datum odběru:

Mikroskopické pozorování:

Nákres

Popis

Determinace:

Hodnocení (nákres/popis/determinace, resp. max. 3 body):



## Protokol - mikroskopické rozbory

**Číslo vzorku/tým:**

Datum odběru:

Mikroskopické pozorování:

Nákres

Popis

Determinace:

Hodnocení (nákres/popis/determinace, resp. max. 3 body):

**Číslo vzorku/tým:**

Datum odběru:

Mikroskopické pozorování:

Nákres

Popis

Determinace:

Hodnocení (nákres/popis/determinace, resp. max. 3 body):



## Protokol - mikroskopické rozbory

**Číslo vzorku/tým:**

Datum odběru:

Mikroskopické pozorování:

Nákres

Popis

Determinace:

Hodnocení (nákres/popis/determinace, resp. max. 3 body):

**Číslo vzorku/tým:**

Datum odběru:

Mikroskopické pozorování:

Nákres

Popis

Determinace:

Hodnocení (nákres/popis/determinace, resp. max. 3 body):



## 4.3 Pedologie

### 4.3.1 Fytocenologický průzkum

1. Zapište základní identifikační údaje: lokalita, datum záznamu, číslo snímku, velikost plochy v m<sup>2</sup>, případně stručná charakteristika prostředí.
2. Pomocí tabulky níže zapište v terénu potřebná data pro fytocenologický průzkum. Čerpejte z výukových materiálů, informací z přednášky a pokynů vyučujícího. Na základě instruktaže na místě doplňte seznam druhů, které se na ploše vyskytují. Vyjádřete celkovou pokryvnost všech populací, počet druhů.
3. U každého druhu uveďte abundanci a dominanci podle kombinované stupnice a sociabilitu.
4. Na základě zápisů z jednotlivých ploch sestavte tabulku a určete konstanci.
5. Stanovte dominantní (charakteristické) druhy a pokuste se vyhodnotit, jaký název byste dali zjištěnému společenstvu (asociaci). V případě, že na některé ploše nápadně převládá ještě další druh (subdominanta), zkuste také pro tento typ stanovit označení podle systému (subasociace?).
6. Zkuste charakterizovat hlavní podmínky stavu současného společenstva a trend dalšího vývoje.



## Polní půdní záznam - popis půdní sondy

<b>Sonda č.:</b>	<b>Půdoznalec:</b>
<b>Lokalita:</b>	<b>Pracoviště:</b>
<b>Reliéf:</b>	<b>Souřadnice VGS 84 N:</b>
<b>Nadmořská výška:</b>	<b>Souřadnice VGS 84 E:</b>
<b>Sklonitost, expozice:</b>	<b>Poznámky:</b>
<b>Půdotvorný substrát:</b>	
<b>Rostlinný kryt:</b>	
<b>Antropické zásahy, eroze:</b>	
<b>Podzemní voda:</b>	
<b>Datum:</b>	

<b>PŮDNÍ TYP</b>	<b>SUBTYP</b>	<b>VARIETA</b>	<b>FORMA</b>



Indexy horizontů	Hloubka horizontů cm	Barva Munsell	Struktura	Druh půdy	Skeletovitost	Vlhkost	Novotvary, příměsi, konkrece, jiné znaky a vlastnosti	Biologické vlastnosti

### 4.3.2 Terénní výzkum vegetace

*Doc. Zdeněk Šeda, CSc.*

Cílem terénního výzkumu vegetace je poznání druhového složení (výskyt jednotlivých druhů), vztahů k prostředí, rozložení v prostoru, ať už na určitém místě nebo na větších územních celcích.

V dřívějších obdobích vývoje těchto studií byl terénní výzkum zaměřen na poznání flory, tj. druhového složení vegetace na určitém území. Výsledkem byly floristické práce, zpravidla jen výčet druhů a soubor lokalit, na kterých byl příslušný druh zaznamenán.

