

Vegetace České republiky

1. Úvod, verze 18. 2. 2018

Přednáší: Milan Chytrý

Ústav botaniky a zoologie PŘF MU

VEGETATION
SCIENCE
GROUP



MASARYK UNIVERSITY BRNO

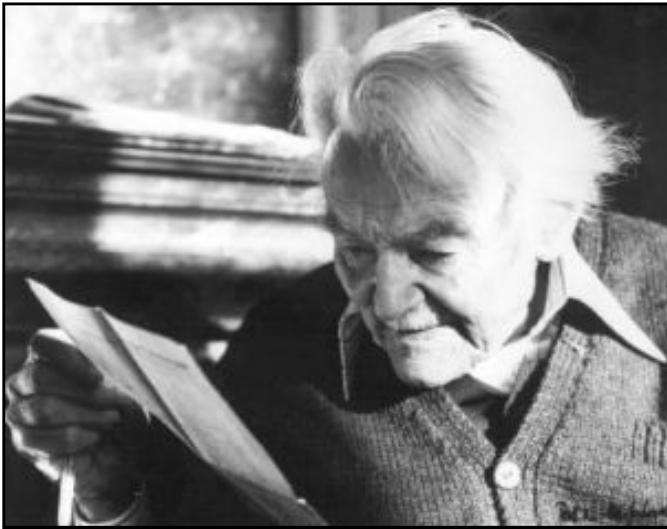


Obsah

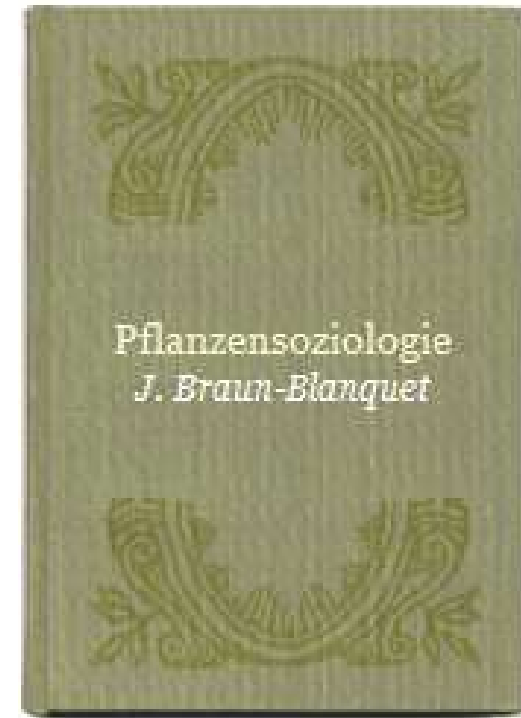
- Fytocenologie jako vědní obor
- Přírodní poměry, flóra a historie přírody ČR a jejich vliv na vegetaci
- Lesní vegetace
- Alpínská a subalpínská vegetace
- Pionýrská vegetace
- Vodní a mokřadní vegetace
- Prameništní a rašeliništní vegetace
- Travinná a keříčková vegetace
- Antropogenní vegetace

Fytocenologie jako vědní obor

Historické kořeny fytocenologie



Josias Braun-Blanquet
(1884-1980)
švýcarský rostlinný ekolog



Kniha „**Pflanzensoziologie**“ (1928)
(německy „Rostlinná sociologie“)



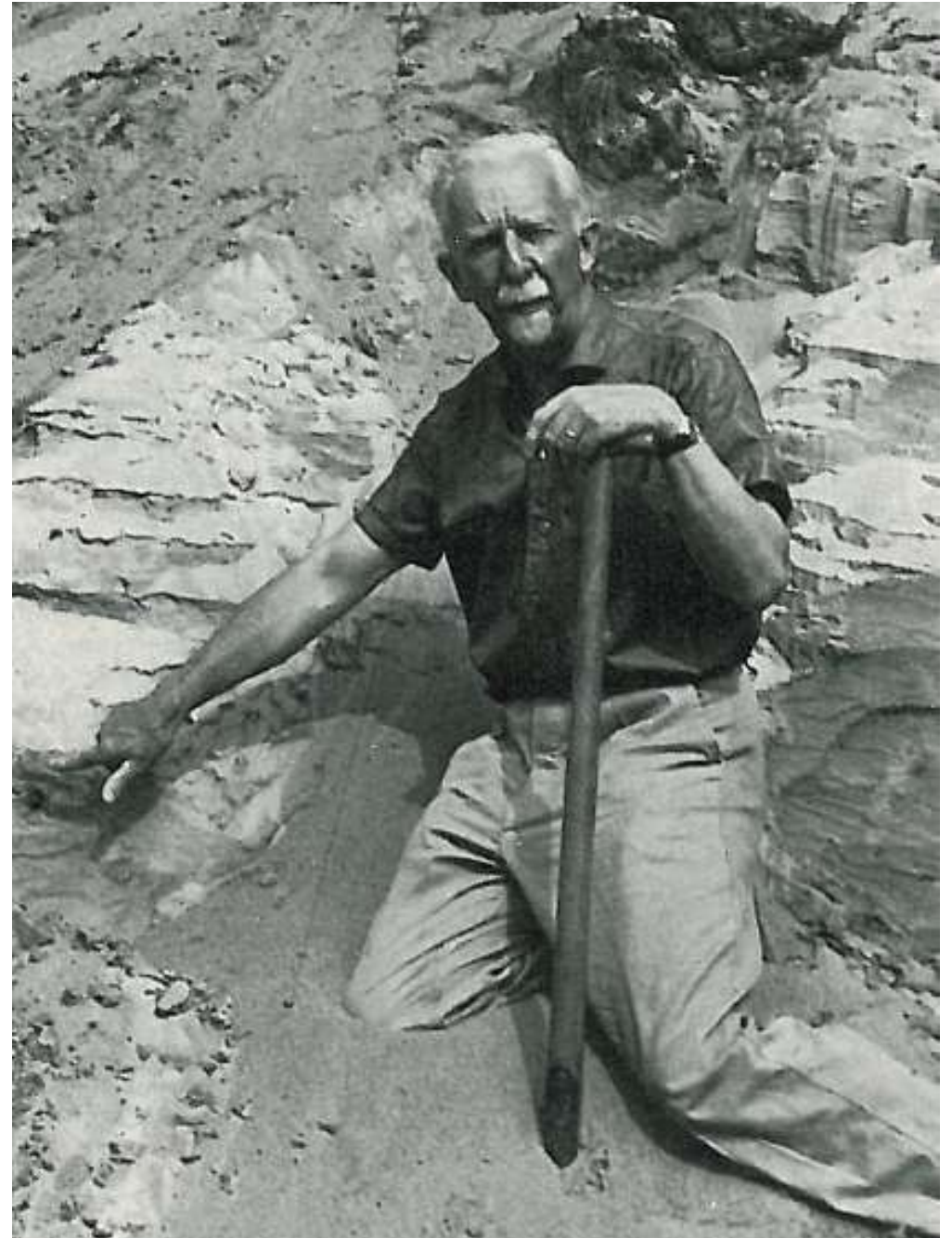
Zürich-Montpellier School
Sigmatist phytosociology
Braun-Blanquet approach

Historické kořeny fytocenologie

Internationale Vereinigung
für Vegetationskunde
(IAVS – International
Association for Vegetation
Science)

Symposia
ve Stolzenau a Rinteln
v 60.-70. letech

Reinhold Tüxen
(1899-1980)
německý rostlinný ekolog



European Vegetation Survey



European
Vegetation
Survey

- pracovní skupina IAVS
- založena 1992
- www.euroveg.org



John Rodwell



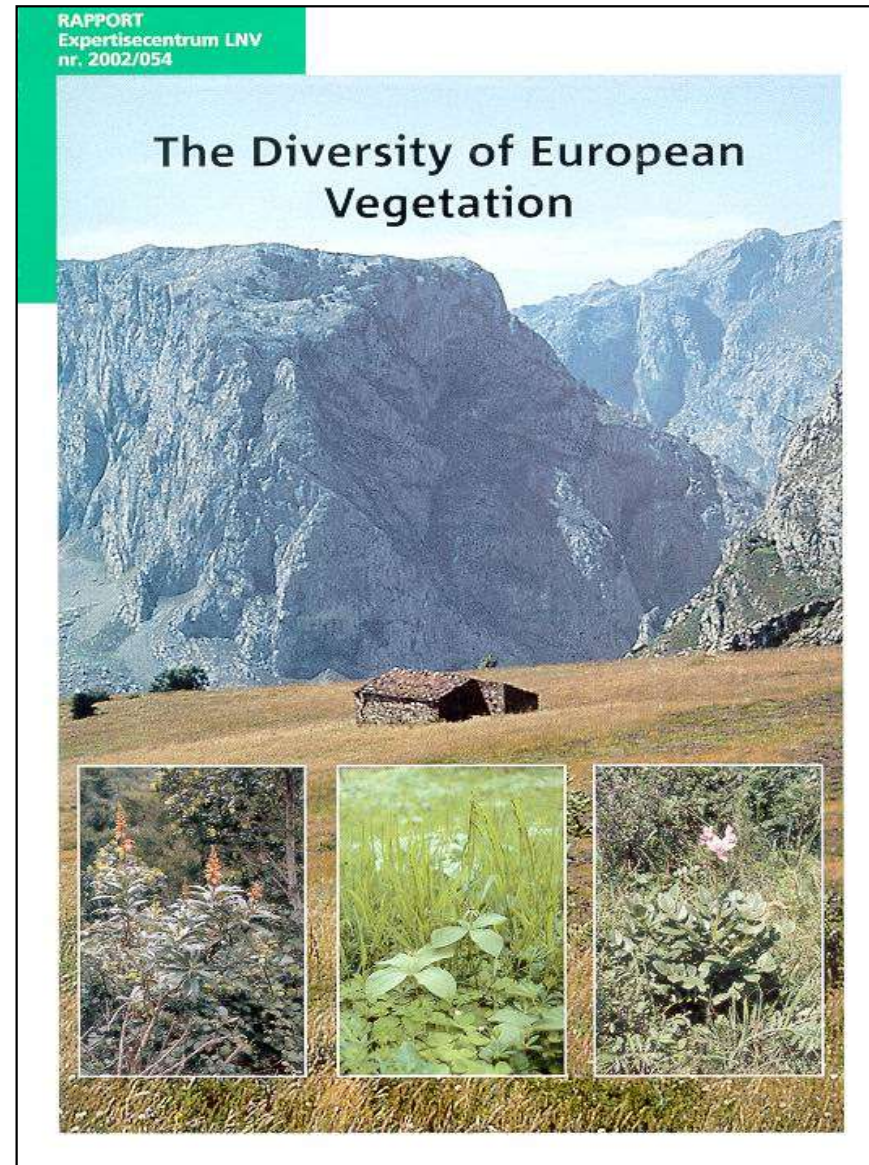
Ladislav Mucina



Alessandro Pignatti

European Vegetation Survey

- Seznam evropských vegetačních jednotek do úrovně svazů (Rodwell et al. 2002)
- Revidovaná verze je v přípravě (Mucina et al. 2016, "EuroVegChecklist")
- Databáze fytocenologických snímků European Vegetation Archive, v únoru 2016 asi 1,2 milionu snímků euroveg.org/eva-database



Fytocenologie v České republice

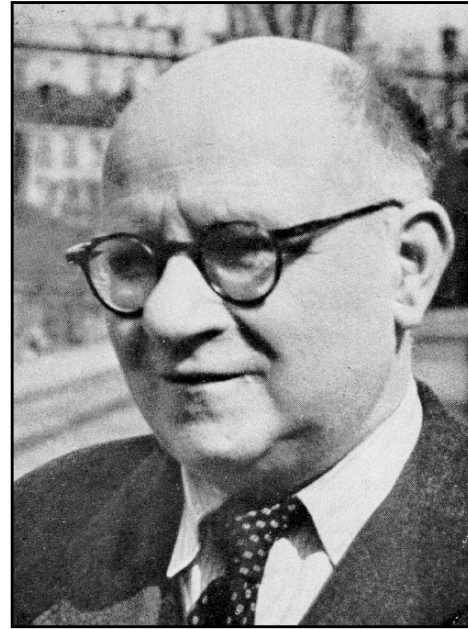
Průkopníci



František Schustler
(1893–1925)



Alois Zlatník
(1902–1977)



Jaromír Klika
(1888–1957)



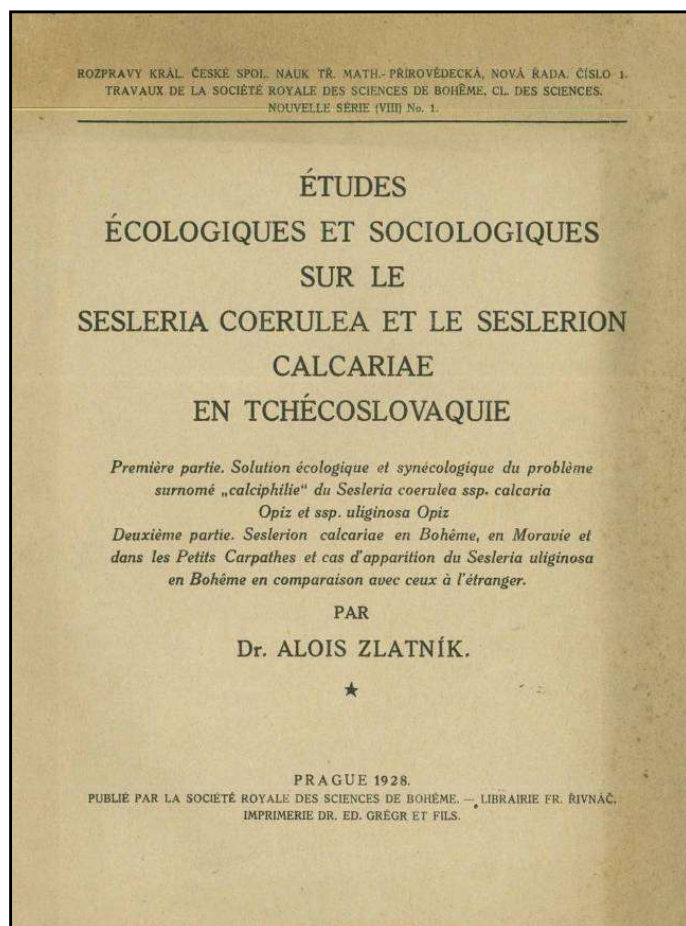
Rudolf Mikyška
(1901–1970)

První fytoocenologické snímky: 20. léta

F. Schustler



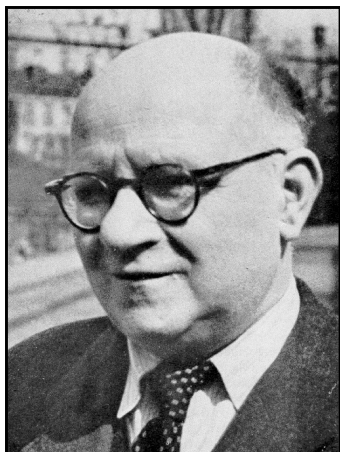
A. Zlatník



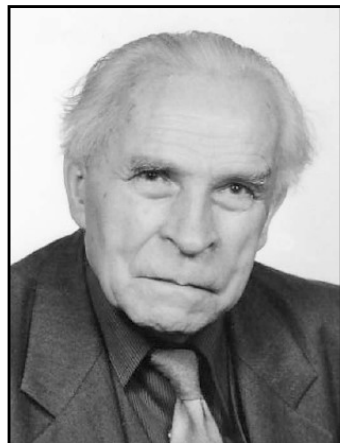
- VIII. Le pont d'...
„Rochers“ c...
- LÉGENDE DU TABLEAU II
- Formation calcaire du Centre de Bohême. Calcaire dévonien.
- No. 1. Vallée „Radotínské údolí“, 270 m, sud et sud-sud-ouest, pente de 30—45°. Tour rocheuse dans la vallée du „Kopanský potok“. Éboulis terreux-pierreux avec rochers saillants. Étendue de 50 m². F. Schustler et Zlatník en mai 1923.
 - No. 2. Vallée „Radotínské údolí“, rive gauche, rocher vis-à-vis du moulin „Špačkův mlýn“, 270 m, sud-est et est, pente de 10—15°. Bord d'une paroi rocheuse avec fentes presque verticales. Voisine au *Caricetum humilis* du plateau. Étendue de 80—100 m². 3. VII. 1927.
 - No. 3. Vallée „Karlické údolí“, rocher sur la rive gauche, 350 m, sud-ouest, pente de 15°. Bord d'une paroi rocheuse, zone de transition au *Caricetum humilis* du plateau. Rocher couvert de détritiques et d'humus. Étendue de 50 m². 21. V. 1922, F. Schustler et Zlatník.
 - No. 4. Vallée du ruisseau „Kačák“, rive gauche, 260 m, sud-ouest, pente de 15—20°. Rocher sec avec fentes abruptes. Étendue de 100 m² env. F. Schustler et Zlatník en mai 1923.
 - No. 5. Vallée du ruisseau „Kačák“, rive droite, rocher au-dessus du village Hostím, 240 m, sud-est, pente de 40—50°. Rocher nu, sec, fentes dans la direction de la pente, abruptes. Étendue de 100 m² env. F. Schustler

První přehledy vegetačních jednotek

Prof. Jaromír Klika, čtyři vydání (1941, 1944, 1948, 1955)



Jaromír Klika



Emil Hadač

PŘÍRODA.

MĚSÍČNÍK PŘÍRODOVĚDECKÝ A ČASOPIS PRO VYUČOVÁNÍ PŘÍRODOVĚDNĚ.

ROČ. XXXVI. KVĚTEN 1944. ČÍSLO 8.

Dr. JAROMÍR KLIKA a Dr. EMIL HADAČ:

ROSTLINNÁ SPOLEČENSTVA STŘEDNÍ EVROPY.

S 9 obrázky v textu.

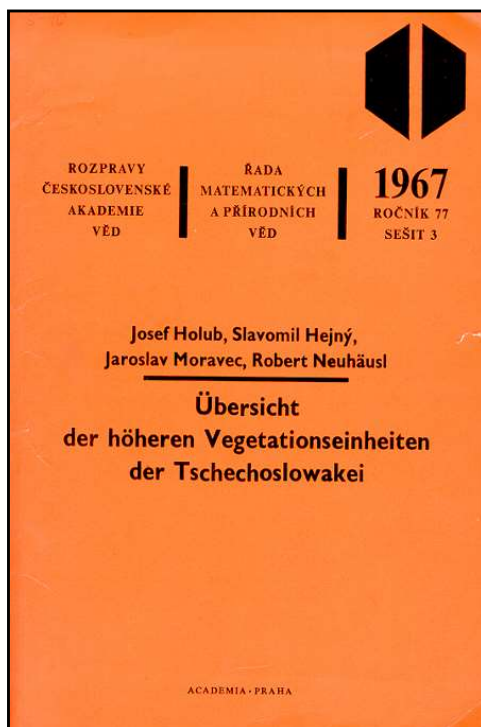
Rostlinná sociologie, ač jest mladou vědou botanickou, má velký praktický význam v zemědělství, v lesnictví a praxi technické (vegetační doprovod). Z tohoto i z čistě vědeckého zájmu potřebujeme přehled rostlinných společenstev, svazů a vyšších jednotek, které mohou se uplatniti při mapování a poskytují pevnou basi při všech našich pracích. Jsou totiž dobrým ukazovatelem i stanovištních činitelů (ekologie). Neboť ekologie a ráz společenstva rostlinného jsou neodlučně spjaty. Při dnešním plánování krajin-

Přehledy vegetačních jednotek druhé generace



**Dr. Jaroslav
Moravec**
(1929–2006)

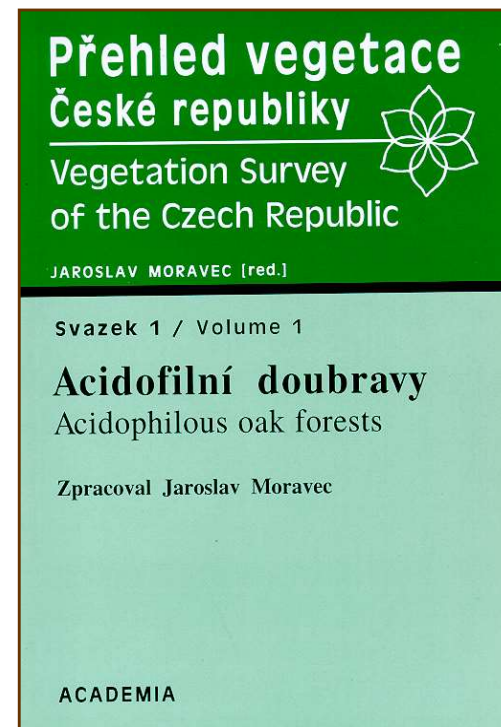
Holub, Hejný,
Moravec
& Neuhäusl (1967)
do úrovně svazů



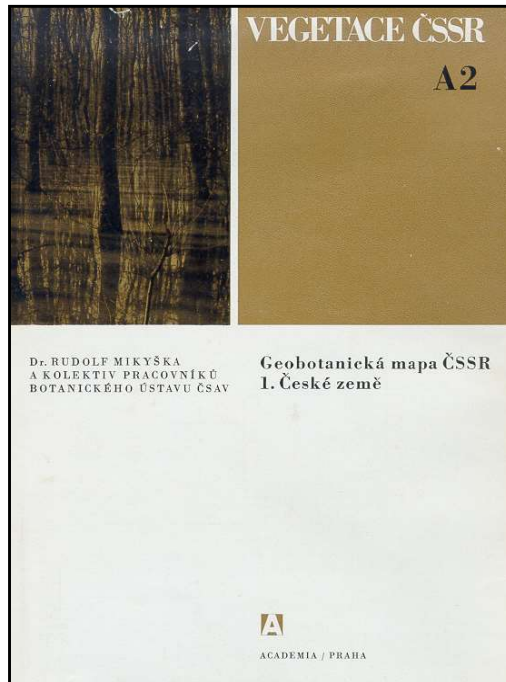
Moravec et al.
(1983, 1995)
do úrovně
asociací



Moravec (ed.)
(1998–2003, 4 svazky,
nedokončeno)
do úrovně subasociací,
podrobné popisy