Terénní výskyt vycházel ze základní prostorové jednotky území, lokalita (naleziště). Pro charakteristiku flory byly použity záznamy z jednotlivých lokalit. Později byly připojovány poznatky o podmínkách výskytu – tj. o stanovišti. Vlivem různých životních podmínek byly registrovány odchylky od tehdy stanovených znaků v rámci jednotlivých druhových populací. Poznatky bylo potřeba uspořádat do určitého systému hierarchických jednotek. Taxonomické práce hodnotí morfologické znaky a genetické vztahy v rámci jednoho druhu. Současné výzkumy využívají i možnosti chromosomové analýzy.

V terénních pracích novějších období se z floristického přístupu vyvinul **přístup ekologický**, zaměřený na poznání vazeb určité části vegetačního kontinua na její životní podmínky, přičemž se hodnotí velikost a uspořádání populací v prostoru nejen z hlediska druhového složení, ale i z hlediska kvantitativního vztahu jednotlivých druhových populací.

Výzkum je v první fázi zaměřen na poznání určitého vzorku. Výběr zkoumané plochy je zpravidla záměrný a je dán účelem studia. Zaznamenává se zpravidla datum terénního výzkumu, dále lokalita a její poloha (v detailu určená geografickými souřadnicemi – zeměpisnou šířkou, délkou a nadmořskou výškou). Na rozdíl od floristického přístupu, který jen rámcově podával kvantitativní informace (výskyt např. vzácný, hojný atd.) je **fytocenologický výzkum** zaměřen na analýzu prostorové struktury ve vertikálním i horizontálním směru, na kvantitativní hodnocení jednotlivých populací podle stanovené metodiky (1). Cílem je také poznání životních podmínek, vztahů jednotlivých populací k prostředí, konkurenčních vztahů atd. Ve speciálních pracích se vyžaduje podrobnější hodnocení jednotlivých faktorů, tj. klimatických podmínek, vlastností půd včetně jejich oživení atd. podle příslušných analytických metodik. Většina analýz je prováděna v laboratořích (2).

V záznamech z terénu je věnována pozornost **životnosti a dynamice jednotlivých populací**, jejichž vlastnosti rozhodují o dalším směru vývoje příslušného společenstva. Vývojová dynamika probíhá zpravidla od strukturně jednoduchých a druhově chudých společenstev k trvalým a složitým společenstvům (3).

V **syntetické části**, která spočívá zvláště v hodnocení výskytu daného společenstva na určitém území nebo na větších územních celcích mohou být stanovena kritéria ohrožení a příslušná opatření na udržení potřebné pestrosti vegetace dané oblasti (4).

V závěrečné fázi je možné na základě všech dosažených informací zařadit příslušné společenstvo do systému, jehož základní kritéria a struktura odpovídá taxonomii rostlin a živočichů (5).



## SYNMORFOLOGIE

Cílem synmorfolického studia je poznání prostorového uspořádání a podílu jednotlivých populací ve vegetační struktuře.

**Patrovitost** je výsledkem prezenze druhů a souboru podmínek na lokalitě. Rozlišují se základní patra – stromové  $E_3$ , keřové  $E_2$ , bylinné  $E_1$  a patro mechové  $E_0$ . V rámci jednotlivých pater jsou rozlišovány vrstvy ( $\alpha, \beta, \dots$ ) podle rozložení biomasy.

**Repartice** je výsledkem ekologických abiotických i biotických podmínek v horizontálním směru; možnosti zaznamenání jsou např. fotograficky, běžně se používá zakres s příslušným rozlišením jednotlivých populací. V lesních porostech se vžil pojem zápoj. V jednotlivých patrech se repartice hodnotí zvlášť.

Základem pro záznam je výběr lokality, dále vymezení hodnocené plochy; v jednoduchých společenstvech se vystačí v řádu  $m^2$ , při studiu lesních společenstev je potřeba 200 – 400  $m^2$ .

Dalším krokem je **sepsání druhů**, které se na studované ploše vyskytují – zpravidla od druhů s největším zastoupením – a doplnění dalších znaků, které je vzájemně odlišují.

**Abundance** – početnost – zaznamenává početní zastoupení jedinců příslušné populace, zatímco **dominance** – pokryvnost (příp. mohutnost) vyjadřuje podíl na horizontálním uspořádání vegetace na příslušné ploše.

Dalším znakem, který se v terénu zapisuje, je **sociabilita**, tj. jakým způsobem se jednotlivá individua sdružují.

Ve speciálních případech se zaznamenává vitalita – životnost, která rozhoduje o přežívání jistého druhu v daných podmínkách a může ovlivňovat další vývoj společenstva.

Pro úplnost uvedeme další znak, který se ale hodnotí teprve v syntetické fázi práce (stálost neboli **konstance**).

### **Kombinovaná stupnice pro abundanci (početnost) a dominanci (pokryvnost resp. mohutnost) populací:**

- r – druh velmi řídký (často jen jediný jedinec) s velmi malou pokryvností
- + - (křížek) druh řídký s velmi malou pokryvností
- 1 – druh pokrývající do 5% plochy nebo druh řídký s velkou pokryvností
- 2 – druh velmi početný nebo pokrývající 5 – 25% plochy
- 3 – druh pokrývající 25 – 50% plochy
- 4 – druh pokrývající 50 – 75% plochy
- 5 – druh pokrývající 75 – 100% plochy

### **Stupnice pro sociabilitu (zapisuje se za znak pro abundanci a dominanci, odděleně tečkou):**

- 1 – druh rostoucí jednotlivě
- 2 – druh rostoucí ve skupinách nebo tvořící trsy
- 3 – druh rostoucí ve větších skupinách



- 4 – druh rostoucí ve větších koloniích
- 5 – druh rostoucí v rozsáhlých plochách

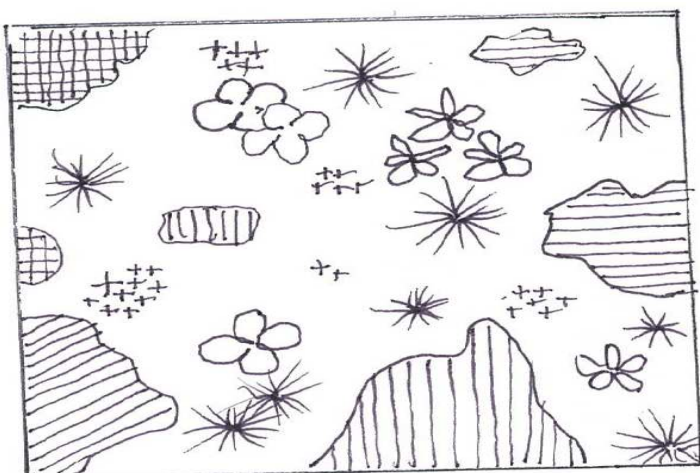
#### Třídy konstance (stálosti):

- I – druh vzácný nebo nahodilý
- II – druh málo častý
- III – druh častý
- IV – druh vyskytující se ve většině případů
- V – druh stálý (ve všech případech)

Uvedené znaky a jejich hodnoty vyplývají zpravidla z kombinace druhových vlastností, tj. závislosti na určitých nebo méně specifických životních nárocích.



Patrovitost porostu v nadzemním a kořenovém prostoru



Záznam repartice (horizontální rozložení populací)



**Vertikální a horizontální struktura** je výsledkem využívání jak nadzemního, tak i půdního prostoru jednotlivými druhovými populacemi a vlastnostmi dalších faktorů, které se na konkrétním místě uplatňují.

Všechna tato fakta se zapisují do terénního bloku podle pochůzky v terénu. Zápisy se provádějí zpravidla s ohledem na postup dalších pracovních postupů. Pro syntaxonomický popis nového nebo i známého společenstva je potřeba minimálně pět zápisů z terénu.

Vedle uvedených postupů a nejlépe na začátku práce se zapisují **základní identifikační údaje**, a to lokalita, datum záznamu, číslo snímku, velikost plochy v m<sup>2</sup>, celková pokryvnost všech populací, počet druhů, případně stručná charakteristika prostředí.

## SYNEKOLOGIE

Synekologické hodnocení se v jednoduchých pracích omezuje na **základní údaje** o mikroklimatu, terénu (např. sklon), o půdě, antropogenních vlivech atd., které ovlivňují vnitrodruhové a mezidruhové vztahy, případně vztahy k ostatním biotickým složkám.