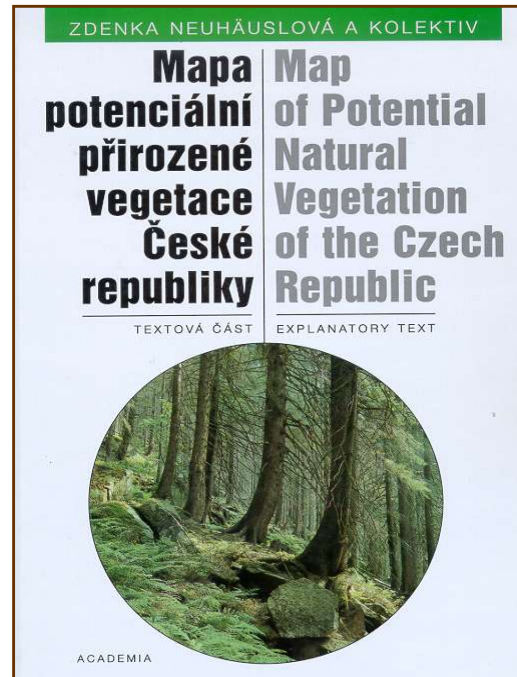


Vegetační mapy České republiky



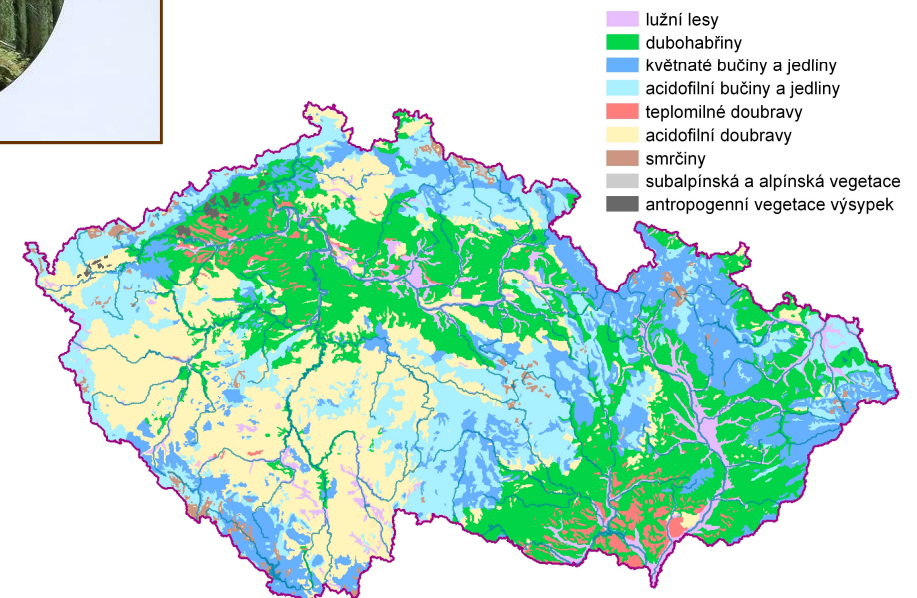
Mikyška et al. (1968-1972)

- rekonstruovaná přirozená vegetace
- měřítko 1 : 200 000
- hrubší mapovací jednotky

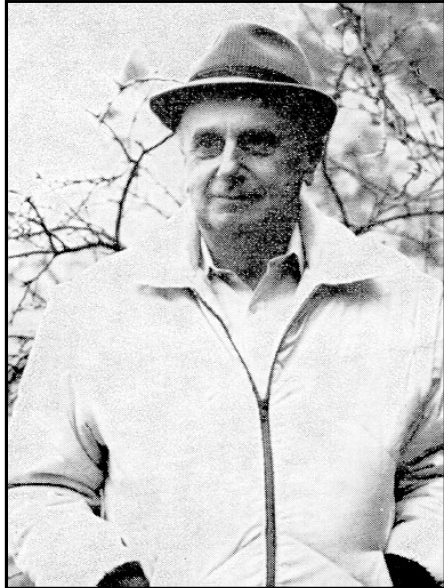


Neuhäuslová et al. (1997-1998)

- potenciální přirozená vegetace
- měřítko 1 : 500 000
- jemnější mapovací jednotky

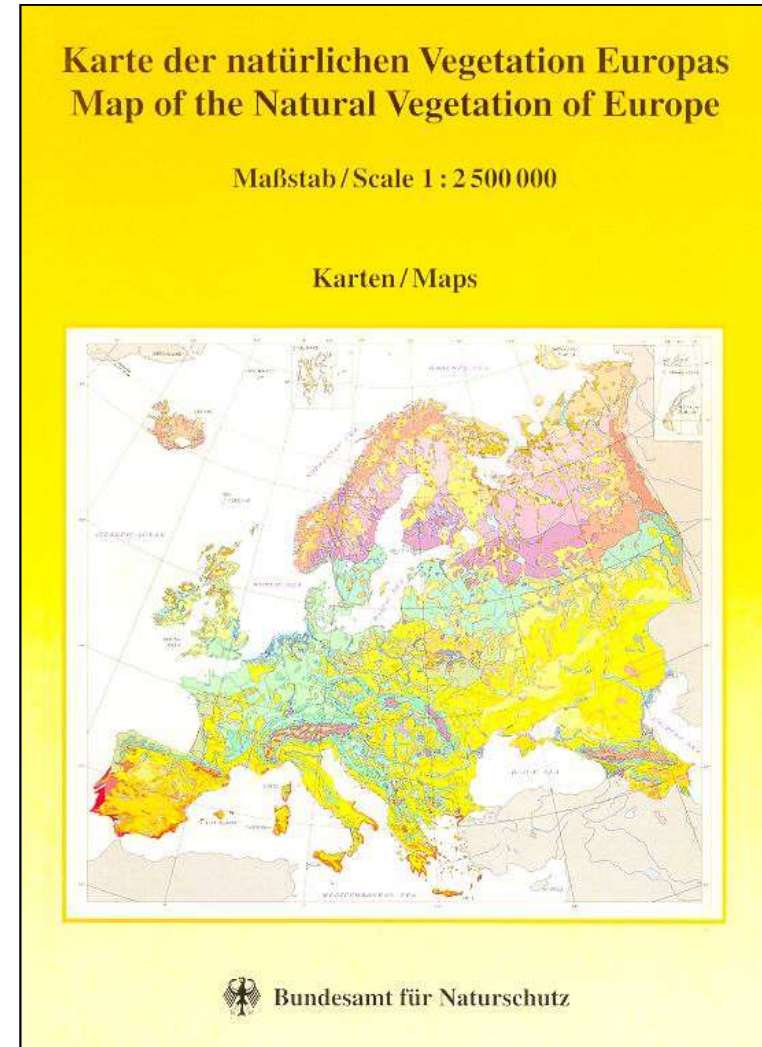


Mezinárodní přínos české fytocenologie



Dr. Robert Neuhäusl
(1930–1991)

zahájil a na začátku vedl
projekt vegetační mapy
Evropy
(Bohn et al. 2000-2004)



Mezinárodní přínos české fytoecnologie

Mezinárodní kód fytoecnologické nomenklatury (ICPN)

inicialoval J. Moravec, vyšla zatím vydání: 1976, 1986, 2000



**Dr. Jaroslav
Moravec**
(1929–2006)

Journal of Vegetation Science 11: 739-768, 2000
© IAVS; Opulus Press Uppsala. Printed in Sweden

739

International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition

Weber, H.E.¹, Moravec, J.² & Theurillat, J.-P.³

¹University of Vechta, Driverstrasse 22, 49364 Vechta, Germany; ²Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, 25243 Průhonice, Czech Republic; ³Centre alpien de Phytogéographie, Fondation J.-M. Aubert, 1938 Champex, and Conservatoire et Jardin Botaniques, P.O. Box 60, 1292 Chambésy, Switzerland;

Abstract. This is the 3rd edition of the Code of phytosociological nomenclature, prepared by the Nomenclature Commission of the International Association for Vegetation Science (IAVS) and the Fédération Internationale de Phytosociologie (FIP) on the basis of the 2nd edition. The Code consists of a series of definitions, principles, rules and recommendations which will facilitate the proper use of syntaxonomical names for the denomination of syntaxonomical units.

Keywords: Nomenclature; Syntaxonomy.

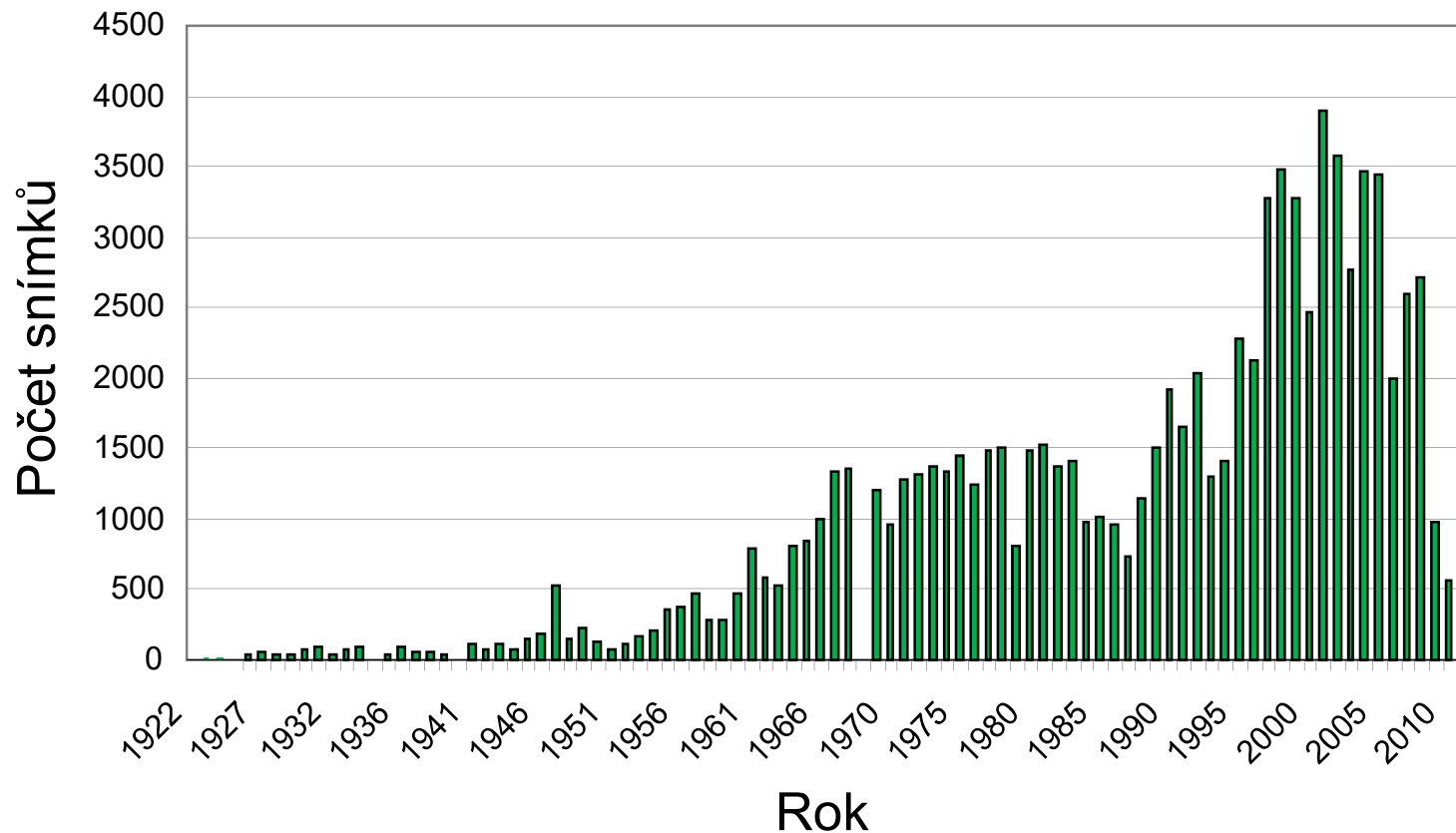
43A, 45A, 51A; Recomm. 10C is changed into Art. 10b and Recomm. 47A has been abolished. A new Chapter, with a new Art. 52 and Recomm. 52A concerning *nomina conservanda*, is added. Some Definitions and Principles, together with many Articles and Recommendations, are presented with information that is more detailed, together with explanatory notes and many new examples. For a correct application of the Code, the entire text must be taken into account.

To ensure general recognition of new names of syntaxa (incl. *nomina nova*), new combinations, and

Česká národní fytoocenogická databáze

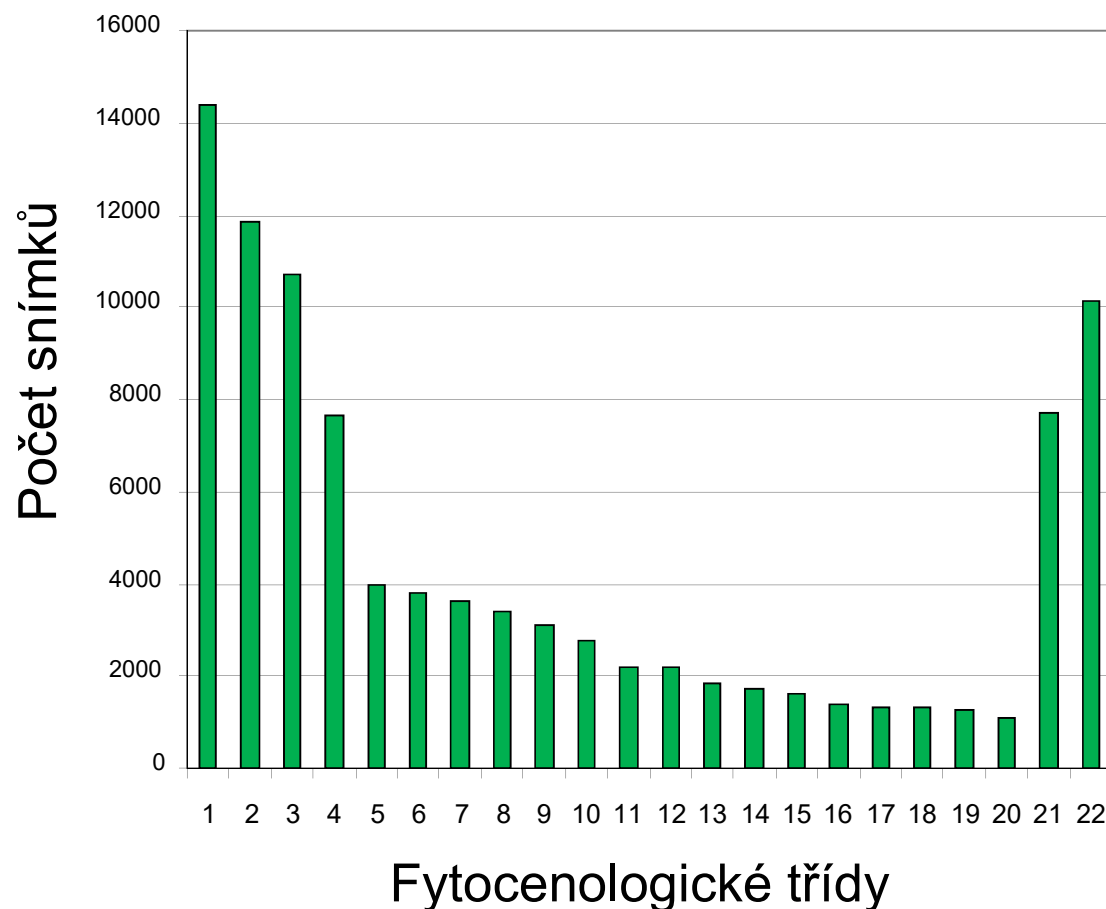
- Založena 1996
- Program TURBOVEG
- Koordinace PŘF MU
- Dnes asi 103 tis. snímků
- Období 1922–současnost

Počty snímků z různých let (leden 2012)



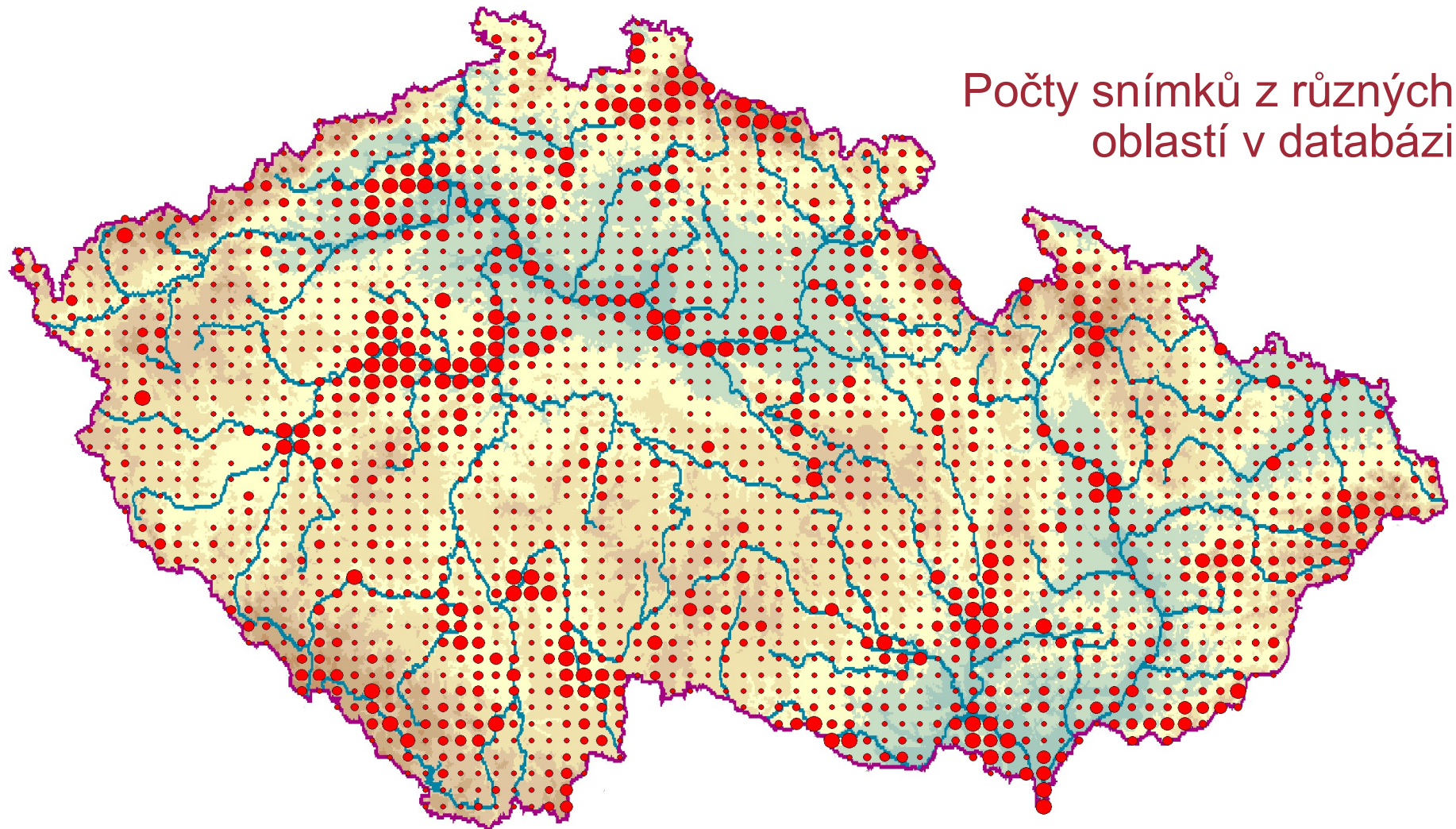
Česká národní fytocenologická databáze

Počty snímků z různých fytocenologických tříd (leden 2012)



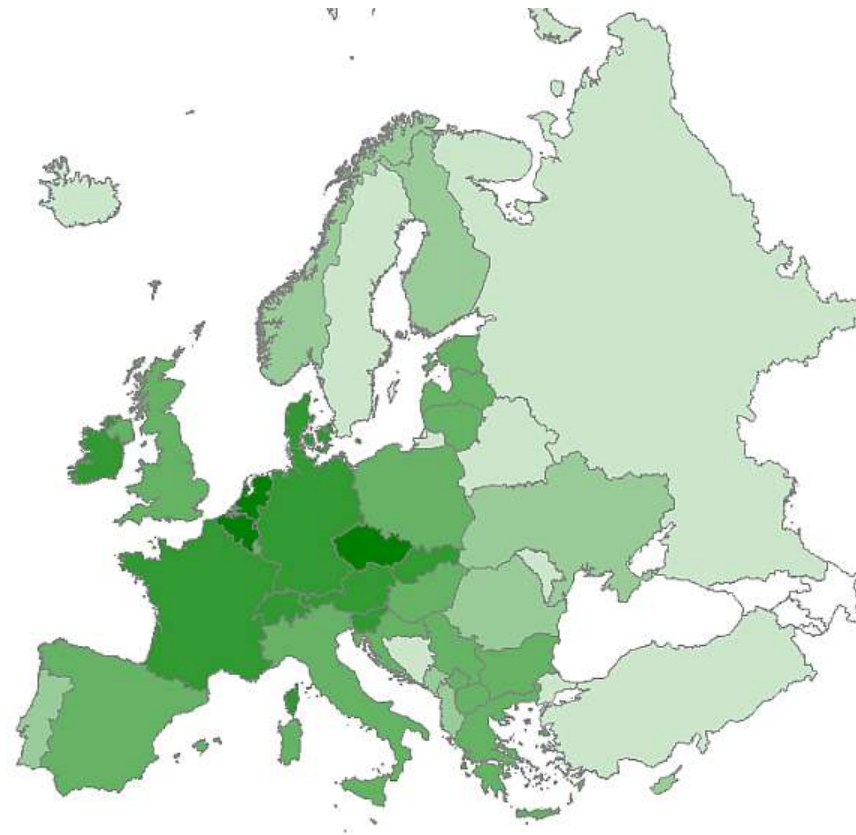
- 1 *Quercu-Fagetea*
- 2 *Molinio-Arrhenatheretea*
- 3 *Phragmito-Magno-Caricetea*
- 4 *Festuco-Brometea*
- 5 *Galio-Urticetea*
- 6 *Chenopodietea*
- 7 *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*
- 8 *Potametea*
- 9 *Plantaginetea majoris*
- 10 *Vaccinio-Piceetea*
- 11 *Secalietea*
- 12 *Nardo-Callunetea*
- 13 *Lemnetea*
- 14 *Bidentetea tripartitae*
- 15 *Sedo-Scleranthetea*
- 16 *Isoëto-Nano-Juncetea*
- 17 *Oxycocco-Sphagnetetea*
- 18 *Epilobietea angustifolii*
- 19 *Artemisietea vulgaris*
- 20 *Mulgedio-Aconitetea*
- 21 Ostatní třídy
- 22 Nezařazené snímky