Podrobnější práce vyžadují povětšinou informace získané odběrem vzorků půdy, celkové biomasy, atd.

**Vazby na prostředí** jsou zpravidla patrné v terénu. Pokud vezmeme např. zonaci na březích rybníků, je už na místě patrné, že zonace je výsledkem především zrnitosti a struktury substrátů, obsahu vody, případně mikrobiálního oživení atd.

Praktický význam studia ekologických vztahů mezi rostlinami a prostředím umožňuje stanovit **indikační hodnotu**, tj. využití vegetace pro aspoň orientační stanovení základních faktorů v prostředí. Indikační geobotanika rozlišuje skupiny indikátorů, které vypovídají např. o pH půdy – druhy kalcifilní, neutrofilní až acidofilní. Podle obsahu vody v prostředí pak druhy vodní, mokřadní, mezofilní až suchomilné (xerofilní). Podle vazby na teplotu je možné odlišit druhy chladnomilné a teplomilné atd. Podle zrnitosti půdy se dají rozlišovat pelofyty na jemnozrných substrátech, pedofyty na běžných půdách, psamofyty na písčitéch substrátech atd.

Souhrnné výsledky představují potom synekologickou charakteristiku příslušného společenstva.

## SYNDYNAMIKA (také syngeneze)

Toto odvětví studia vegetace hodnotí vývojové **trendy porostů společenstva v čase**. Tyto trendy se dají odvodit ze srovnání jednotlivých zápisů, případně jejich řady. Vývoj závisí nejen na vztazích mezi jednotlivými populacemi a jejich prostředím, ale ještě na dalších vlastnostech. Uvedeme např. možnost šíření semen a plodů různými “dopravními” prostředky, např. větrem (anemofilie), ptáky (ornitochorie), mravenci (myrmekofilie), označení se váže na způsob rozšiřování diseminací. Vedle toho se dá rozlišovat **propagace** – rozrůstání nadzemními šlahouny nebo podzemními oddenky.



Oba procesy umožňují uplatnění v konkurenci jak v nadzemním, tak i podzemním prostoru. Vývojová stadia probíhají od jednoduchých společenstev **R-stratégů**, tj. druhů, které vytvářejí sice velký počet jedinců, ale s krátkodobým vývojovým cyklem. K nim patří jednoleté druhy. V následné fázi se uplatňují **K-stratégové** – druhy, které jsou více méně konstantní a vytrvalé a osazující postupně celý prostor až do konečného stadia, ve kterém zaujímají a ovlivňují největší část prostoru a vytvářejí také největší podíl biomasy (K – hranice kapacity prostoru).

Vývojová stadia tvoří **sukcesní řadu** od stadia iniciálního až po konečné nejtrvalejší, které je výsledkem všech vazeb ovlivňovaných především klimatem – **klimax**.

Ve vztahu k času se odlišují sukcese aktuální v krátkých obdobích, sekulární ve stoletích a geohistorické, podmíněné výraznými změnami klimatu, substrátů atd. (např. sukcese po kontinentálním zalednění). Vzácně je možné uvažovat o primární sukcesi, protože většina území je dlouhodobě ovlivňována činností člověka; v současné době jsou to povětšinou náhradní společenstva.

## SYNCHOROLOGIE

V rámci synchorologických studií je sledována **podobnost příslušného společenstva** na místech s obdobnými ekologickými vlastnostmi prostředí ve stanovené oblasti. Na větších územích se uplatňují rozdíly mezi vegetačními stupni (stupňovitost) ve směru vertikálním a dále zóny (zonálnost) podle klimatických pásem. V různých oblastech se dají vysledovat společenstva stejné prostorové struktury a ekologických funkcí, i když jejich druhové složení je odlišné. V geografických podmínkách jsou vyvinuty např. převážně bylinné formace s různým označením, např. ruské stepi, severoamerické prairie, jihoamerické pampy atd. Podobně je tomu u porostů tvrdolistých křovin, jako jsou macchie ve Francii, chapparall v Kalifornii, scrub v Austrálii atd.

V rozšíření druhů a tím i dominant společenstev je málo druhů kosmopolitních, povětšinou jsou vázány na určitou hlavní oblast rozšíření – **areál**, např. druhy alpské, mediteranní, karpatské atd.

## SYNTAXONOMIE

Podobně jako rostlinné a živočišné druhy jsou hodnoceny podle taxonomické (genetické) příslušnosti, tak i společenstva jsou řazena do systému a to na základě shora uvedených kritérií. V systému se sleduje trend od jednoduchých krátkodobých společenstev po strukturně složitá a dlouhodobé porosty. Respektuje se tedy určitá sukcesní řada, případně dominantní ekologické rozdíly. Pracovní postup se odvíjí od **srovnání jednotlivých fytoecologických snímků** (záznamů v terénu) ve fytoecologické tabulce, kde se doplní už získané informace v terénu.

V záhlaví tabulky se uvede číslo snímku (záznamu), datum, velikost zkoumané plochy, celková pokryvnost, pokryvnost jednotlivých pater. Popis lokalit se uvede pod tabulkou.

Podle potřeby se dále do tabulky zařadí jednotlivé druhy podle pater a podle hodnot dominance a abundance. U jednotlivých druhů se stanoví příslušná **třída konstance** (I – V třídy po 20ti procentech prezenze).



Na základě vyhodnocení tabulky je možné zjistit, které druhy jsou **konstantní**, které mají případně **blízkou dominanci a abundanci** (druhy dominantní). Podle toho se stanoví druhy pro společenstvo **charakteristické**, které společenstvo „budují“ (vytvářejí vzhled, patrovitost, ovlivňují ekologické funkce a vytvářejí také největší podíl biomasy) a dále druhy **diagnostické** (odlišující od jiných podobných společenstev) a druhy průvodní, které se vyskytují jen přechodně a nejsou pro vývoj společenstva významné.

Pro zařazení do systému a označení společenstva jsou k dispozici **regionální fytoecologické studie**. Systém společenstev má podobný hierarchický sled jako druhové taxonomie.

Základní jednotkou systému je **asociace**. Porosty asociace mohou být v základním složení jednotné, ale s různými dominantními druhy. Např. v lesních porostech jsou plochy v bylinném patru porostlé ostřicí chlupatou (*Carex pilosa*) nebo mařinkou vonnou (*Asperula odorata*); ty je možné odlišit jako samostatné subasociace s příslušným názvem.

Názvy jsou odvozovány od latinského názvu příslušného dominantního druhu s koncovkou –etum a s druhovým jménem ve 2.pádě.

**Jako příklad uvedeme zařazení společenstva bukového lesa (dominanta buk lesní – *Fagus silvatica*):**

asociace: Fagetum silvaticae

sub.as.: Fagetum silvaticae asperul etosum odoratae (s mařinkou)

svaz: Fag ion silvaticae

řád: Fag etalia silvaticae

třída: Fag etea silvaticae

respektive Querco-Fagetea (společenstva listnatých lesů).

Další potřebné informace je potom potřeba ještě doplnit v doprovodném textu.

Při sestavování práce je nutné uvádět citace použité literatury v textu a na závěr kompletní seznam všech literárních pramenů.

Přiloženy jsou dvě ukázky využití materiálů z terénních průzkumů a syntetické práce.



## Mokřady a pobřežní vegetace

### M1 VEGETACE SLADKOVODNÍCH RÁKOSIN

**Struktura a druhové složení.** Druhově chudé porosty bahenních bylin, zpravidla s převahou travin. Strukturu porostů určuje často jediný dominantní druh ve vyšším bylinném patru, zatímco pokryvnost nižšího bylinného patra může být vlivem nedostatku světla i prostoru dosti nízká. Objevují se v něm traviny i širokolisté byliny, v zaplavených porostech okřehkovité rostliny (*Lemna* spp. a *Spirodella polyrhiza*) nebo vodní játrovky (*Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*). Někdy se na povrchu půdy hromadí značné množství stařiny, která brzdí rozvoj rostlin nízkého vzrůstu. Podobně jako periodicky vysychající bahňitý sediment může ale i stařina představovat vhodný substrát pro klíčení některých jednoletých bylin, např. dvouzubců (*Bidens* spp.) a rdesen (*Polygonum* spp.).