Česká národní fytoocenogická databáze



Česká národní fytocenogická databáze

Počet fytocenologických snímků
v databázi European Vegetation Archive na jednotku plochy



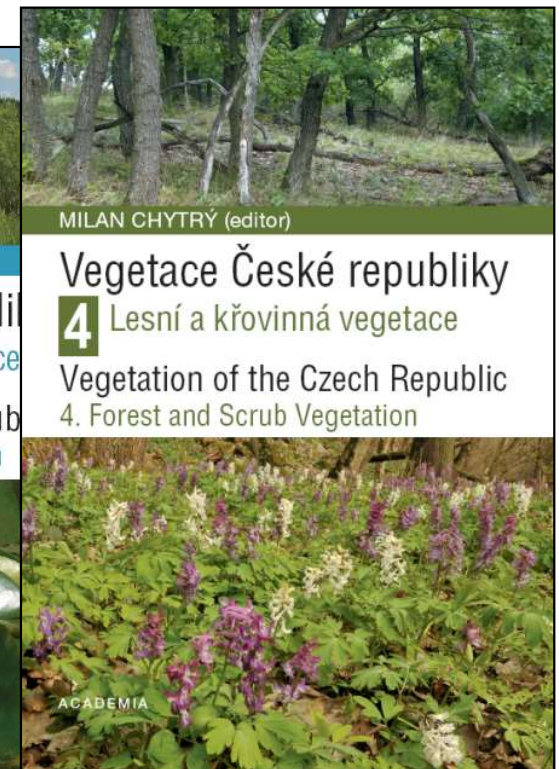
Chytrý et al. 2016, *Applied Vegetation Science*

Viz také Global Index of Vegetation-plot Databases (GIVD)

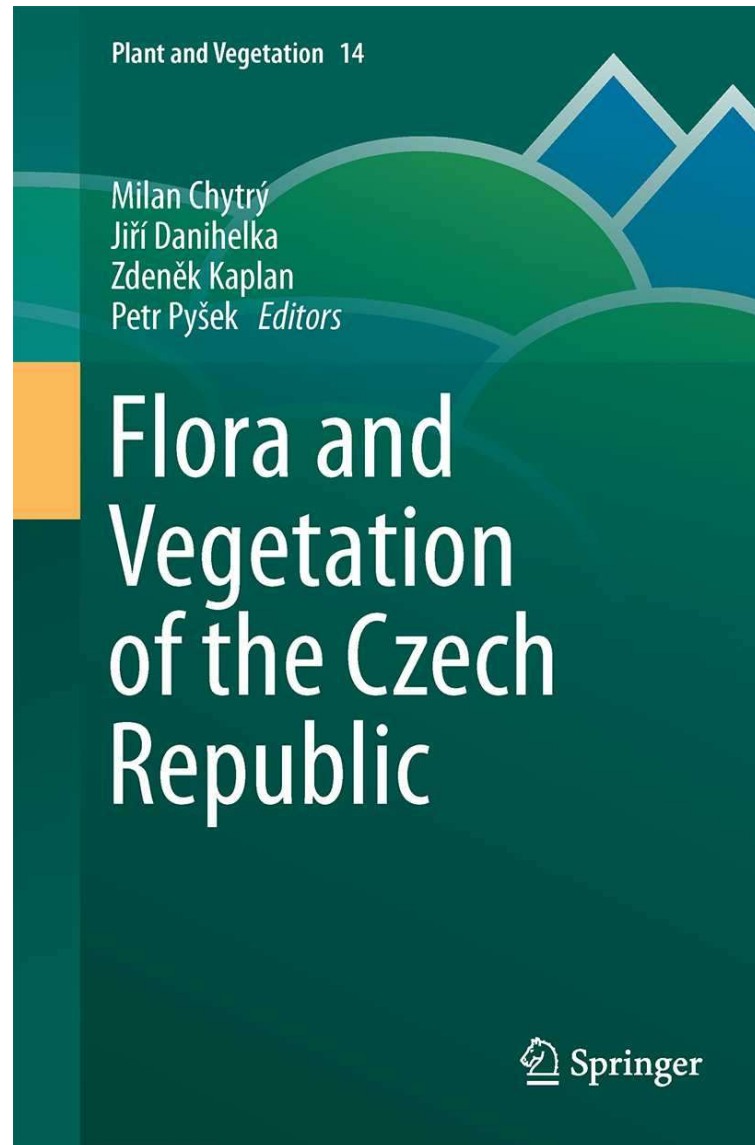
<http://www.givd.info/>

Monografie Vegetace České republiky

- Revize všech vegetačních jednotek uváděných z ČR
- Formální definice všech asociací
- Program JUICE
- Čtyři díly (2007, 2009, 2011, 2013)



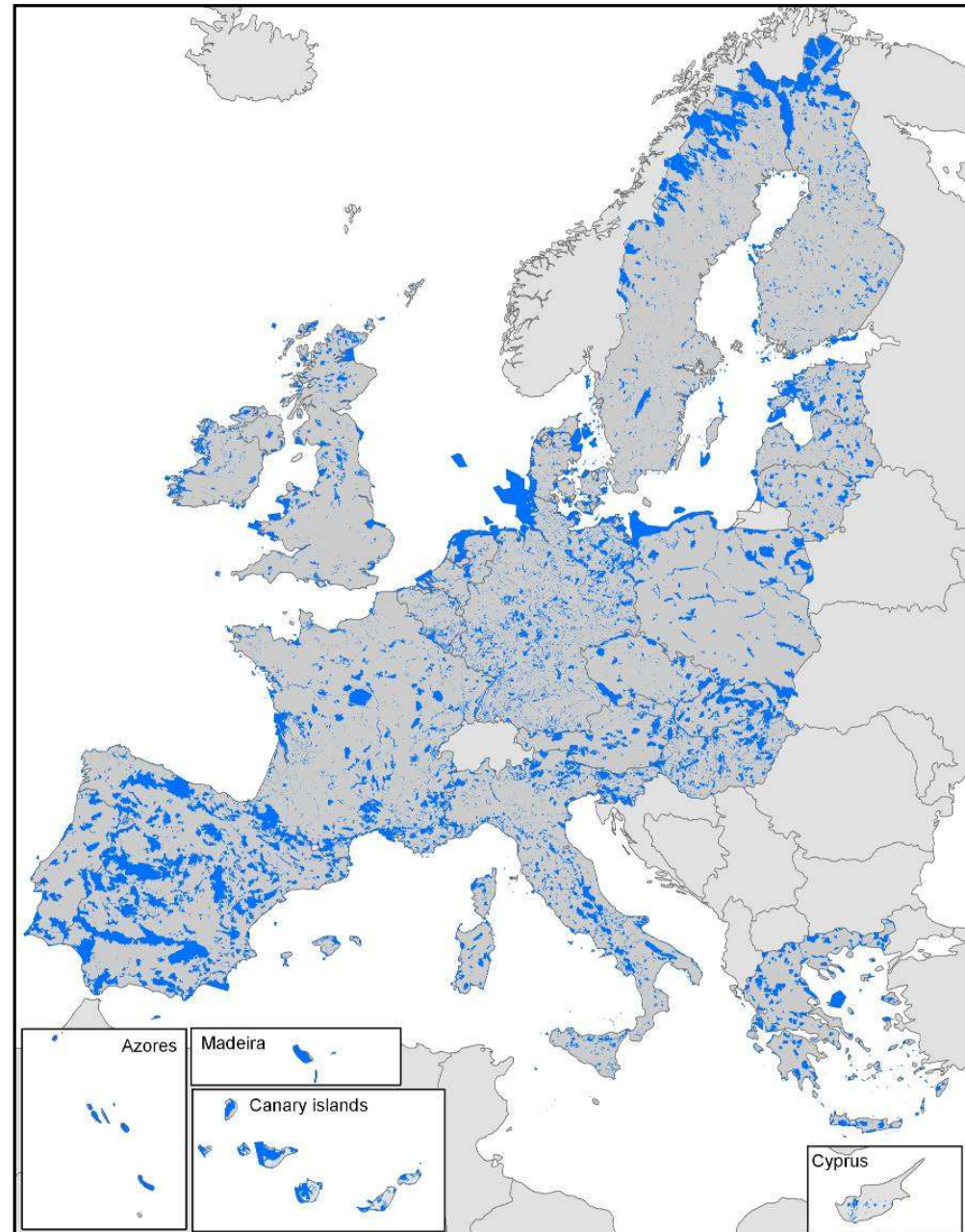
Flora and Vegetation of the Czech Republic (2017)



Aplikace fytoocenologie

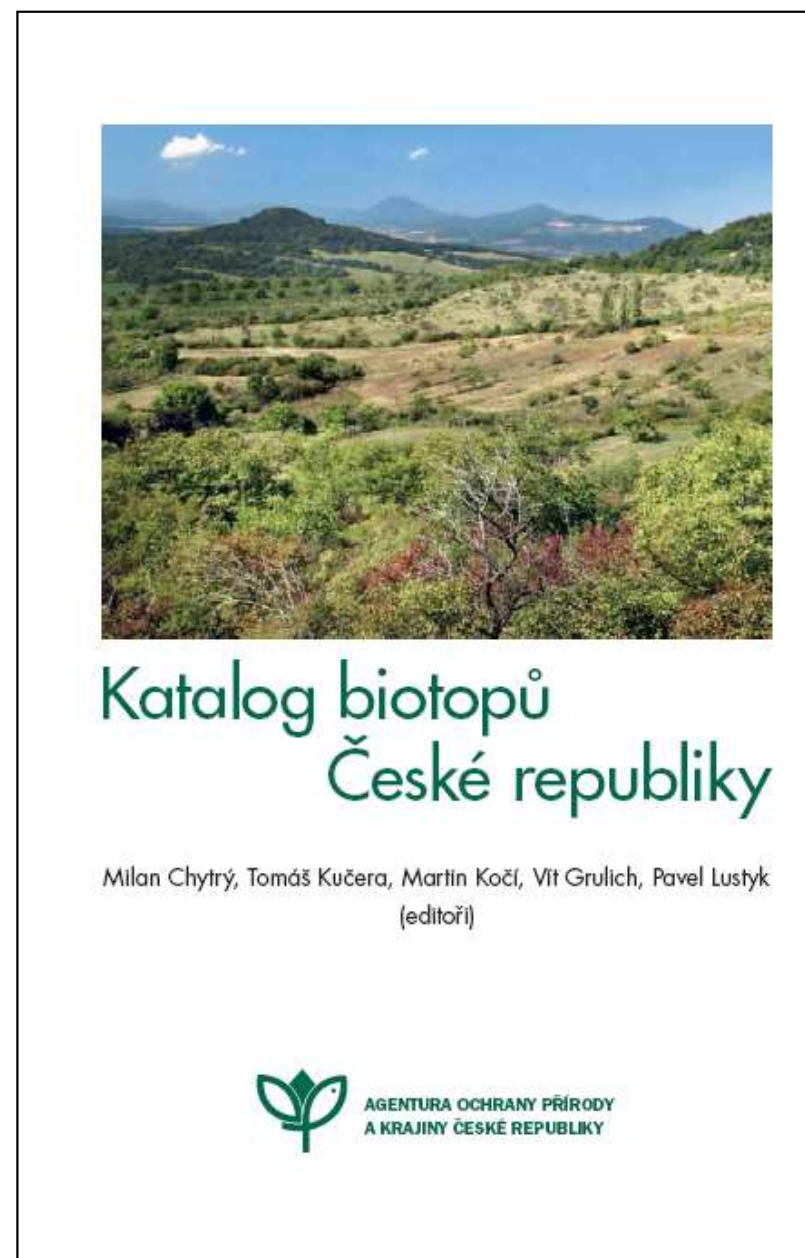
Inventarizace biotopů pro ochranu přírody

- Směrnice o stanovištích (92/43/EEC)
- Soustava chráněných území Natura 2000
- Typy přírodních stanovišť v zájmu Společenství, z nich některá jsou tzv. prioritní stanoviště

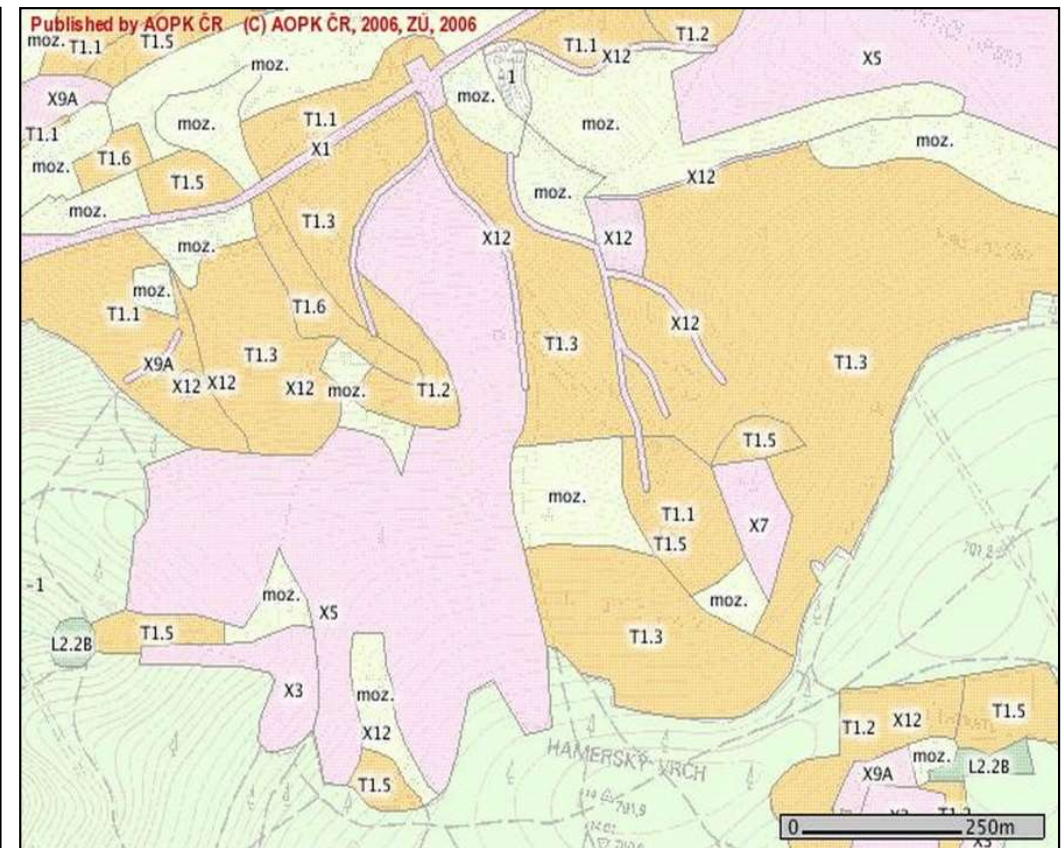
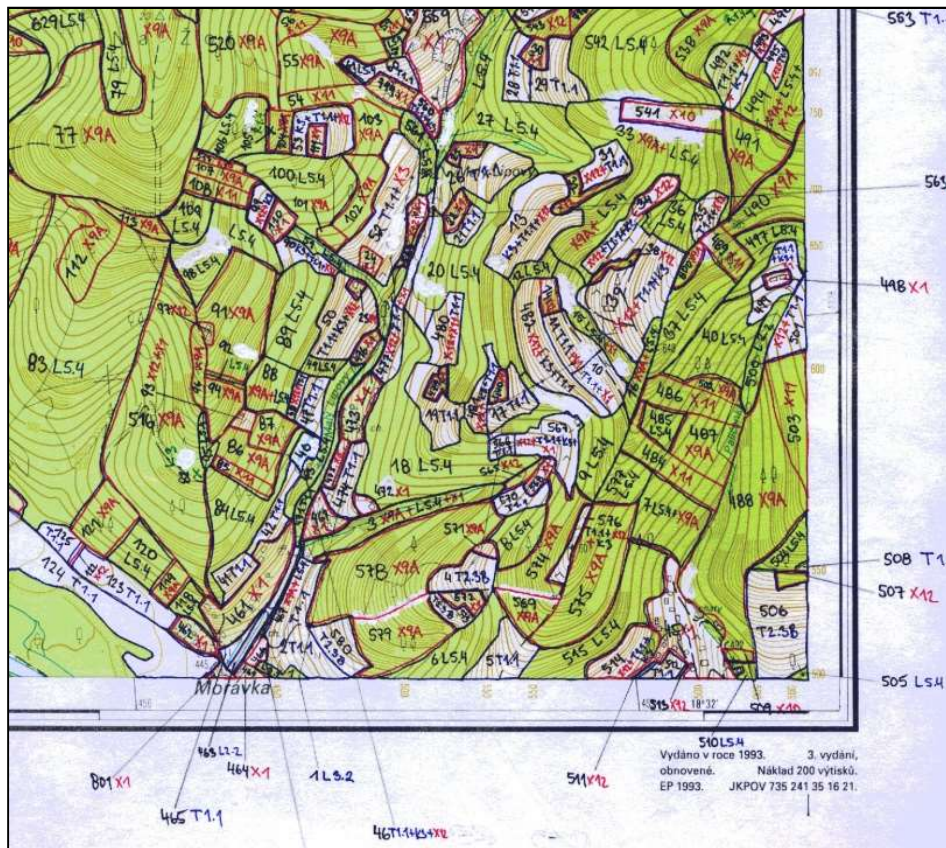


Katalog biotopů České republiky

- 1. vydání 2001, 2. vydání 2010
- V ČR identifikováno 60 typů přírodních stanovišť soustavy Natura 2000, z toho 19 typů prioritních stanovišť
- Celoplošné mapování biotopů ČR v měřítku 1 : 10 000 (2001–2004)
- Aktualizace mapování (2006–dosud)



Mapování biotopů pro projekt Natura 2000 v ČR



Fytocenologické jednotky a nomenklatura

Mezinárodní kód fytcenologické nomenklatury (ICPN)

Journal of Vegetation Science 11: 739-768, 2000
© IAVS; Opulus Press Uppsala. Printed in Sweden

739

International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition

Weber, H.E.¹, Moravec, J.² & Theurillat, J.-P.³

¹University of Vechta, Driverstrasse 22, 49364 Vechta, Germany; ²Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, 25243 Průhonice, Czech Republic; ³Centre alpien de Phytogéographie, Fondation J.-M. Aubert, 1938 Champex, and Conservatoire et Jardin Botaniques, P.O. Box 60, 1292 Chambésy, Switzerland;

Abstract. This is the 3rd edition of the Code of phytosociological nomenclature, prepared by the Nomenclature Commission of the International Association for Vegetation Science (IAVS) and the Fédération Internationale de Phytosociologie (FIP) on the basis of the 2nd edition. The Code consists of a series of definitions, principles, rules and recommendations which will facilitate the proper use of syntaxonomical names for the denomination of syntaxonomical units.

Keywords: Nomenclature; Syntaxonomy.

43A, 45A, 51A; Recomm. 10C is changed into Art. 10b and Recomm. 47A has been abolished. A new Chapter, with a new Art. 52 and Recomm. 52A concerning *nomina conservanda*, is added. Some Definitions and Principles, together with many Articles and Recommendations, are presented with information that is more detailed, together with explanatory notes and many new examples. For a correct application of the Code, the entire text must be taken into account.

To ensure general recognition of new names of syntaxa (incl. *nomina nova*), new combinations, and

Mezinárodní kód fytoocenologické nomenklatury (ICPN)

Základní principy

- princip priority – platné je nejstarší jméno vyhovující pravidlům
- jméno je založeno na originální diagnóze
 - asociace – fytoocenologické snímky (do roku 1978 i tabulka konstance druhů)
 - vyšší syntaxon – platně popsané syntaxony nejbližší nižšího hlavního ranku
- od roku 1979 musí mít jméno stanoveno nomenklatorický typ (jeden fytoocenologický snímek nebo jeden syntaxon nejbližší nižšího hlavního ranku)

Fytcenologické jednotky a nomenklatura

Hierarchie vegetačních jednotek (syntaxonů)

Rank	Koncovka	Příklad (bez autorské citace)
Třída	-etea	<i>Koelerio-Corynephoretea</i>
Podtřída	-enea	<i>Koelerio-Corynephorenea</i>
Řád	-etalia	<i>Phragmitetalia australis</i>
Podřád	-enalia	<i>Oenanthenalia aquatica</i>
Svaz	-ion	<i>Fagion sylvaticae</i>
Podsvaz	-enion	<i>Cephalanthero-Fagenion</i>
Asociace	-etum	<i>Corniculario aculeatae-Corynephoretum canescentis</i>
Subasociace	-etosum nebo "typicum" nebo "inops"	<i>Corniculario aculeatae-Corynephoretum canescentis cladonietosum</i> <i>Corniculario aculeatae-Corynephoretum canescentis typicum</i>

Hierarchie vegetačních jednotek: příklady

Třída: *Loiseleurio-Vaccinietea* Egger ex Schubert 1960

Řád: *Rhododendro-Vaccinietalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Svaz: *Loiseleurio procumbentis-Vaccinion* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Asociace: *Junco trifidi-Empetretum hermaphroditi* Šmarda 1950

Třída: *Juncetea trifidi* Hadač in Klika et Hadač 1944

Řád: *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Svaz: *Juncion trifidi* Krajina 1933

Asociace: *Cetrario-Festucetum supinae* Jeník 1961

Svaz: *Nardo strictae-Caricion bigelowii* Nordhagen 1943

Asociace: *Carici bigelowii-Nardetum strictae* (Zlatník 1928) Jeník 1961

Druhé pády latinských přídavných jmen

1. deklinace (přídavná jména ženského rodu)

koncovka 1. pádu –a se mění na koncovku 2. pádu –ae

Molinia arundinacea, Quercus petraea => Molinio arundinaceae-Quercetum petraeae

2. deklinace (přídavná jména mužského a středního rodu)

koncovka 1. pádu mužského rodu –us nebo –er a koncovka 1. pádu středního rodu –um se mění na koncovku 2. pádu –i

Petasites hybridus => Petasition hybridi

Sedum album, Allium montanum => Sedo albi-Allietum montani

3. deklinace a druhý stupeň

- přídavná jména trojvýchoďná (m: *acris*, ž: *acer*, s: *acre*)
- přídavná jména dvojvýchoďná (m+ž: *pratensis*, s: *pratense*)
- přídavná jména jednovýchoďná (m+ž+s: *natans*)
- koncovky se mění na koncovku 2. pádu –is

Ranunculus repens, Alopecurus pratensis => Ranunculo repentis-Alopecuretum pratensis

Druhý stupeň

koncovka 1. pádu mužského a ženského rodu –ior a koncovka 1. pádu středního rodu –ius se mění na –ioris

Arrhenatherum elatius => Arrhenatheretum elatioris

Jména řeckého původu se však skloňují jinak a existují i výjimky v latině

Druhé pády latinských přídavných jmen

Pomůcka: Appendix Kódu

- International Code of phytosociological nomenclature -

759

APPENDIX 1.