**Ekologie.** Různé typy mokřadů přirozeného i antropogenního charakteru, trvale nebo periodicky zaplavované. Jde zejména o břehy a mělká pobřeží rybníků, mrtvých ramen a tůní, říční náplavy, okraje vodních toků a bažiny, ale i mokré louky, opuštěné pískovny, lomy apod.

**Rozšíření.** Po celém území ČR, s výraznější koncentrací výskytu v nížinách a pahorkatinách. Především v nížinách je ale tato vegetace často znehodnocena výskytem neofytů a rumištních druhů.

#### M1.1 EUTROFNÍ RÁKOSINY STOJATÝCH VOD

*Natura 2000:* –

*Smaragd:* –

*CORINE:* 53.1 Reed beds

*Pal. Hab.:* 53.1 Reed beds

*EUNIS:* C3.2 Water-fringing reed beds and beds of other tall emergents

*Fytoecologie:* svaz *Phragmition communis*

*Fyziotyp:* VO Vodní a bažinná společenstva

**Struktura a druhové složení.** Strukturně jednoduchá, obvykle jedno až dvouvrstevná vegetace s převahou mohutných bahenních travin. V závislosti na druhu dominanty dosahují porosty výšky 0,5 až 3 m. V hustě zapojených porostech, jaké obvykle tvoří rákos obecný (*Phragmites communis*), zblochan vodní (*Glyceria maxima*) nebo orobince (*Typha angustifolia* a *T. latifolia*), je nižší bylinné patro často tvořeno jen několika málo druhy s nízkou pokryvností, např. *Galium palustre*, *Lythrum salicaria* a *Scutellaria galericulata*. Naopak poměrně vysoké pokryvnosti mohou dosáhnout liány, např. opletník plotní (*Calystegia sepium*). Rozvolněná vegetace je druhově bohatší, zvláště převažují-li v ní byliny nižšího vzrůstu (např. *Equisetum fluviatile* a *Sparganium erectum*). To platí zvláště pro porosty na krátkodobě vysychajících stanovištích, kde se vedle světlomilných bahenních bylin (např. *Alisma plantago-aquatica* a *Butomus umbellatus*) vyskytují i jednoleté druhy obnažených rybníčních den (např. *Eleocharis ovata* a *Peplis portula*).

**Ekologie.** Mělká pobřeží rybníků, mrtvá ramena a aluviální tůně ve středně pokročilé až pokročilé fázi zazemňování, zamokřené terénní deprese, opuštěné těžebny písku a hlín, lomová jezírka, bahňité říční náplavy apod. Substrát dna je zpravidla dobře zásobený živinami, hlinitý až jílovitý, vzácněji písčité nebo štěrkovité, na povrchu často se silnou vrstvou sapropelového bahna, případně nerozložené stařiny. Charakteristické je jen mírné kolísání vodní hladiny, ale v létě může nastat i krátké období bez vody.

**Rozšíření.** Po celém území ČR v nížinách a pahorkatinách, vzácněji i v podhorském a horském stupni. Výskyt je koncentrován zejména v rybníčních oblastech (Třeboňsko, Českobudějovicko,





Vodňansko, Písecko, Blatensko, Mariánskolázeňsko, Telčsko, Křižanovsko, Lednické rybníky aj.) a podél dolních toků větších řek (Berounka, Labe, Otava, Morava, Dyje a další). Většina typů této vegetace je po celém území dosud hojná, výrazný ústup ale vykazuje společenstvo s převahou puškvorce (*Acorus calamus*).

**Poznámka k mapování.** Nemapují se porosty s vysokým podílem rumištních bylin (např. *Cirsium arvense* a *Urtica dioica*) nebo invazních druhů (např. *Aster lanceolatus* s. lat. a *Bidens frondosa*) a porosty velmi malého plošného rozsahu, např. úzké pruhy rákosin na březích intenzivně využívaných rybníků. Výjimkou jsou pouze porosty s převahou puškvorce (*Acorus calamus*) nebo s výskytem silně ohroženého pryskyřníku velkého (*Ranunculus lingua*).