Guide to the correct formation of names of syntaxa

The following list contains word stems, genitives and connecting vowels of important names of genera and specific epithets in the following order:

- (a) the unaltered name,
- (b) the word stem to which are appended the terminations indicating taxonomic rank or the connecting vowels,
- (c) the genitive, a knowledge of which is necessary only with epithets,
- (d) the connecting vowel which is appended to the stem.

The names are grouped according to the final letter (printed in bold face type). For the stem ending in a, e, o or u, the final vowel (bracketed in the tables) is always elided [*Festuc(a)* - *Festuc-ion*]. The final vowels *i*, *ia* and *io* in the word stem are elided only before the termination *-ion* [*Molini(a)* - *Molin-ion*]. See Rauschert (1963, *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem.* N.F. 10: 232-249) for more details. The sign like *ǎ* indicates short vowels, the sign like *ā*, indicate long vowels.

a

- 1 (a) -*ǎ* (b) -(a)-, (c) -*ae*, (d) -*o*
(a) *Festuca*, (b) *Festuc(a)*-, (c) *Festuc(a)e*, (d) *Festuco*
Feminine names.

Stalice, *Teline*, *Tetracme*, *Triplachne*, etc.; - *alsine*, *andrachne*, *aparine*, *argemone*, *chamaejasme*, *chamaesyce*, *cynocrambe*, *elatine*, *helleborine*, *pneumonanthe*, *peuce*, *stoebe*.

- 6 (a) -*e*, (b) -*i*-, (c) -*is*, (d) -*i*
(a) *Sécale*, (b) *Secali*-, (c) *Sécalis*-, (d) *Sécali*

In addition, true latin adjectival epithets: the neuter forms of 34 and 58 (*acre*, *arvense*, etc.).

- 7 (a) -*e*, (b) -(e)-, (c) -*e*, (d) -*o*
(a) *Cakile*, (b) *Cakil(e)*-, (c) *Cakile*, (d) *Cakilo*
Indeclinable names: *Cakile*, - *gale*.

- 8 (a) -*ae*, (c) -*ae*, (d) -
Genitives of words ending in *-a*; only epithets.
clavenae, *cornucopiae*, *jankae*, *nathaliae*, *pontederacae*, *salviae*, *tatrae*, etc.

h

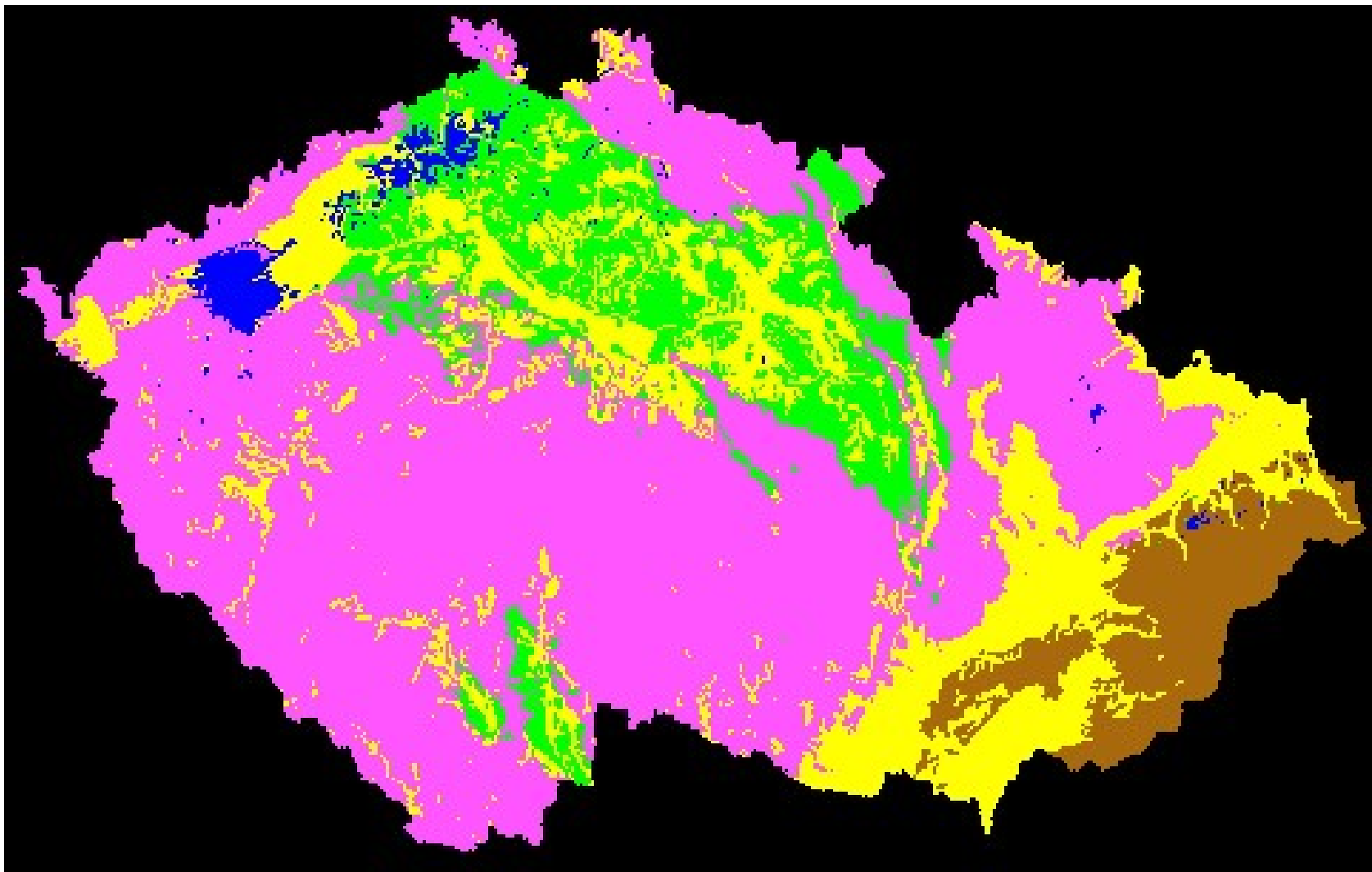
- 9 (a) -*h*, (b) -*h*-, (c) -*h*, (d) -*o*
(a) *Ceterach*, (b) *Ceterach*-, (c) *Ceterach*, (d) *Ceteracho*
Indeclinable names: *Ceterach*, - *turbith*.

i

- 10 (a) -*i*, (b) -*i*-, (c) -*i*, (d) -*o*
(a) *Thlaspi*, (b) *Thlaspi*-, (c) *Thlaspi*, (d) *Thlaspio*

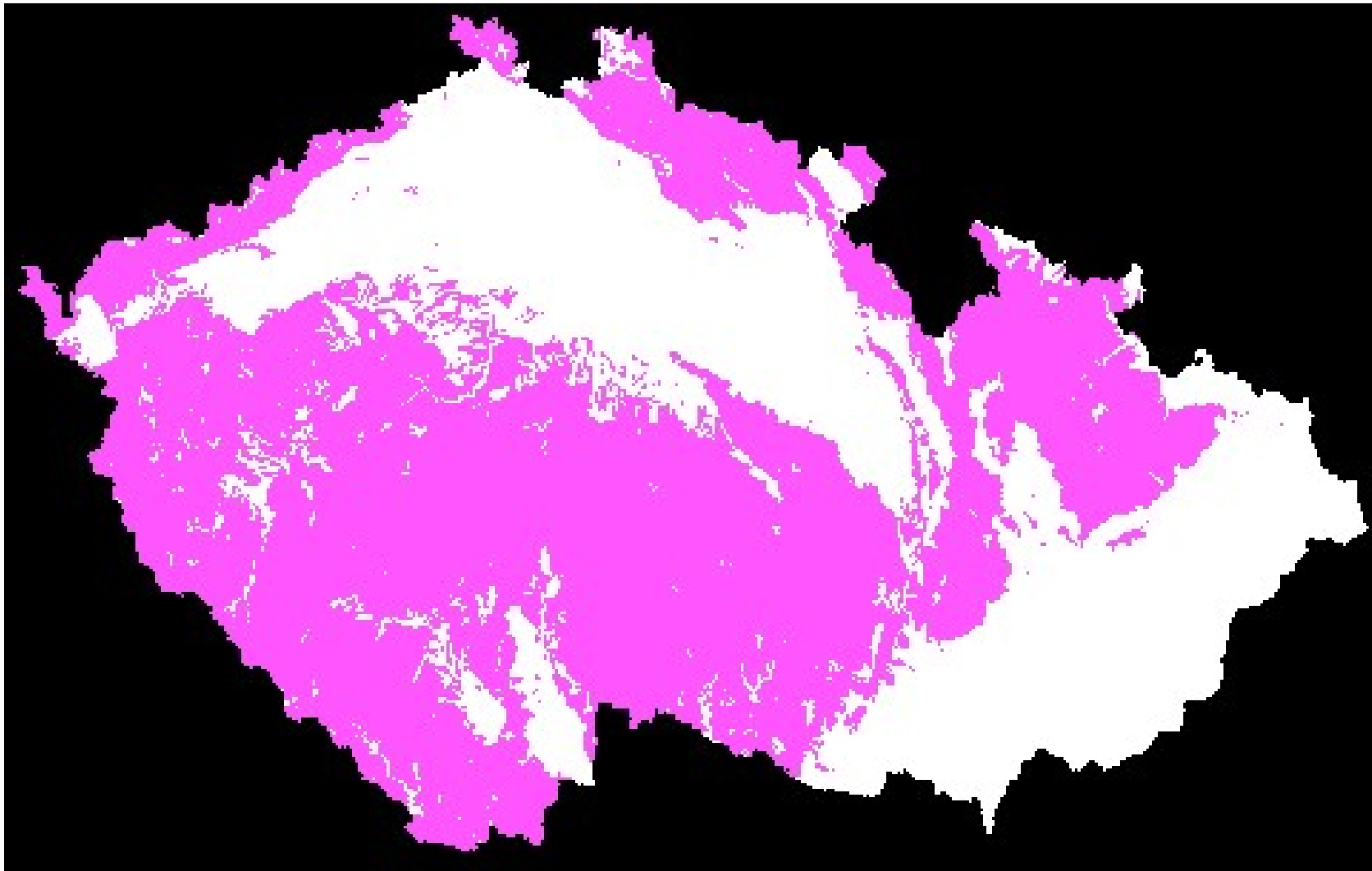
Přírodní poměry České republiky a jejich vliv na vegetaci

Typy geologického podloží

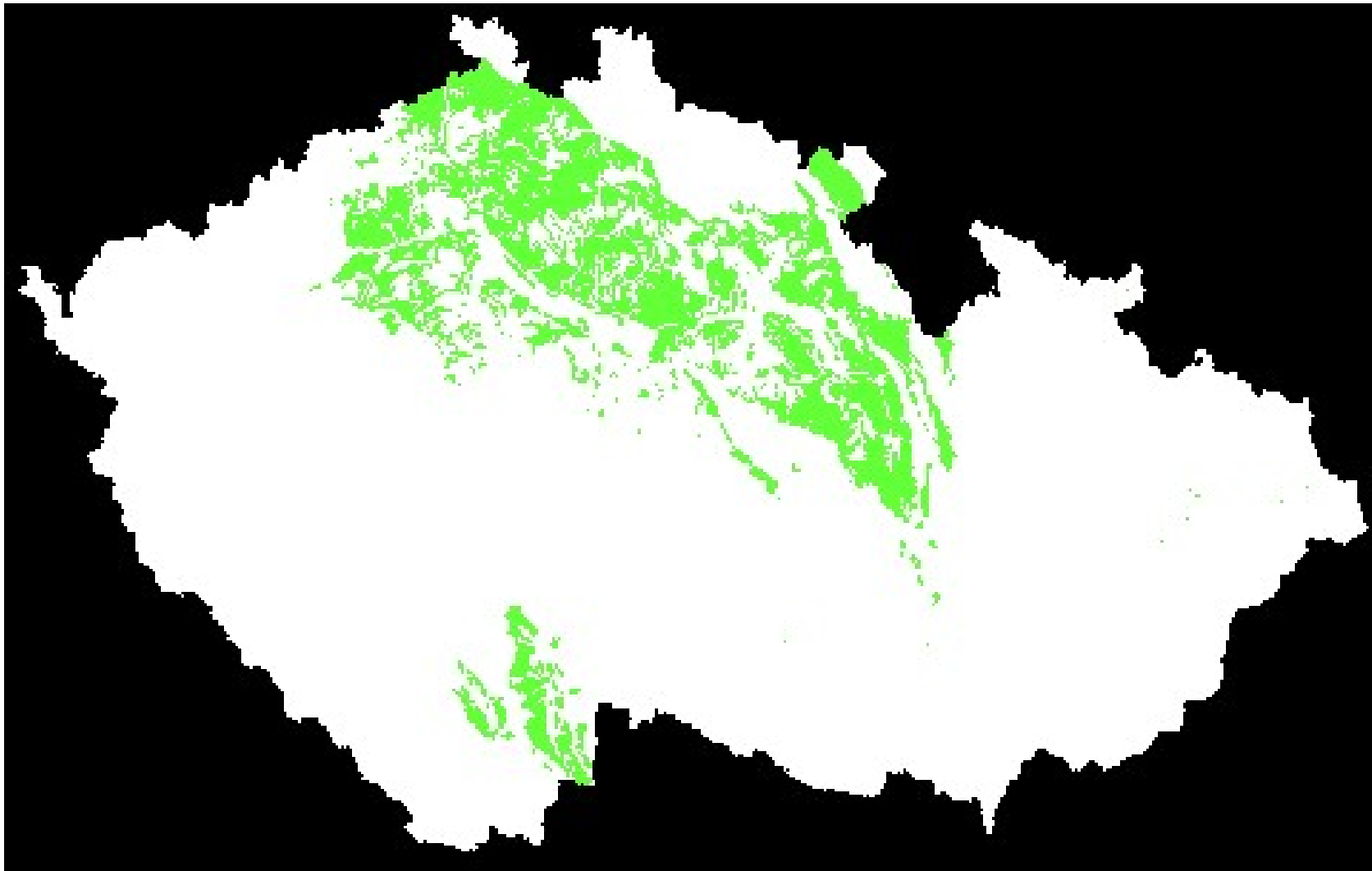


Zdroj dat: Česká geologická služba

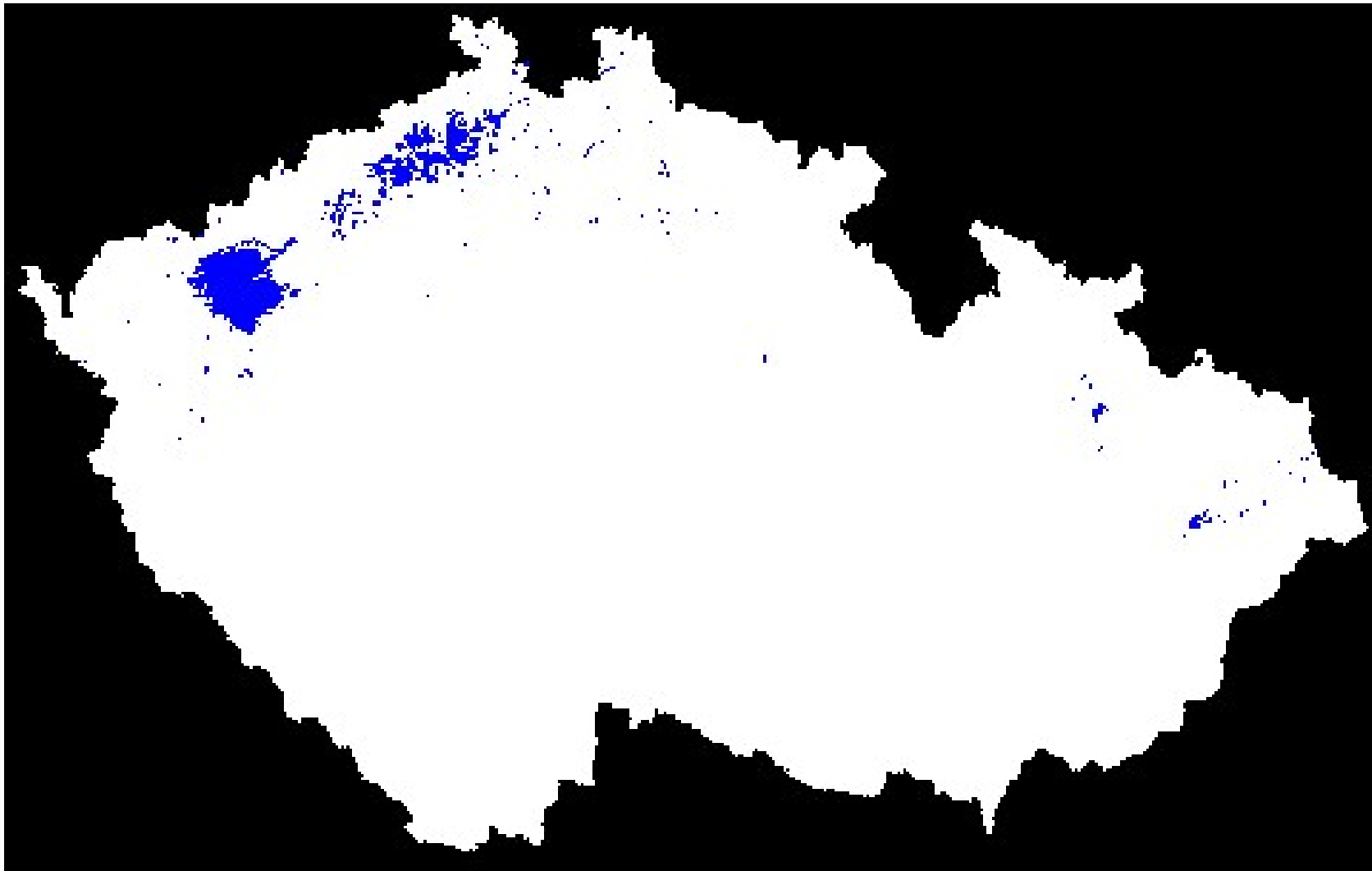
Starohory a prvohory: magmatity a metamorfity



Křídové sedimenty



Třetihorní vulkanity

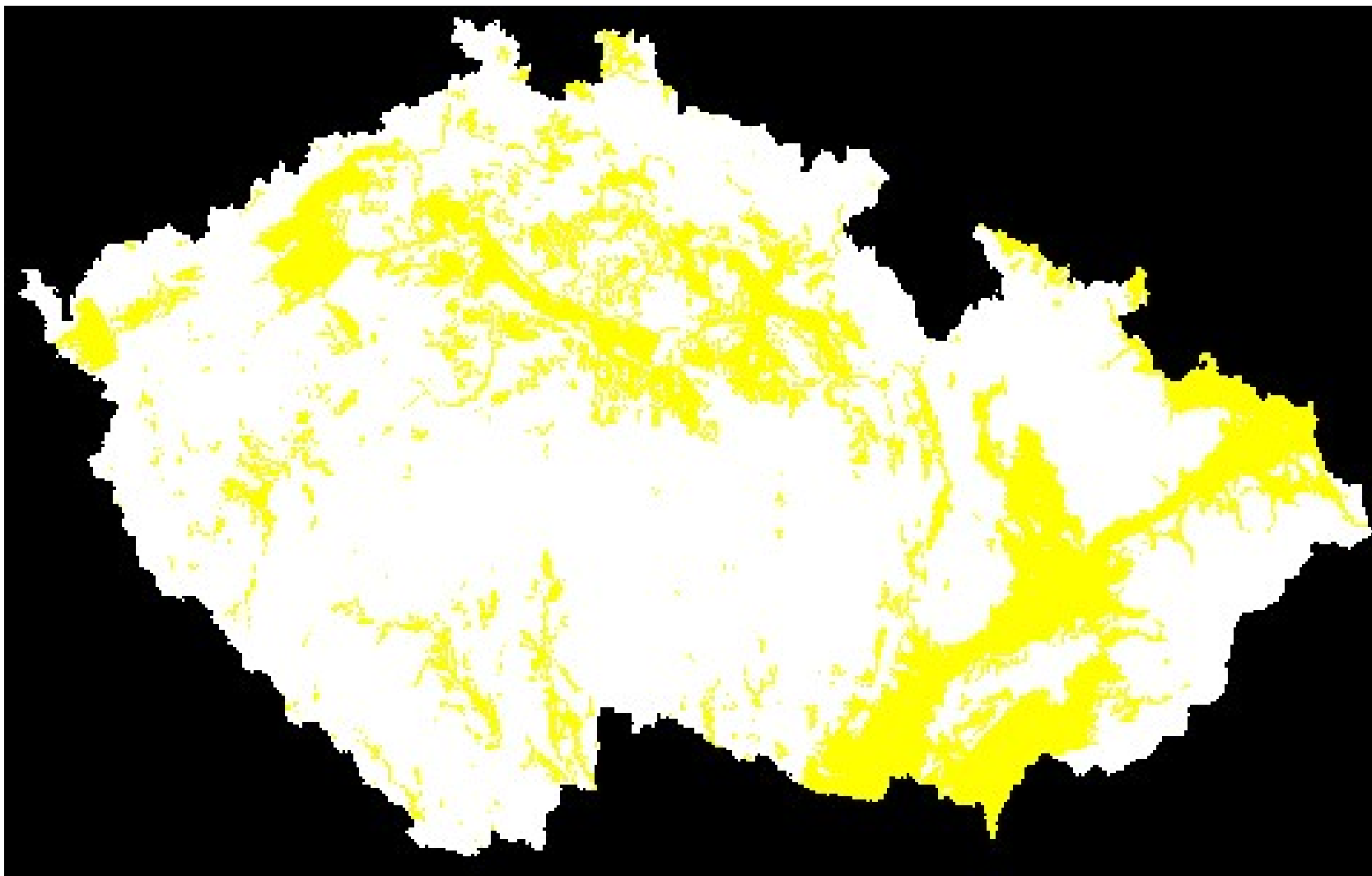


Karpatský flyš







Zdroj dat: Česká geologická služba

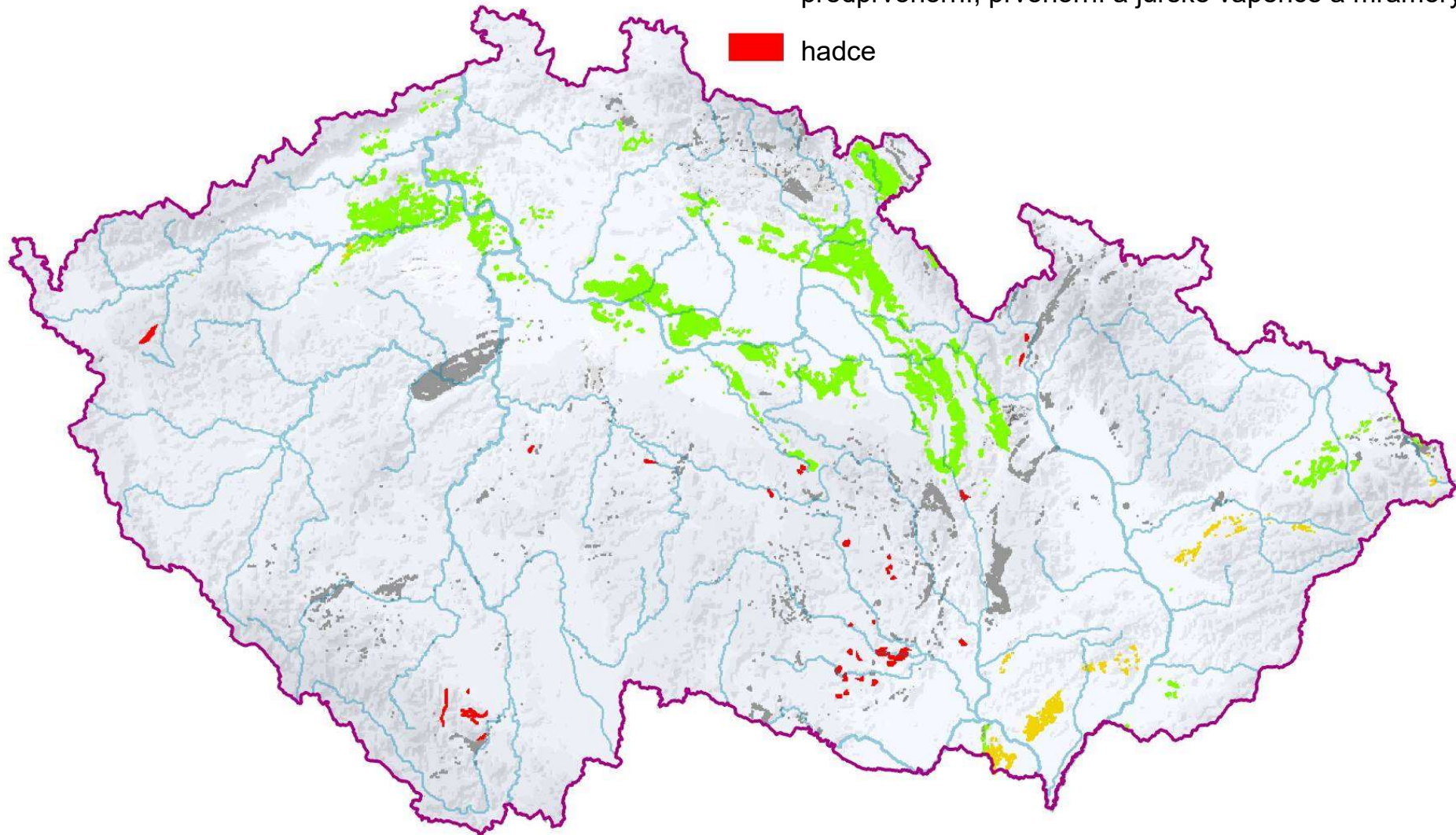
Mladší třetihory a čtvrtohory



Přírodní poměry ČR a jejich vliv na vegetaci

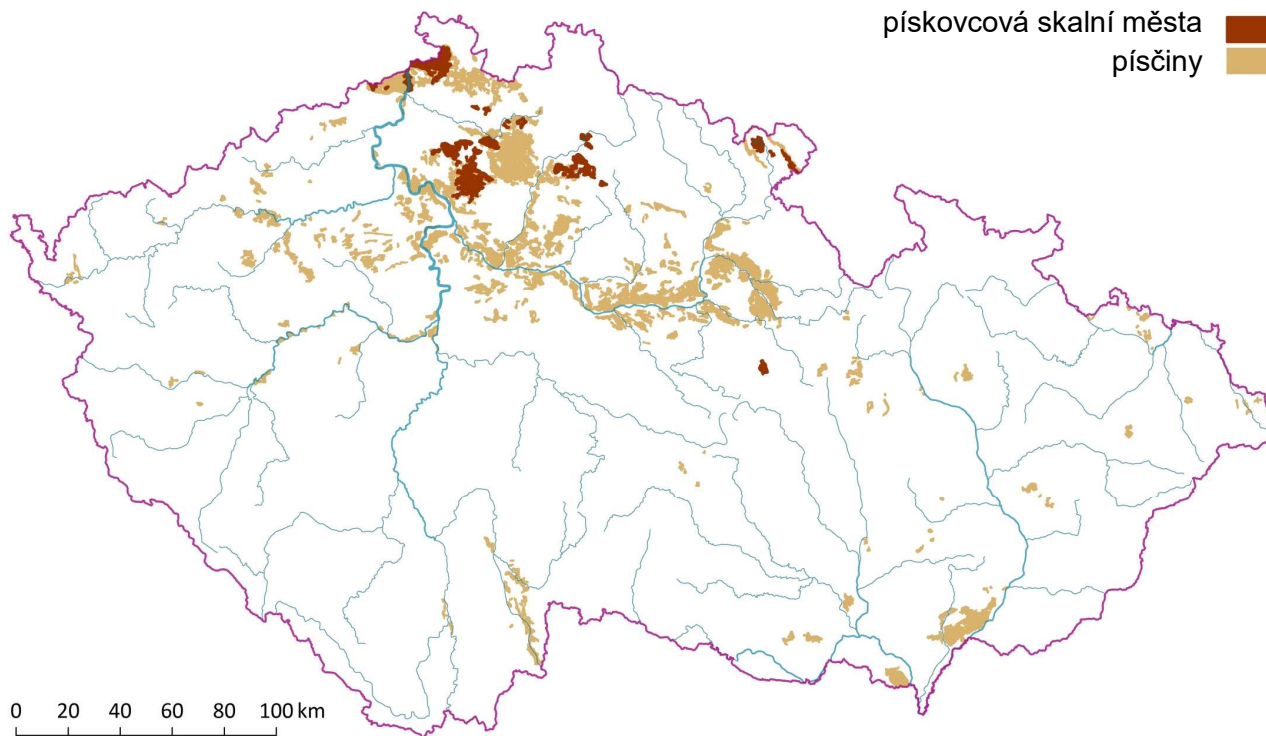
Vápence a hadce

-  třetihorní vápence a vápnité sedimenty
-  křídové vápence, jílovce a slínovce
-  předprvohorní, prvohorní a jurské vápence a mramory
-  hadce



Zdroj dat: Česká geologická služba

Pískovcová skalní města a písčiny

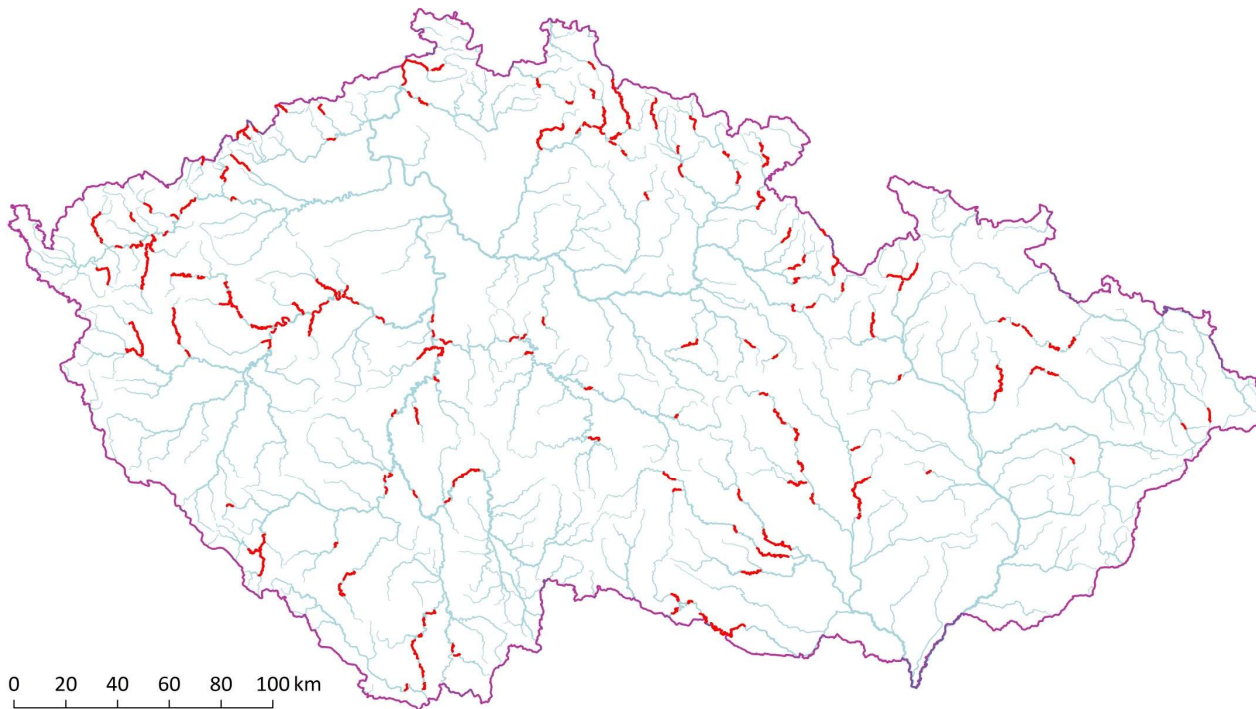


Chytrý 2012, *Preslia*



Český ráj: Hrubá skála

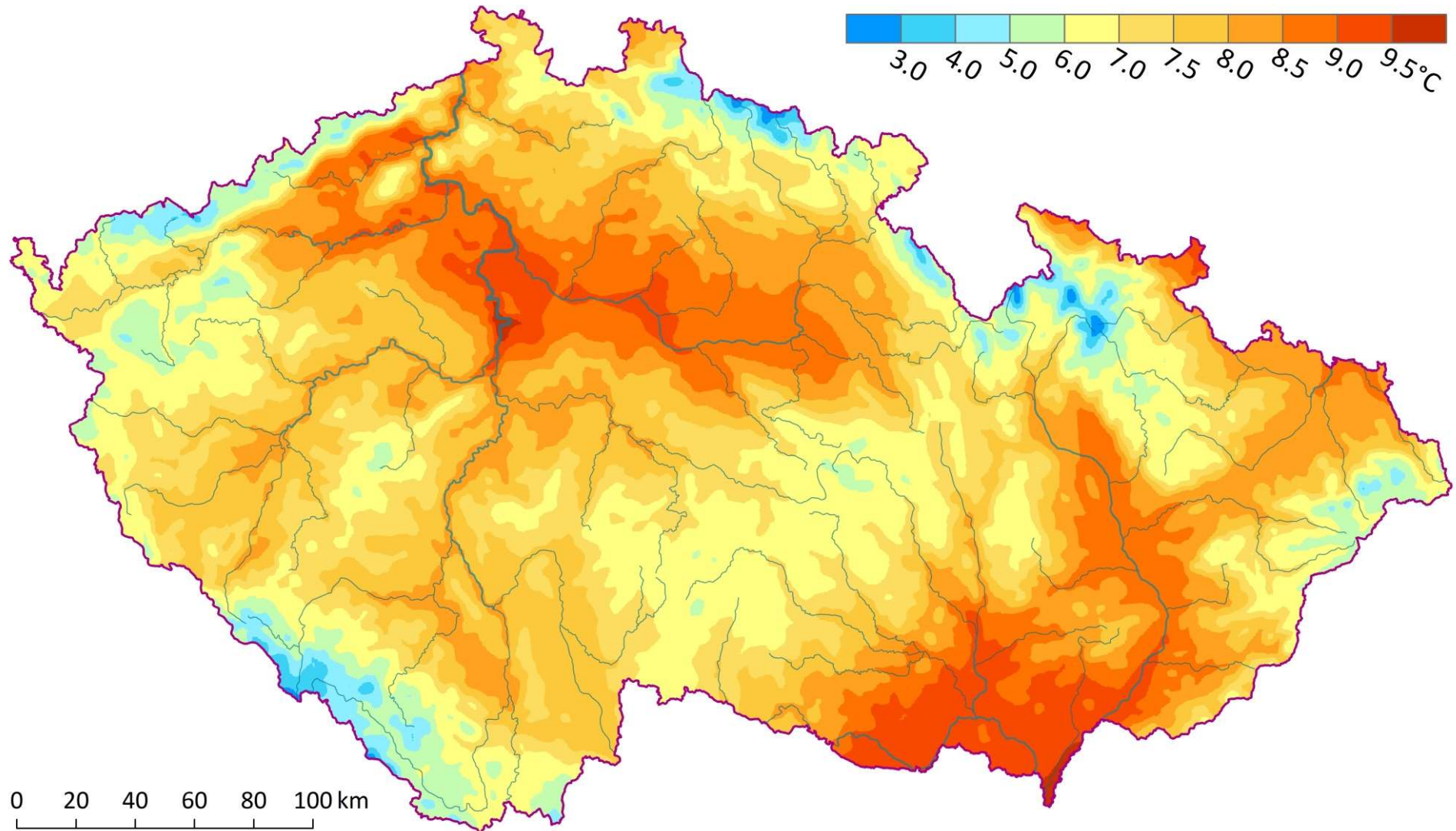
Hluboká říční údolí



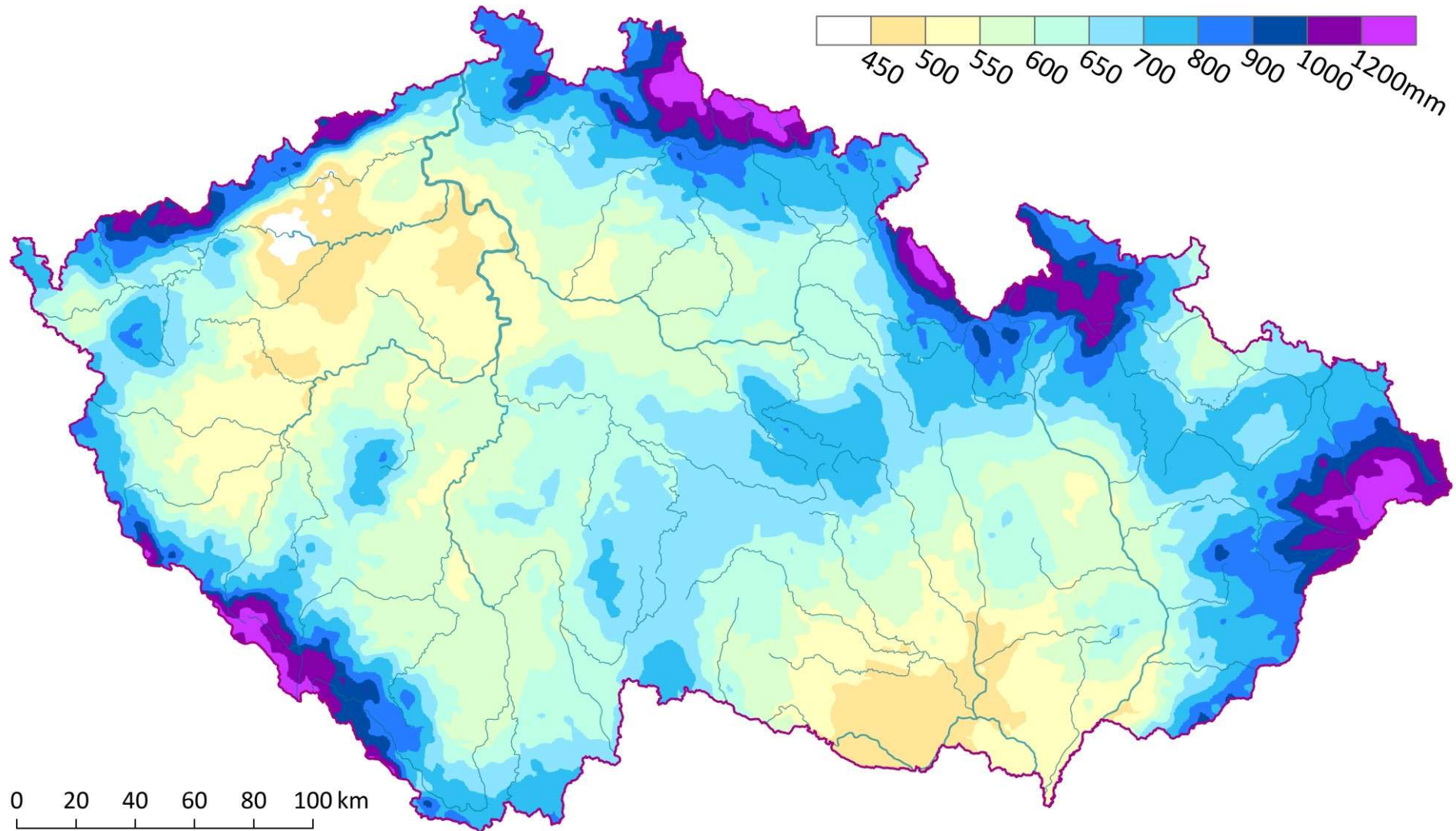
Chytrý 2012, *Preslia*

Údolí Dyje u Vranova n. D.