**Management.** V aluviálních územích udržování vysoké hladiny podzemní vody nebo zajištění pravidelných záplav, např. řízeným povodňováním, u rybníků občasné ponechání porostů po jeden rok na nízké vodě, kdy obnažený substrát umožňuje vyklíčení semen, při vyhrnování bahna v chovných rybnících ponechání části porostů bez zásahu.

**Ohrožení.** Vysoušení mokřadů a převod na ornou půdu, absence pravidelných povodní v záplavových oblastech, regulace vodních toků, intenzivní obhospodařování rybníků spojené s kosením a vypalováním rákosin, vyhrnováním bahna a aplikací herbicidů, šíření neofytů a rumištních bylin, sběr oddenků puškvorce (*Acorus calamus*) pro farmaceutické účely.

#### Druhová kombinace

Dg Dm	<i>Acorus calamus</i> – puškvorec obecný		<i>Polygonum hydropiper</i> – rdesno pepřník
Dg	<i>Alisma plantago-aquatica</i> – žabník jitrocelový		<i>Polygonum minus</i> – rdesno menší
Dg	<i>Butomus umbellatus</i> – šmel okoličnatý		<i>Polygonum mite</i> – rdesno řídkokvěté
Dg	<i>Calystegia sepium</i> – opletník plotní	Dg	<i>Ranunculus lingua</i>
Dg Dm	<i>Equisetum fluviatile</i> – přeslička říční		<i>Riccia fluitans</i>
Dg	<i>Galium palustre</i> – svízel bahenní		<i>Ricciocarpus natans</i>
Dg Dm	<i>Glyceria maxima</i> – zblochan vodní	Dg	<i>Rumex hydrolapathum</i> – šťovík koňský
Dg	<i>Iris pseudacorus</i> – kosatec žlutý	Dg Dm	<i>Schoenoplectus lacustris</i> – skřípinec jezerní
	<i>Lemna gibba</i> – okřehek hrbatý	Dg	<i>Scutellaria galericulata</i> – šíšák vroubkovaný
	<i>Lemna minor</i> – okřehek menší	Dg	<i>Sium latifolium</i> – sevlák široolistý
Dg	<i>Lycopus europaeus</i> – karbínec evropský	Dg Dm	<i>Sparganium erectum</i> – zevar vzpřímený
	<i>Lythrum salicaria</i> – kyprej vrbice		<i>Spirodela polyrhiza</i> – závitka mnohokořenná
Dg	<i>Peucedanum palustre</i> – smldník bahenní	Dg	<i>Stachys palustris</i> – čistec bahenní
Dg Dm	<i>Phragmites australis</i> – rákos obecný	Dg Dm	<i>Typha angustifolia</i> – orobínek úzkolistý
Dg	<i>Polygonum amphibium</i> – rdesno obojživelné	Dg Dm	<i>Typha latifolia</i> – orobínek široolistý

**Literatura.** Neuhäusl 1965, Vicherek 1962, Balátová-Tuláčková 1963, Hejný & Husák 1978.

#### M1.2 VNITROZEMSKÉ BRAKICKÉ RÁKOSINY A OSTRÍCOVÉ POROSTY

*Natura 2000:* –

*Smaragd:* –

*CORINE:* 53.17 Halophile clubrush beds

*Pal. Hab.:* 53.17 Halophile clubrush beds

*EUNIS:* C3.2/P-53.17 Halophile clubrush beds

*Fytcenologie:* svaz *Scirpion maritimi*, svaz *Caricion gracilis* (z menší části): *Caricetum melanostachyae*  
Balász 1943

*Fyziotyp:* VO Vodní a bažinná společenstva

**Struktura a druhové složení.** Nižší i vysoké, ale často nezapojené rákosiny a porosty vysokých ostríc. Bývají dvou- až třívrstevné: horní vrstvu tvoří dominanty (*Bolboschoenus maritimus* subsp. *compactus*, *B. planiculmis*, *Carex disticha*, *C. gracilis*, *Phragmites communis* a *Schoenoplectus*

Porosty *Scheuchzeria palustris* patří k esteticky nejnáhodnějším a i pro laika zajímavým svým výskytem na periferii pobřežních porostů. Při provádění hospodářských opatření a zásahů by měly být zachovány. S ohledem na malou hloubku vody v ramenech jsou problematické možnosti jejich dalšího rozšiřování.