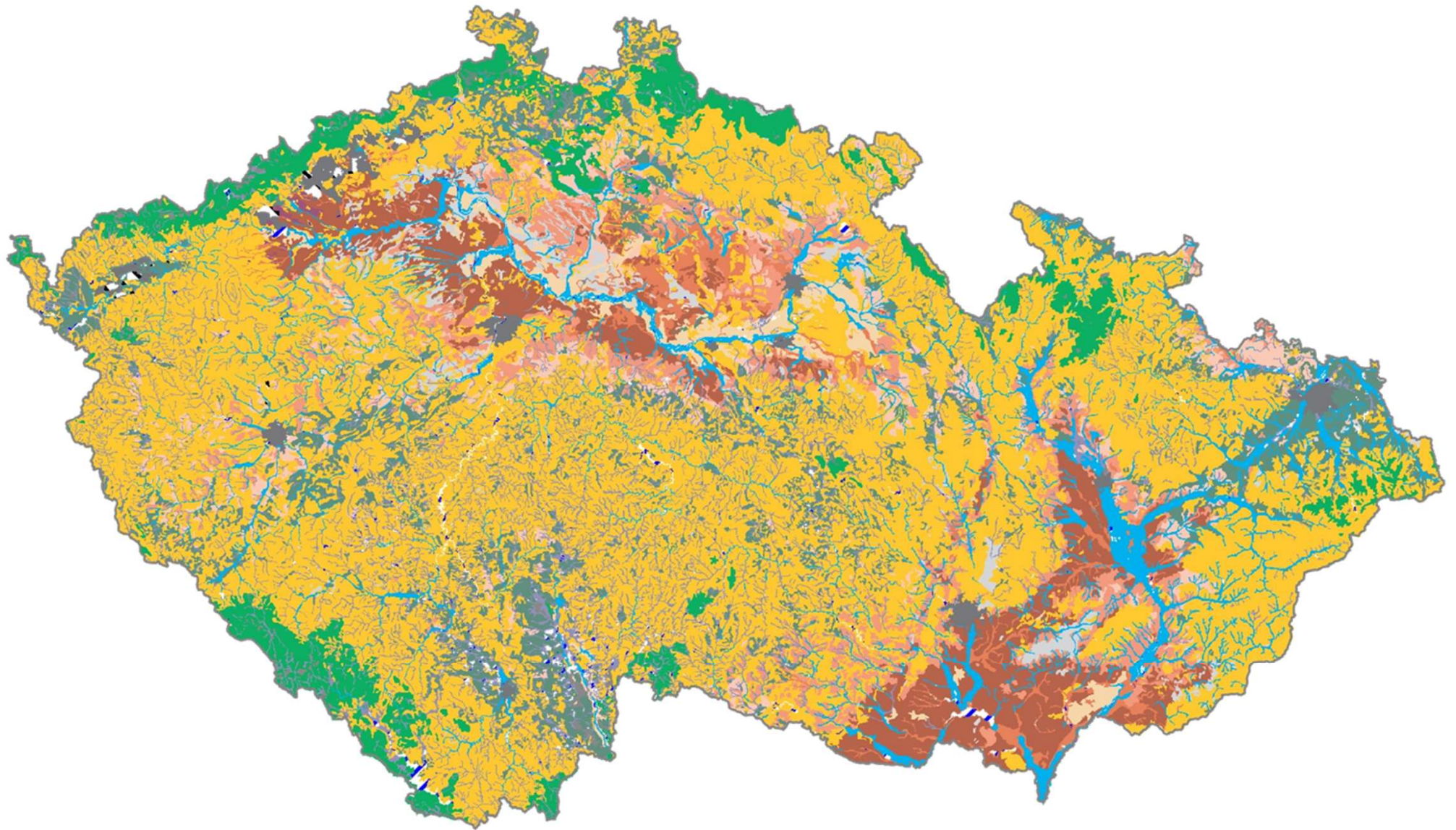
Roční průměrné teploty



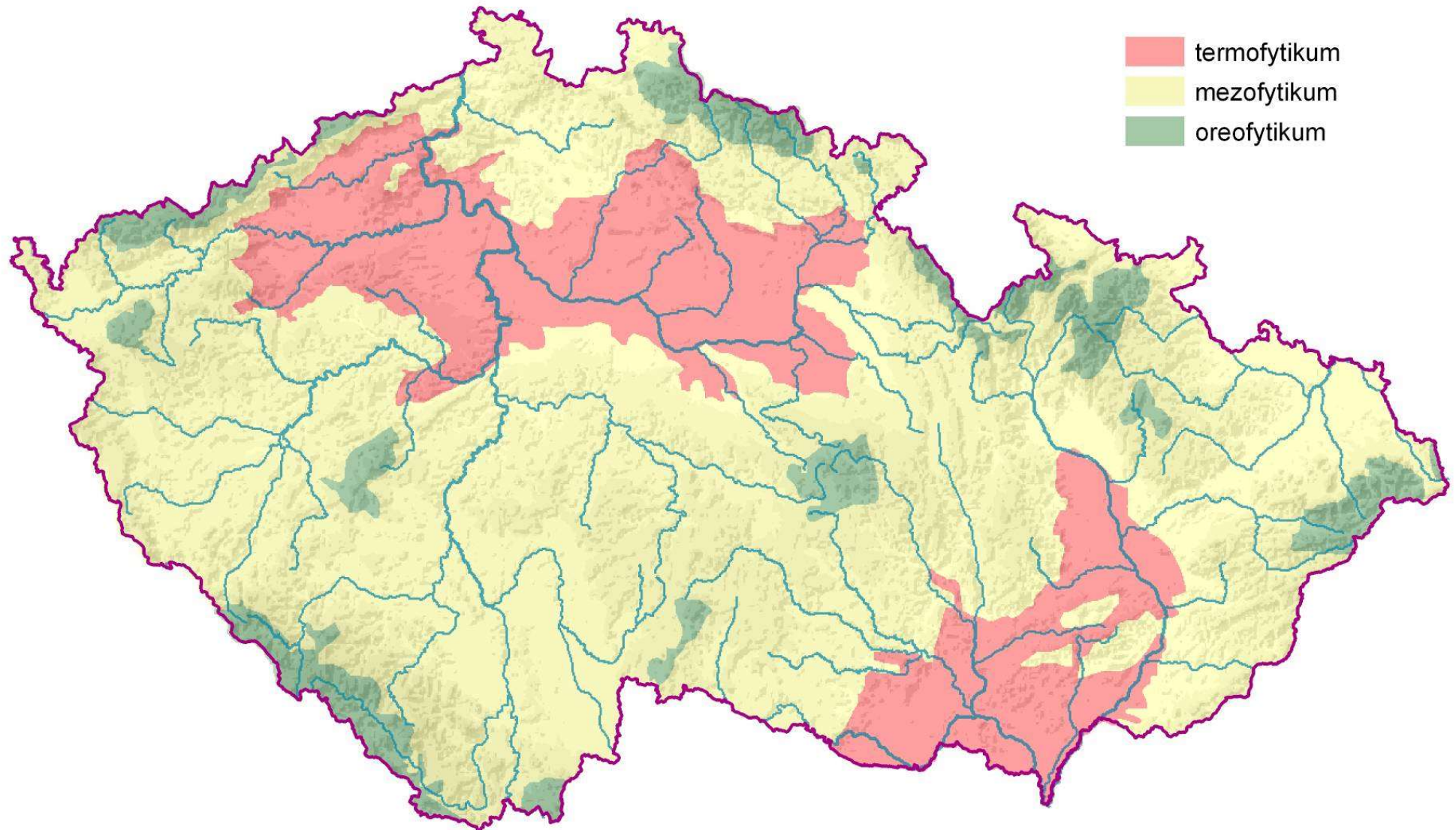
Roční srážkové úhrny



Půdní typy

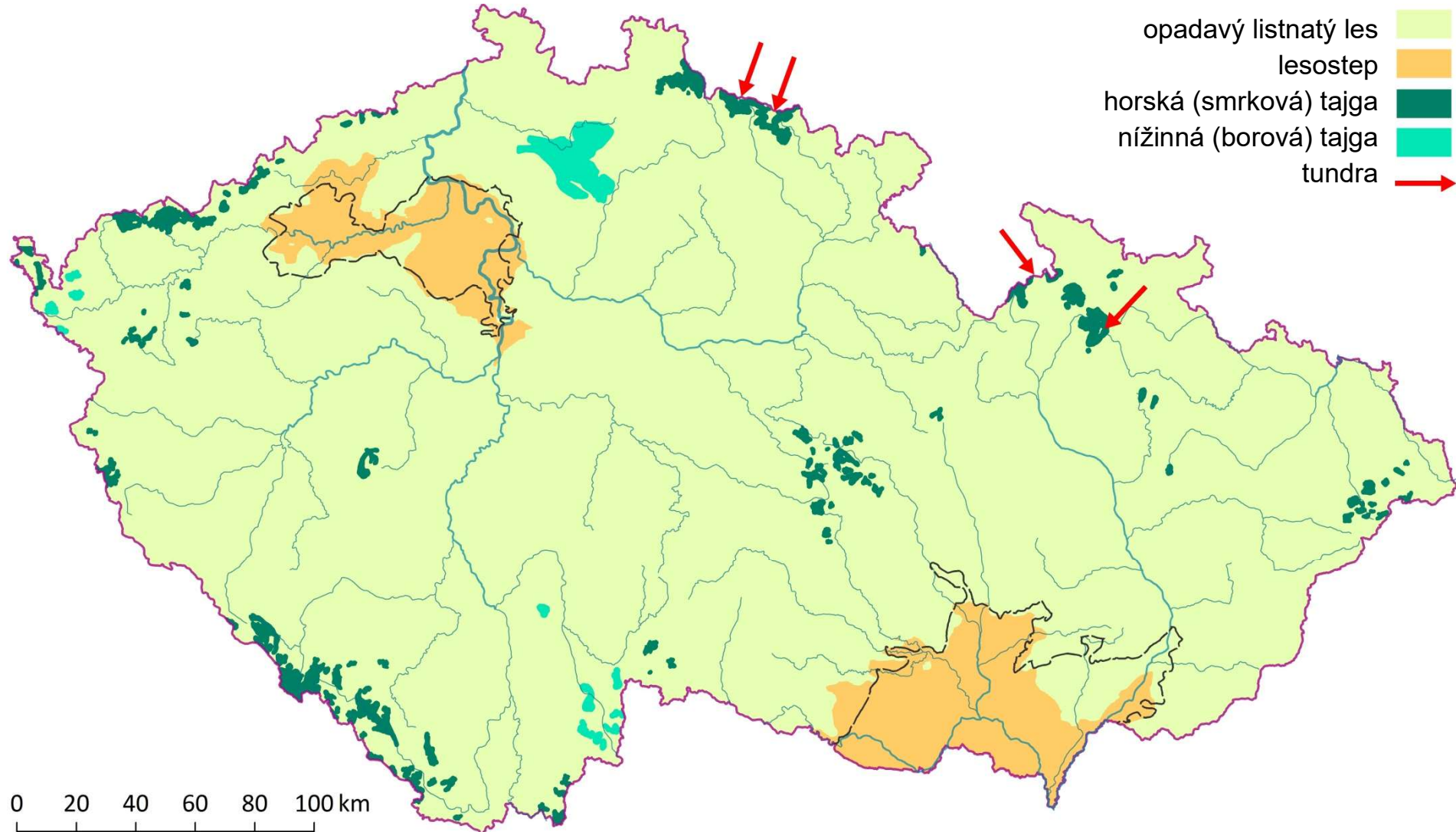


Fytogeografické členění



Přírodní poměry ČR a jejich vliv na vegetaci

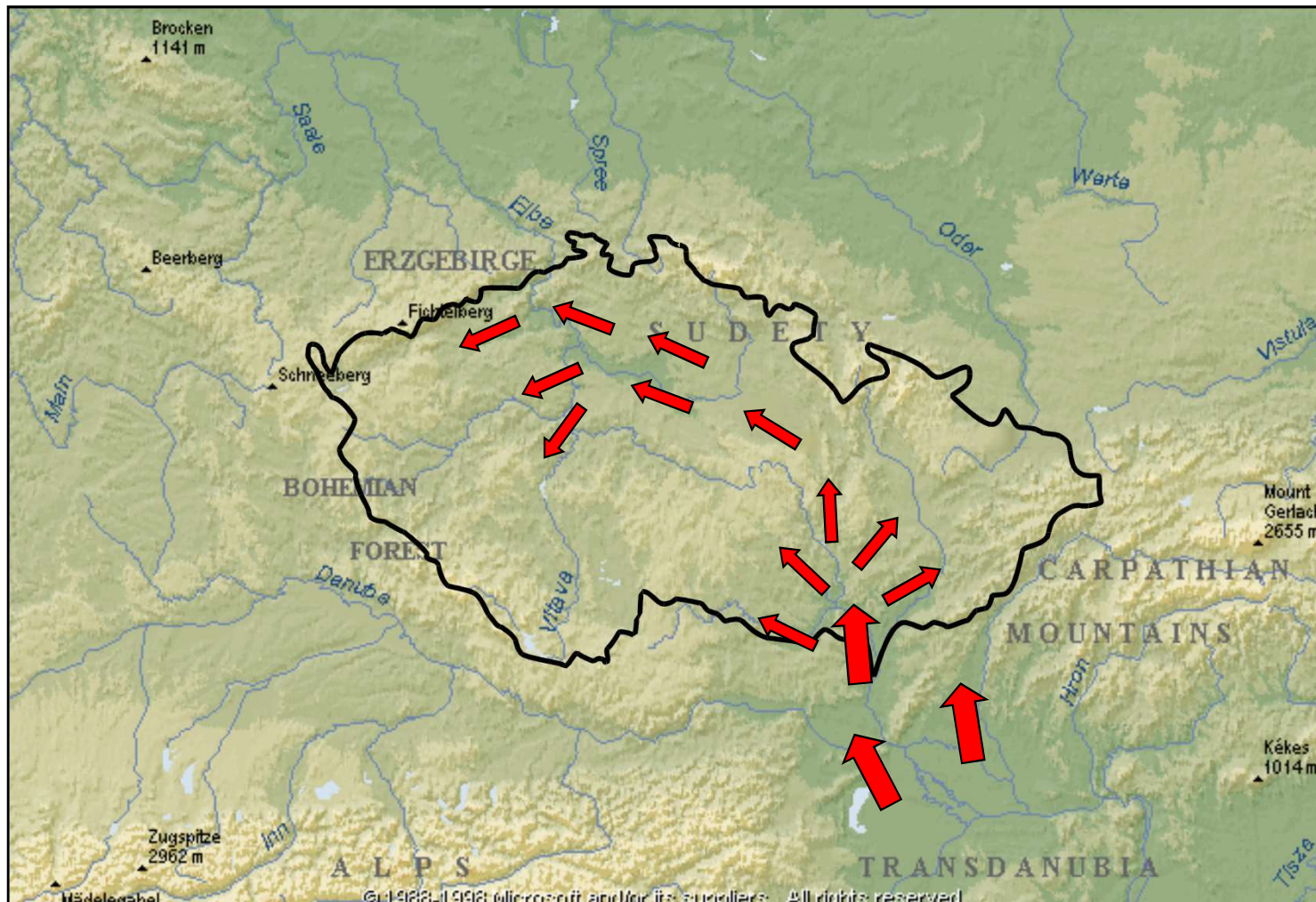
Biomy



Florogeneze: migrační cesty rostlin

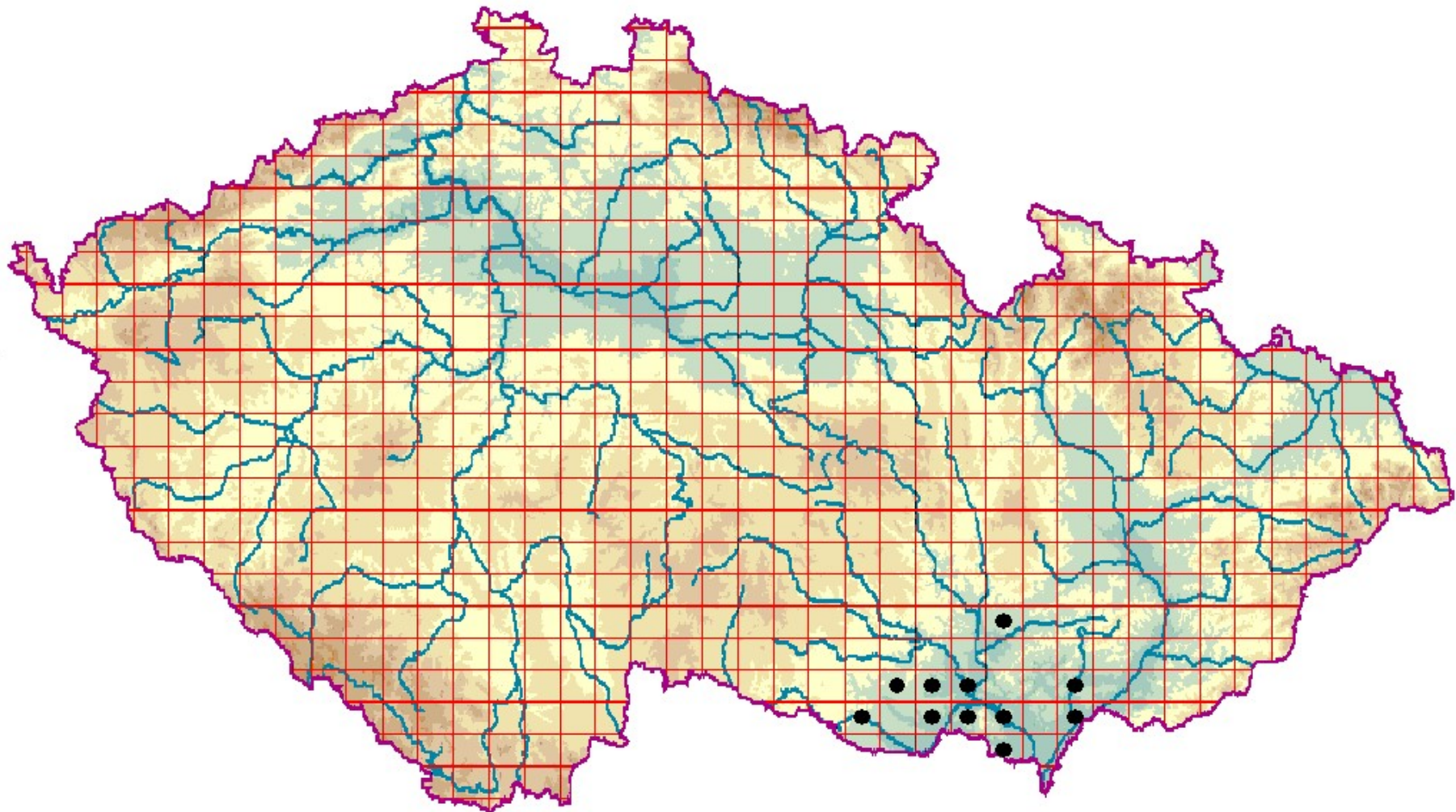
Migrační cesty rostlin

Ponticko-panonský element



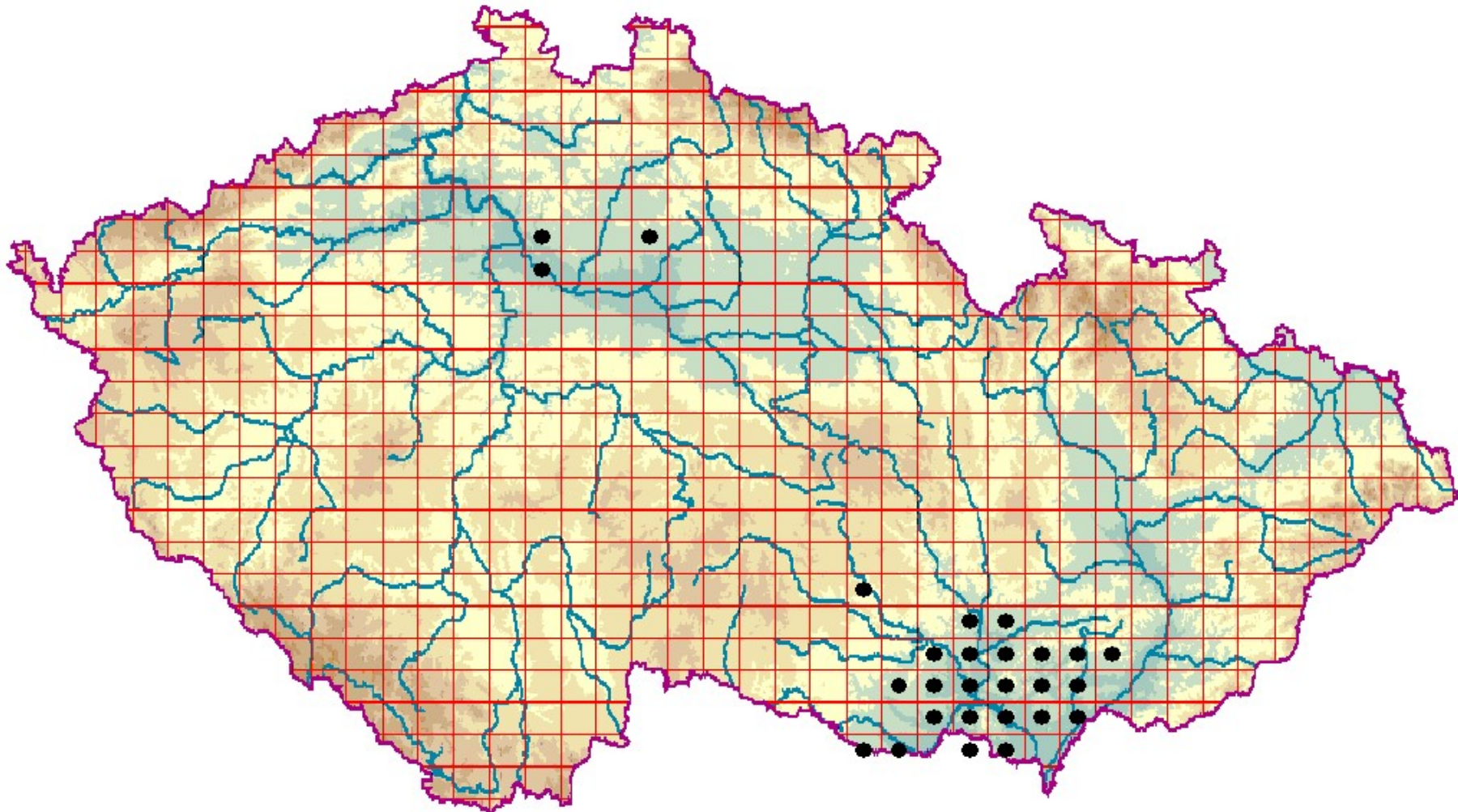
Ponticko-panonský element

Hesperis tristis



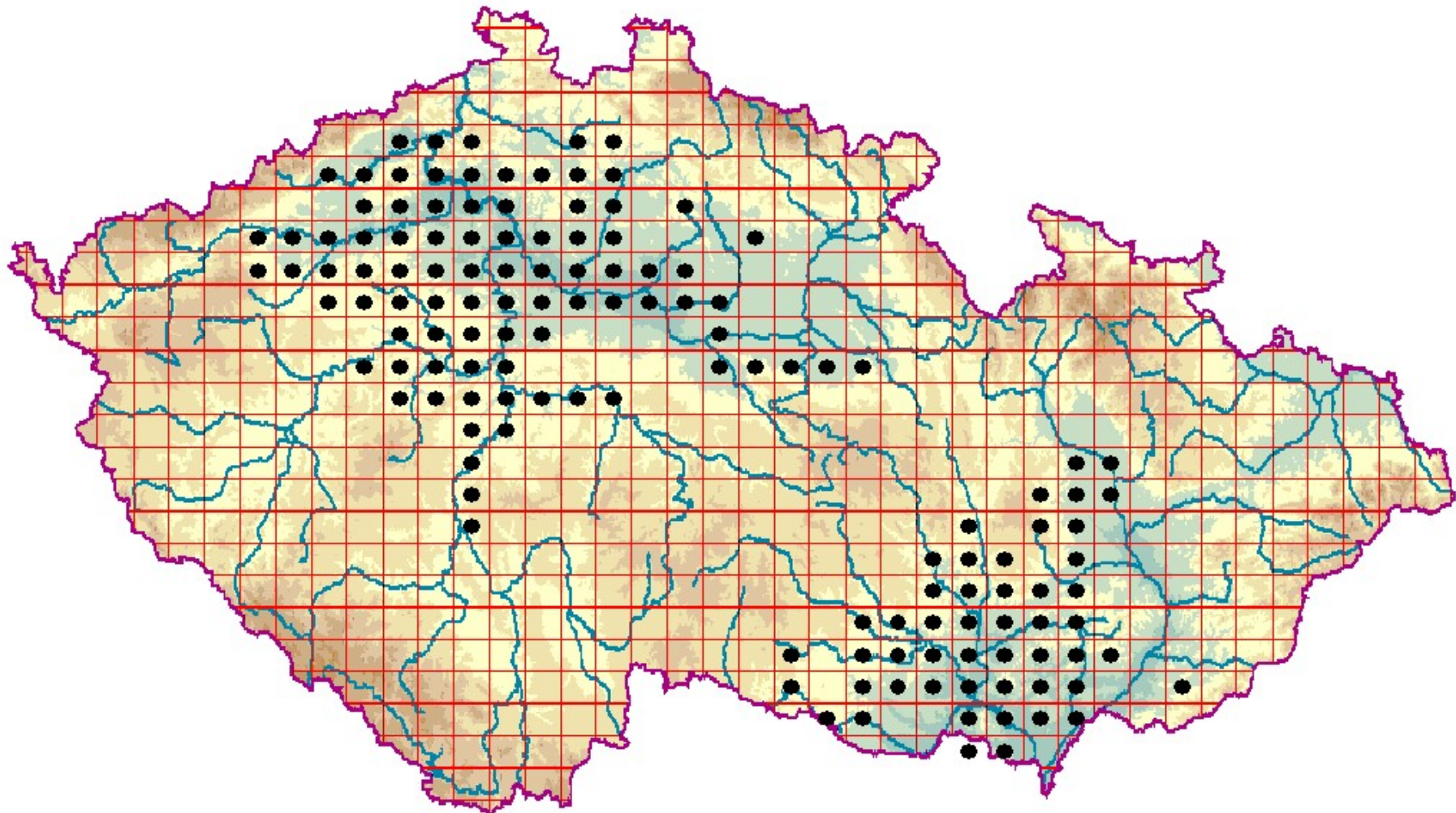
Ponticko-panonský element

Chamaecytisus austriacus



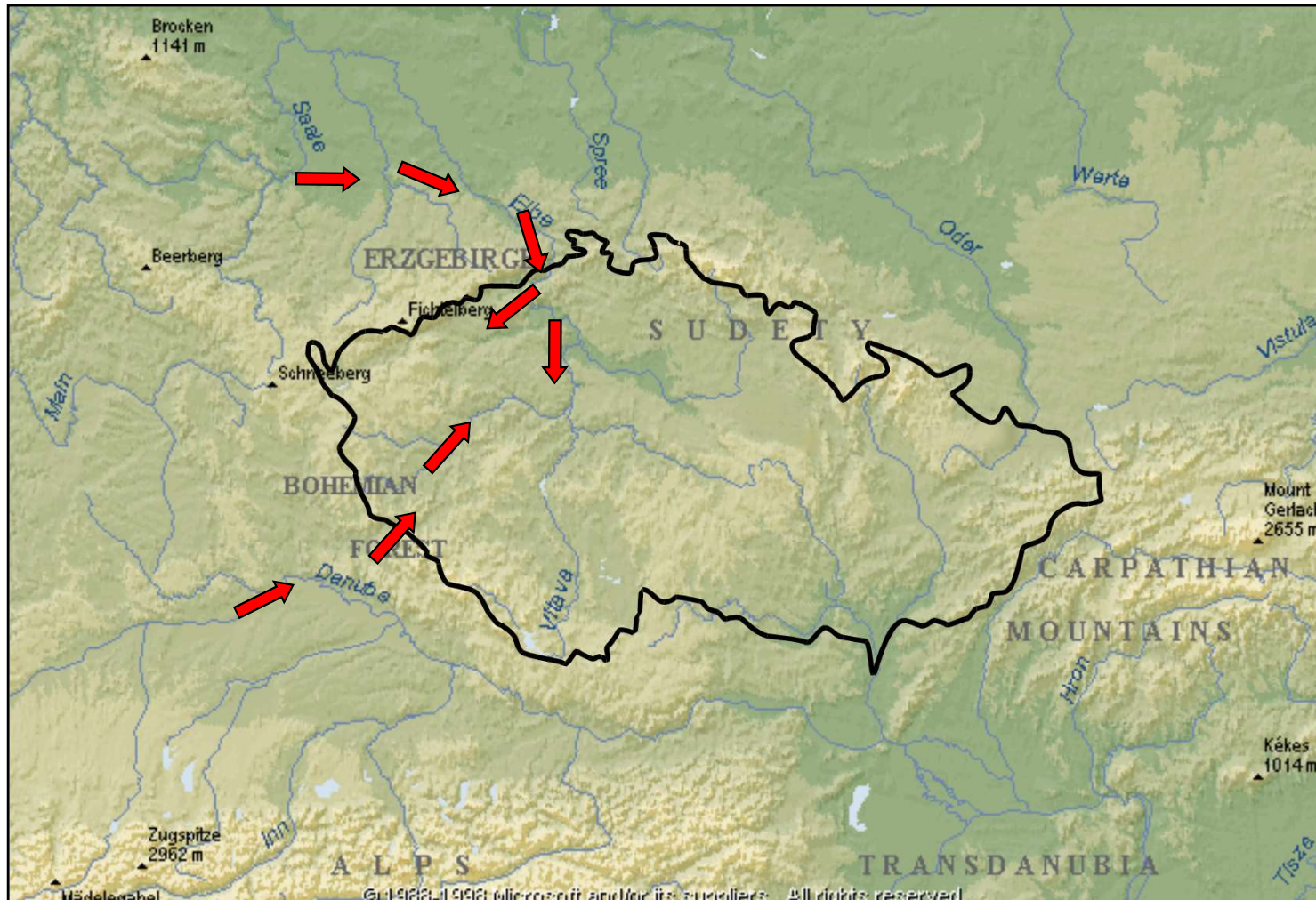
Ponticko-panonský element

Carex humilis



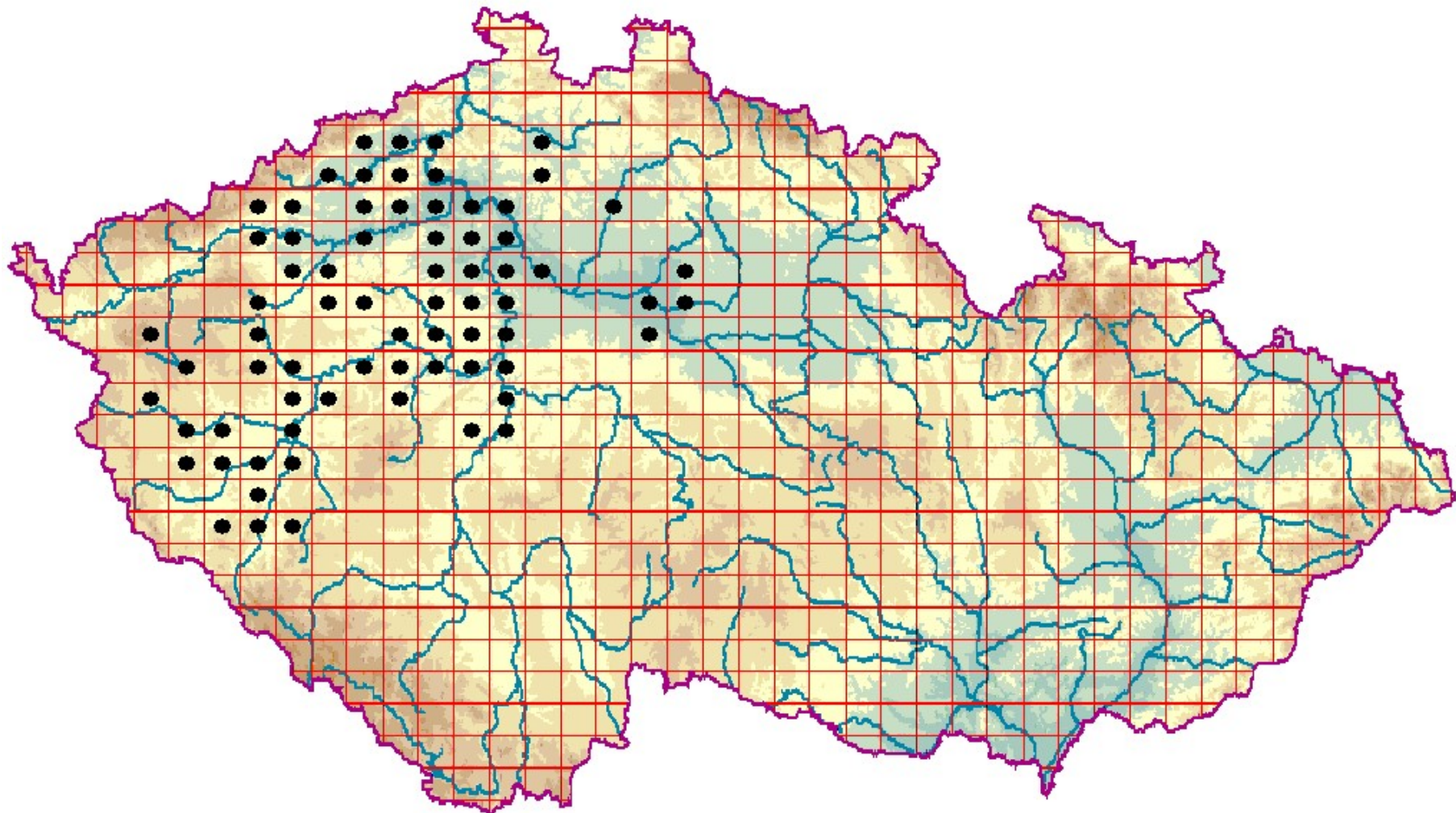
Migrační cesty rostlin

Rhónsko-rýnský element



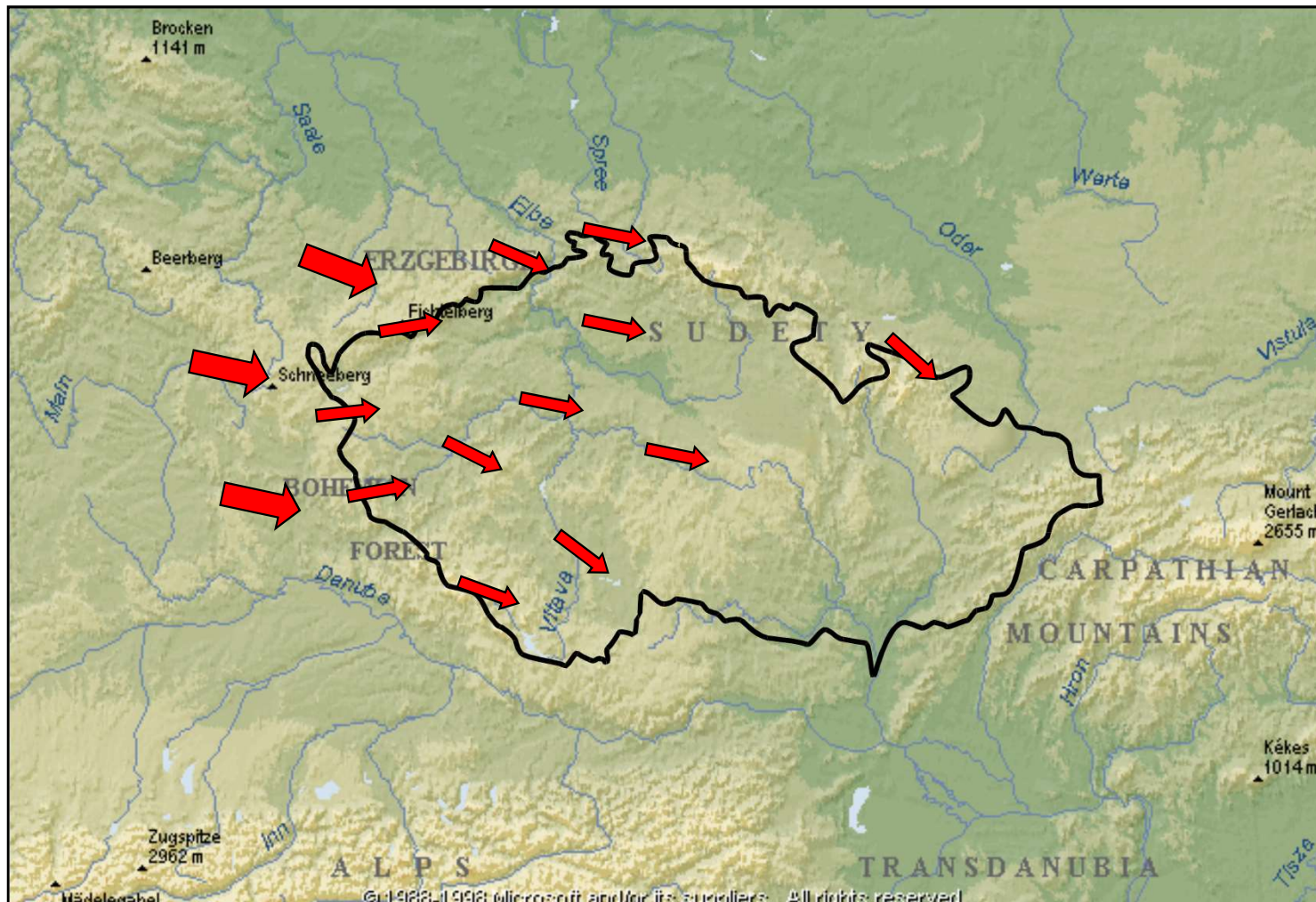
Rhónsko-rýnský element

Anthericum liliago



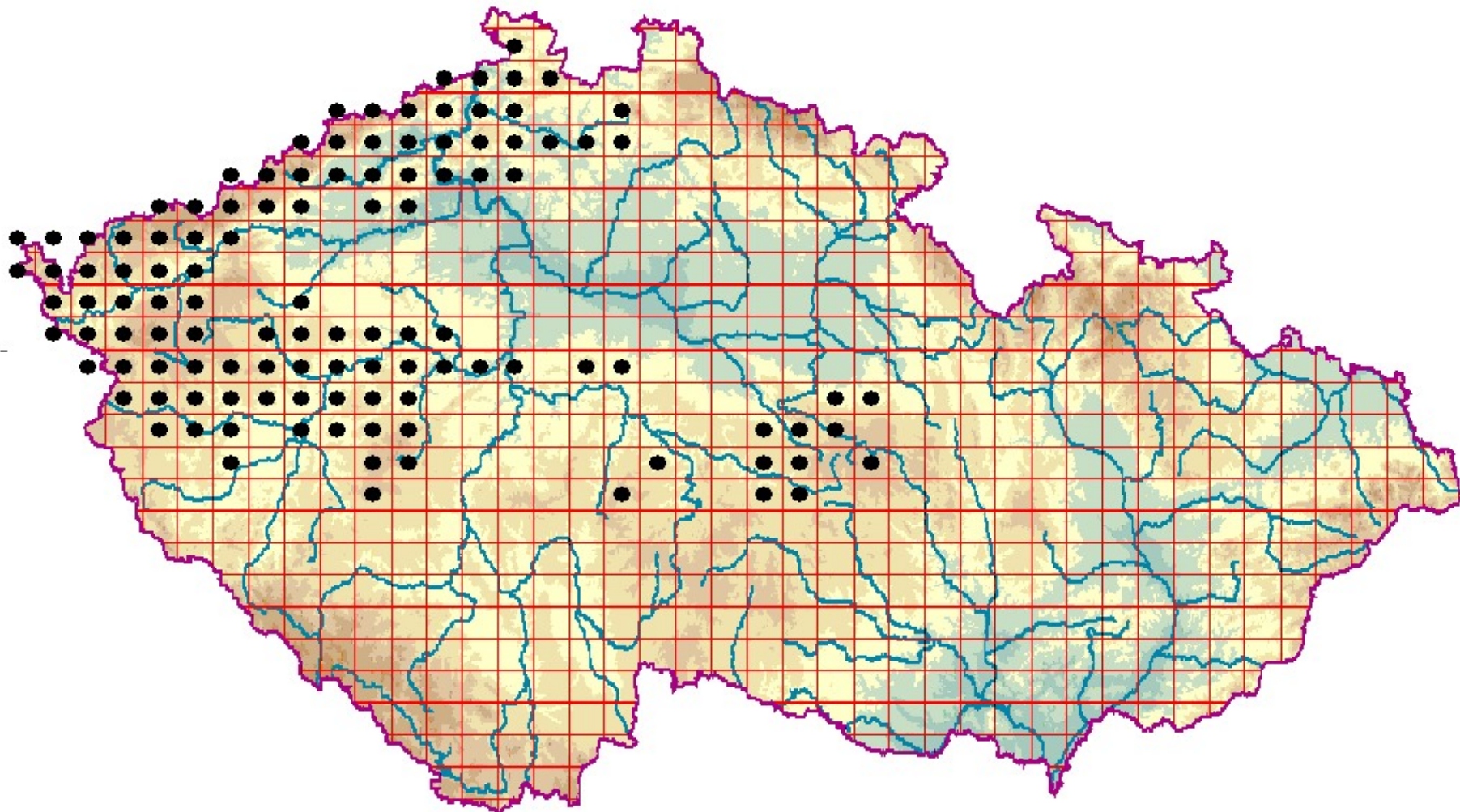
Migrační cesty rostlin

Atlantský element



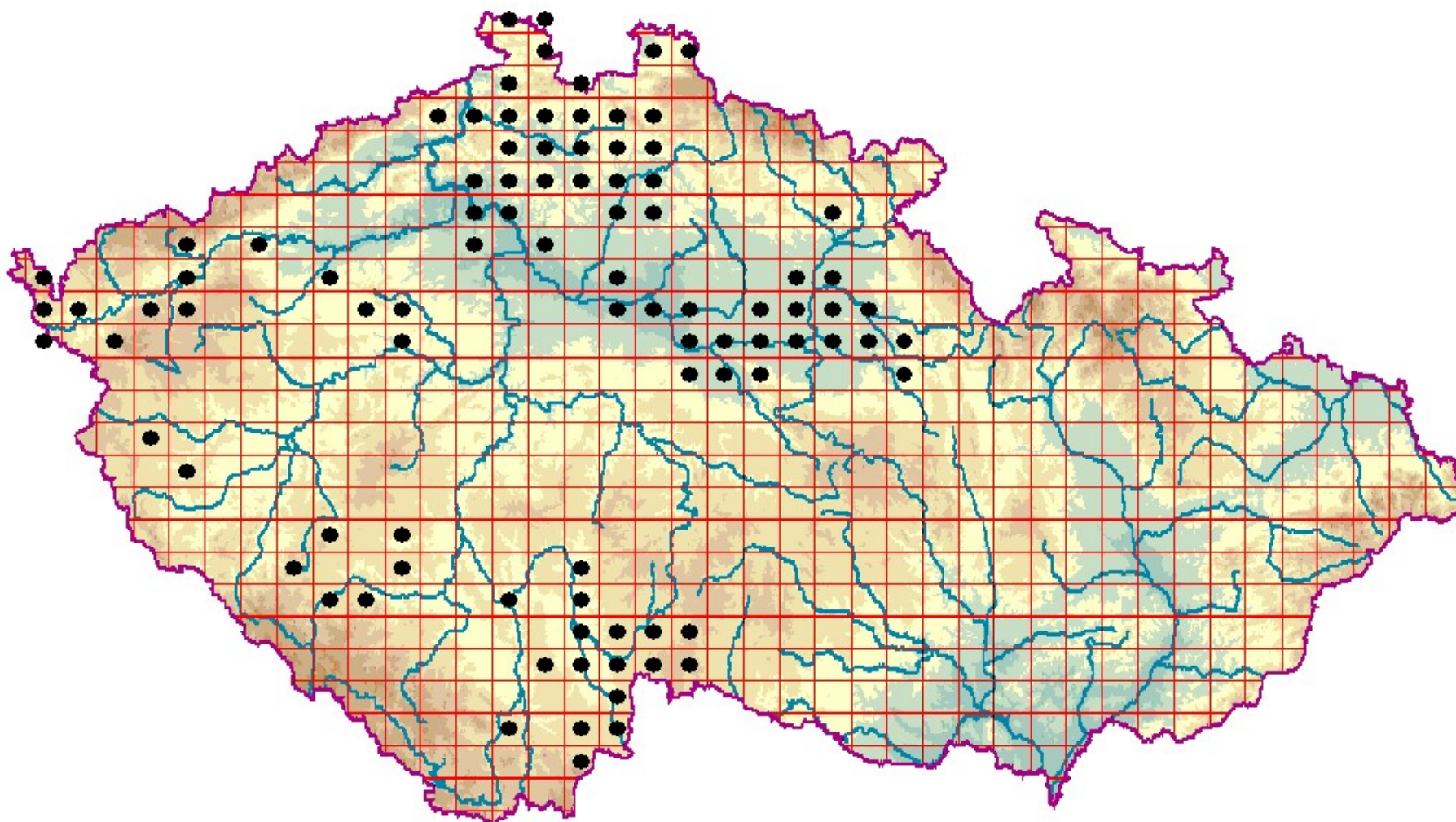
Atlantský element

Lathyrus linifolius



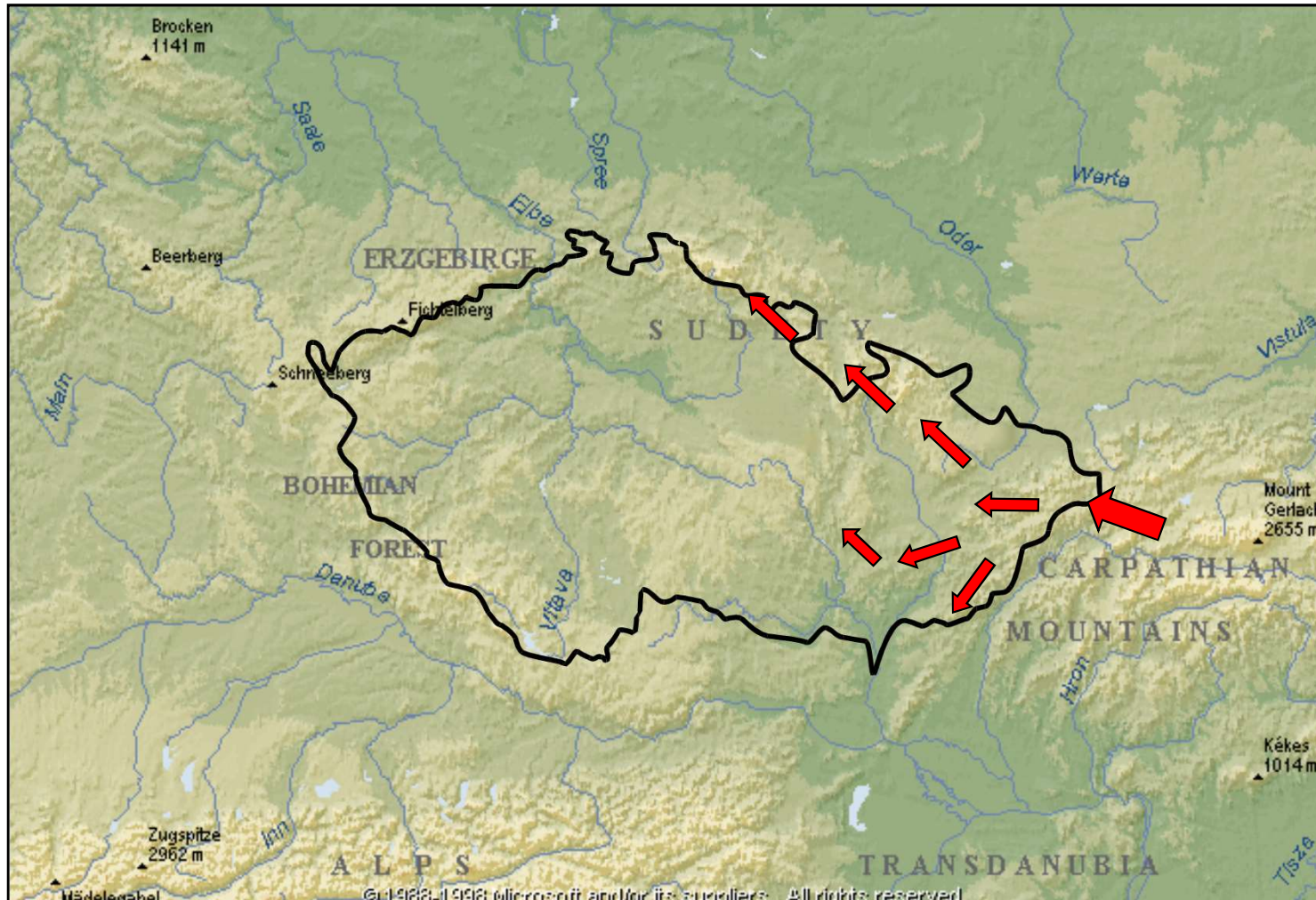
Atlantský element

Teesdalia nudicaulis



Migrační cesty rostlin

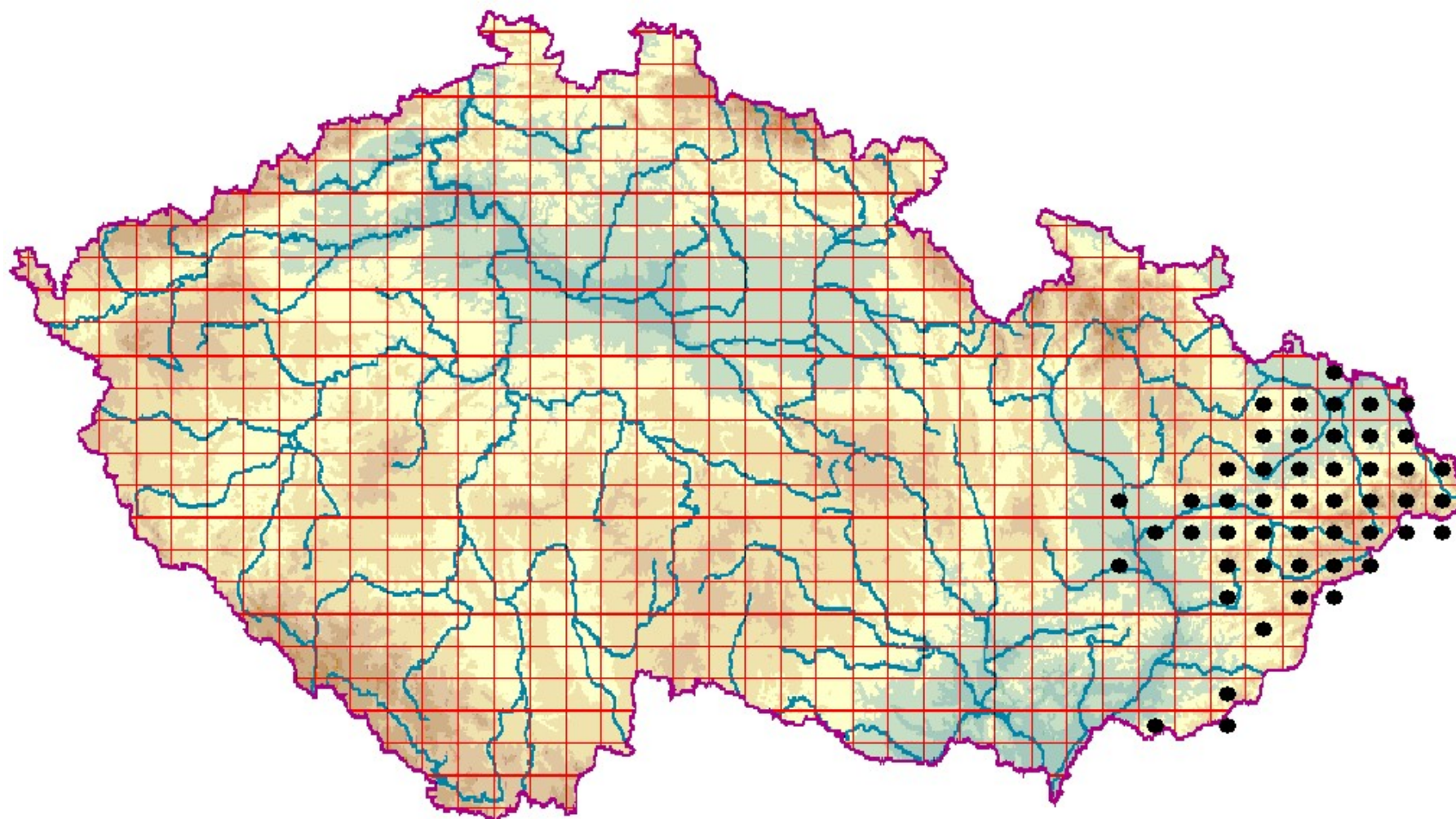
Karpatský element



Migrační cesty rostlin