#### 15. *Phragmites communis* Eggler 1933

Syn.: *Phragmites* (Gams 1927) Schmale 1939; *Phragmites communis* (Allorge 1929) Pignatti 1952; *Scirpelo* — *Phragmites phragmiticosum* (W. Koch 1926) Soó 1957; *Scirpelo* — *Phragmites medicosorum* (W. Koch 1926) R. Tüxen 1941 p. p.; *Scirpo* — *Phragmites* fac. *Phragmites communis* Neuhausl 1959.

Vzhledem k tomu, že asociace byla v posledních letech u nás detailně studována, neuvádíme podrobnou cenologickou charakteristiku. Jedná se o společenstvo, které je velmi variabilní a může se vyskytovat i na místech mimo vlastní vodní nádrže — např. na zamokřených polních pozemcích, sraňových pramenišcích atd. (tab. 14). Také údaje o synekologických vztazích jsou v obecných podmínkách značně variabilní.

Ve studovaném území se vyskytují porosty této asociace poměrně vzácně a jen na omezených plochách v návaznosti na nejtěsnější typy vegetace. Porosty mají většinou konstantní hranice a nevykazují inverzní charakter. Vlastnosti substrátů jsou uvedeny v tab. 28. Rakosiny, v tomto případě vlastní porosty rákosu, jsou výšejším úkrytem

Tab. 14. *Phragmites communis* Eggler 1933

Smlnek č.	40	176	177	178
Lokalita	6	9	15	15
Datum	1. 6.	6. 6.	6. 6.	6. 6.
Analyzovaná plocha (m. m)	1978	1979	1979	1979
Sklon pobřeží (stupňů)	3. 10	1. 10	1. 10	1. 8
Pokryvnost (%) E	15	15	15	15
Počet druhů ve smlnku	10	70	80	90
	10	8	4	4
Význačný druh řádový	1.2	+	.	.
<i>Typha latifolia</i> L.				
Význačný druh asociace				
<i>Phragmites communis</i> Trin.	4.3	4.4	5.4	5.4
Druhy prvodní				
<i>Agrostis alba</i> L. subsp. <i>stolonifera</i> sk.	1.2	1.2	.	1.1
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	2.1	1.1	+	1.1
<i>Carex gracilis</i> C. rt.	1.2	.	1.2	1.2
<i>Ligustrum sialiforme</i> L.	1.1	1.1	+	1.1
<i>Juncus palustris</i> (L.) Nath.	1.1	+	.	.
<i>Syntherisma officinale</i> L.	1.1	+	.	.
<i>Urtica dioica</i> L.	+	1.2	.	.

Poznámka: Ve smlnku č. 40 je zastoupen druh *Ricciocarpus natans* (L.) Corda s pokryvností asi 3 % ve vrstvě vody do 5 cm.

vodní zvěře a neodmyslitelnou součástí okrajů vodních ploch. Z těchto důvodů a také proto, že na ramenech nedosahují rozsáhlejších ploch, není třeba v nich provádět žádné zásahy, které jsou jinak nutné např. na rybnících nebo jezerech (obr. 6).

#### 16. *Typhetum latifoliae* Soó 1927

Syn.: *Typhetum latifoliae* Eggler 1933; *Scirpelo* — *Phragmites medicosorum* (W. Koch 1926) R. Tüxen 1941 p. p.; *Typhetum angustifolium* — *latifoliae* (Eggler 1933) Schmale 1939 p. p.; *Glycerelo* — *Typhetum latifoliae* Neuhausl 1959 p. p.; *Scirpelo* — *Phragmites typhalotosum*



Obr. 6. Porost *Phragmites* v přitokovém úseku ramene Vlávky.  
Foto Šeda 24. 7. 1975



## 5 Poznámky:





## 6 Závěr

**Vlastními slovy zhodnoťte přínos terénního cvičení pro Vás. Dejte podněty na zlepšení do dalších let apod.**