Karpatský element

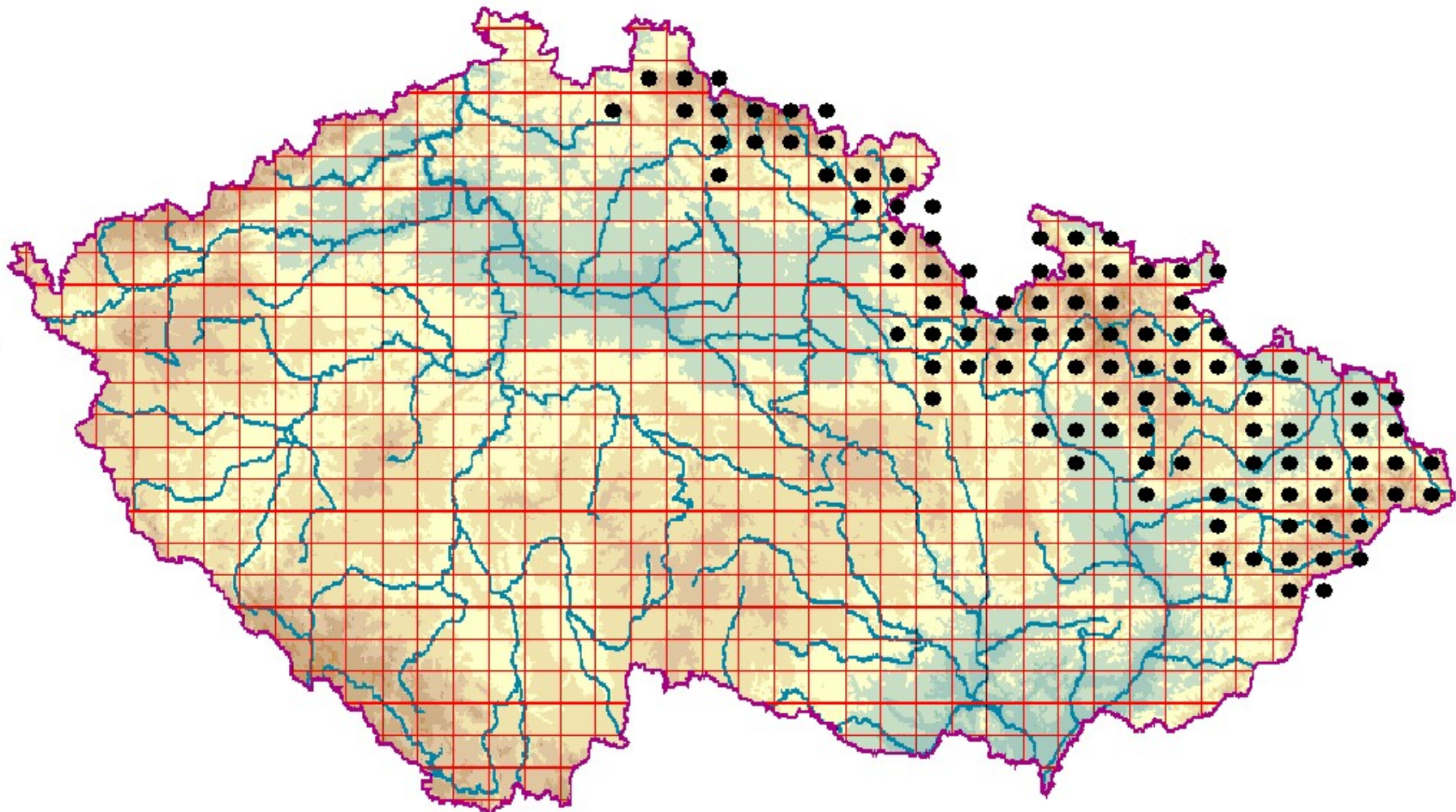
Dentaria glandulosa



Migrační cesty rostlin

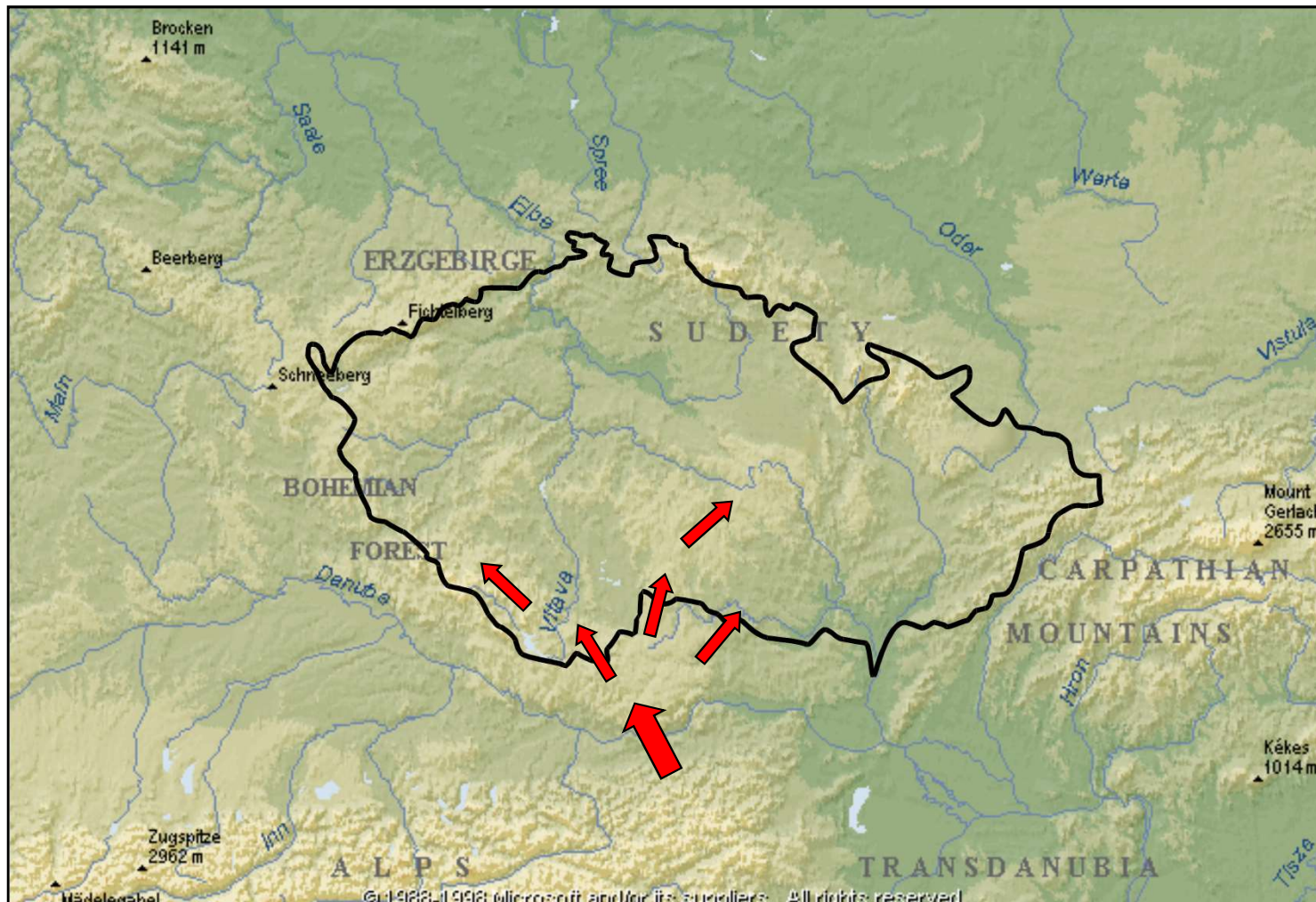
Karpatský element

Veratrum album subsp. *lobelianum*



Migrační cesty rostlin

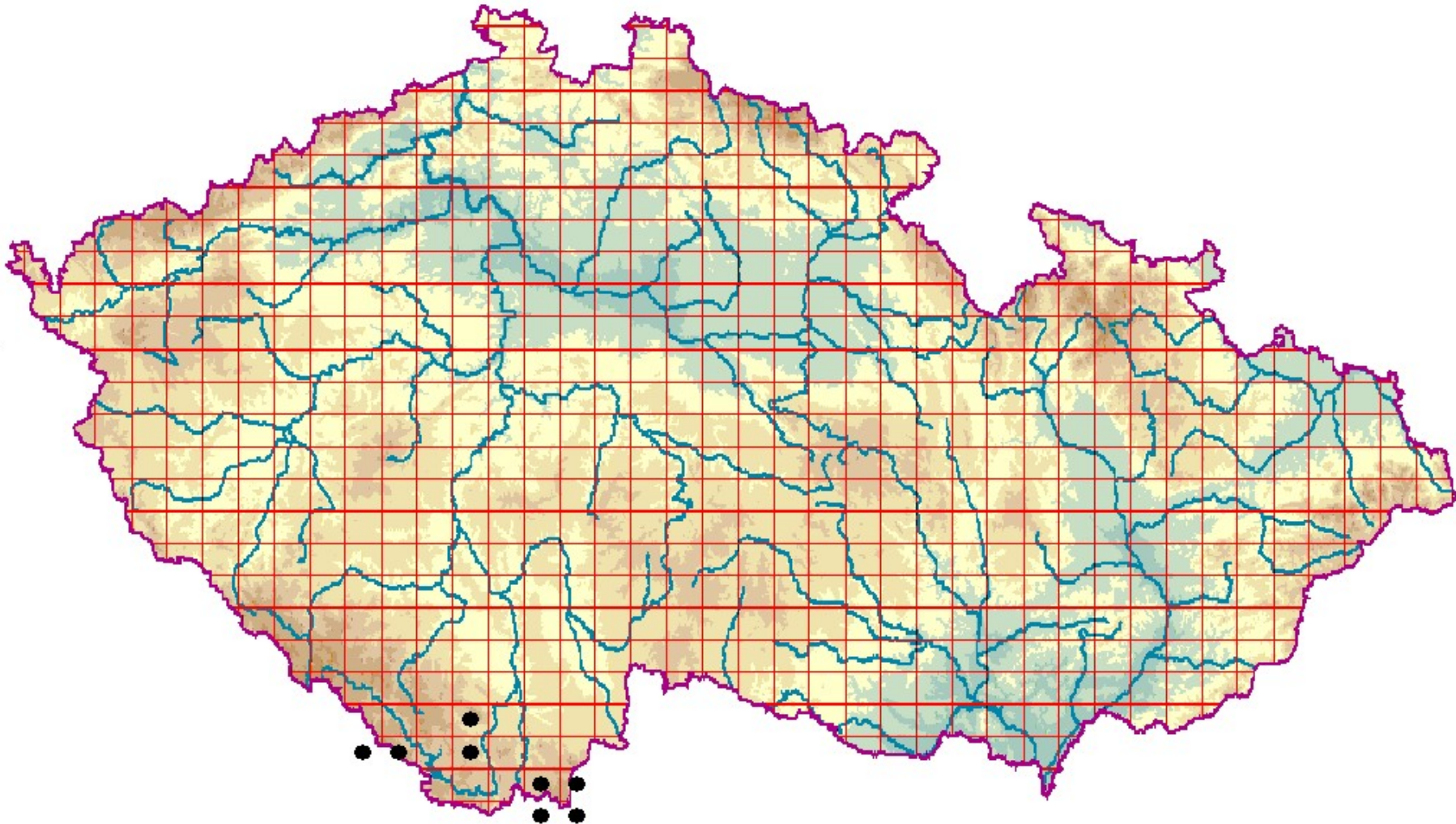
Alpský element



Migrační cesty rostlin

Alpský element

Veratrum album subsp. *album*

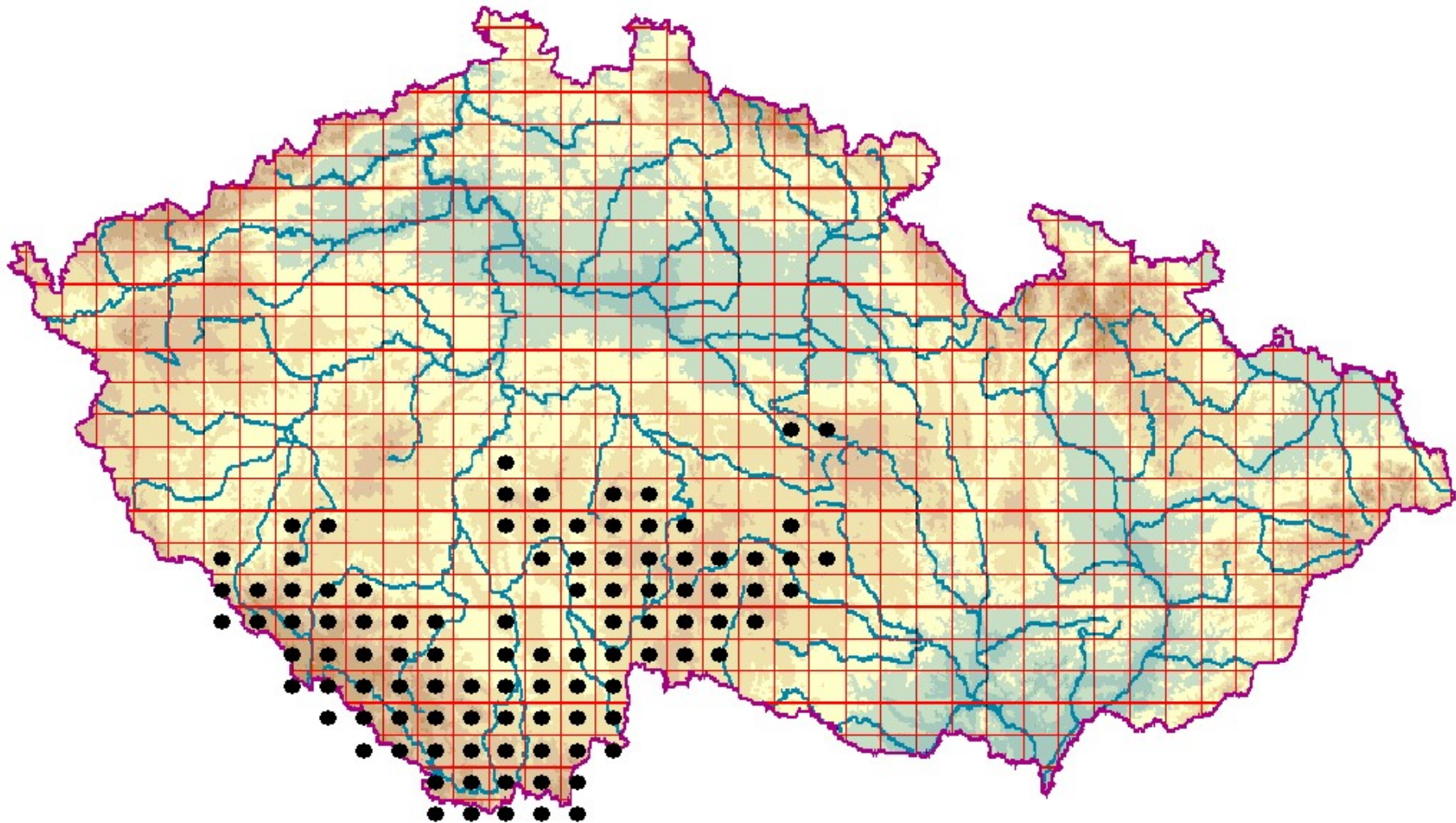


Zdroj dat: Slavík 1988, *Fytokartografické syntézy*

Migrační cesty rostlin

Alpský element

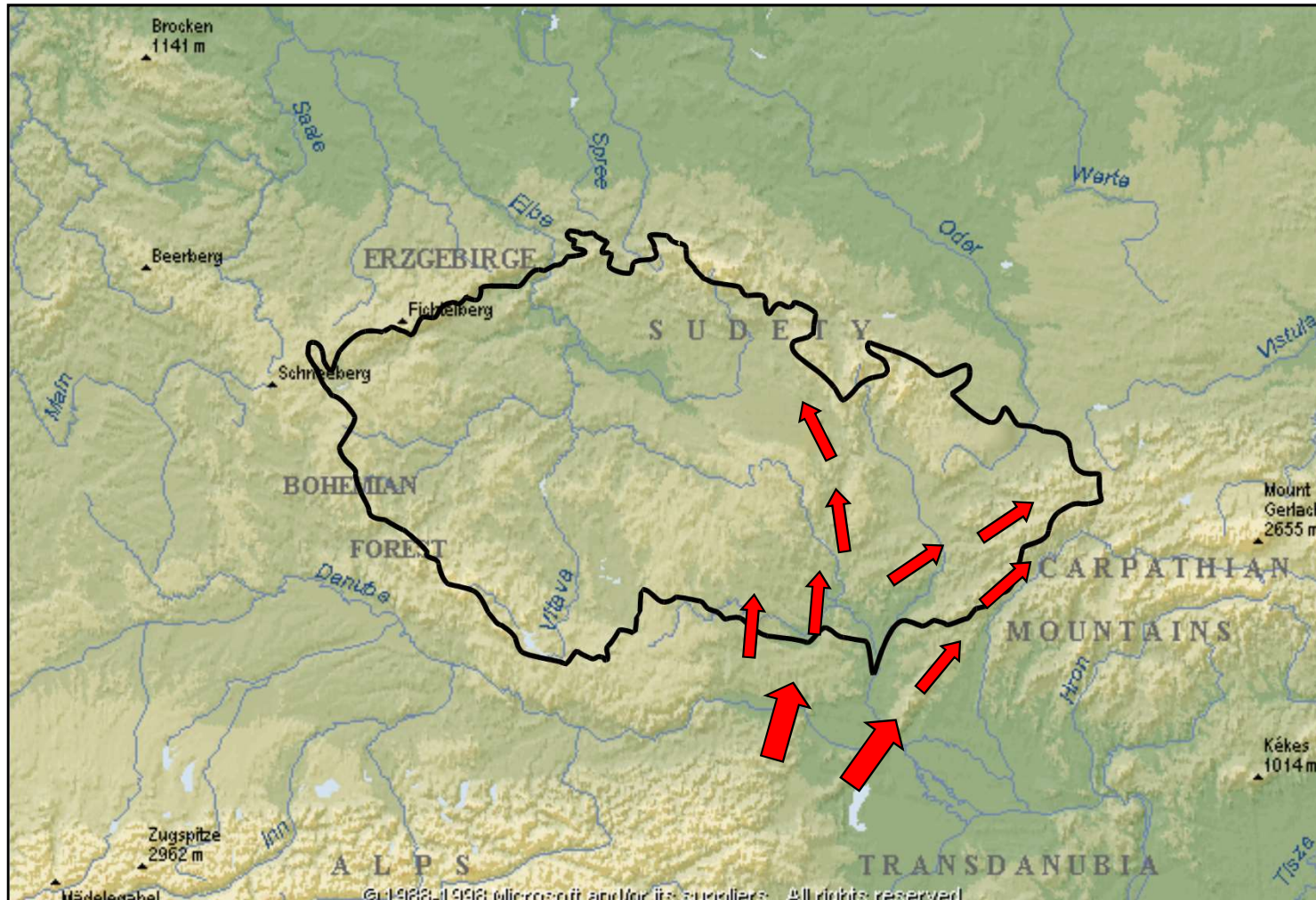
Soldanella montana



Zdroj dat: Slavík 1988, *Fytokartografické syntézy*

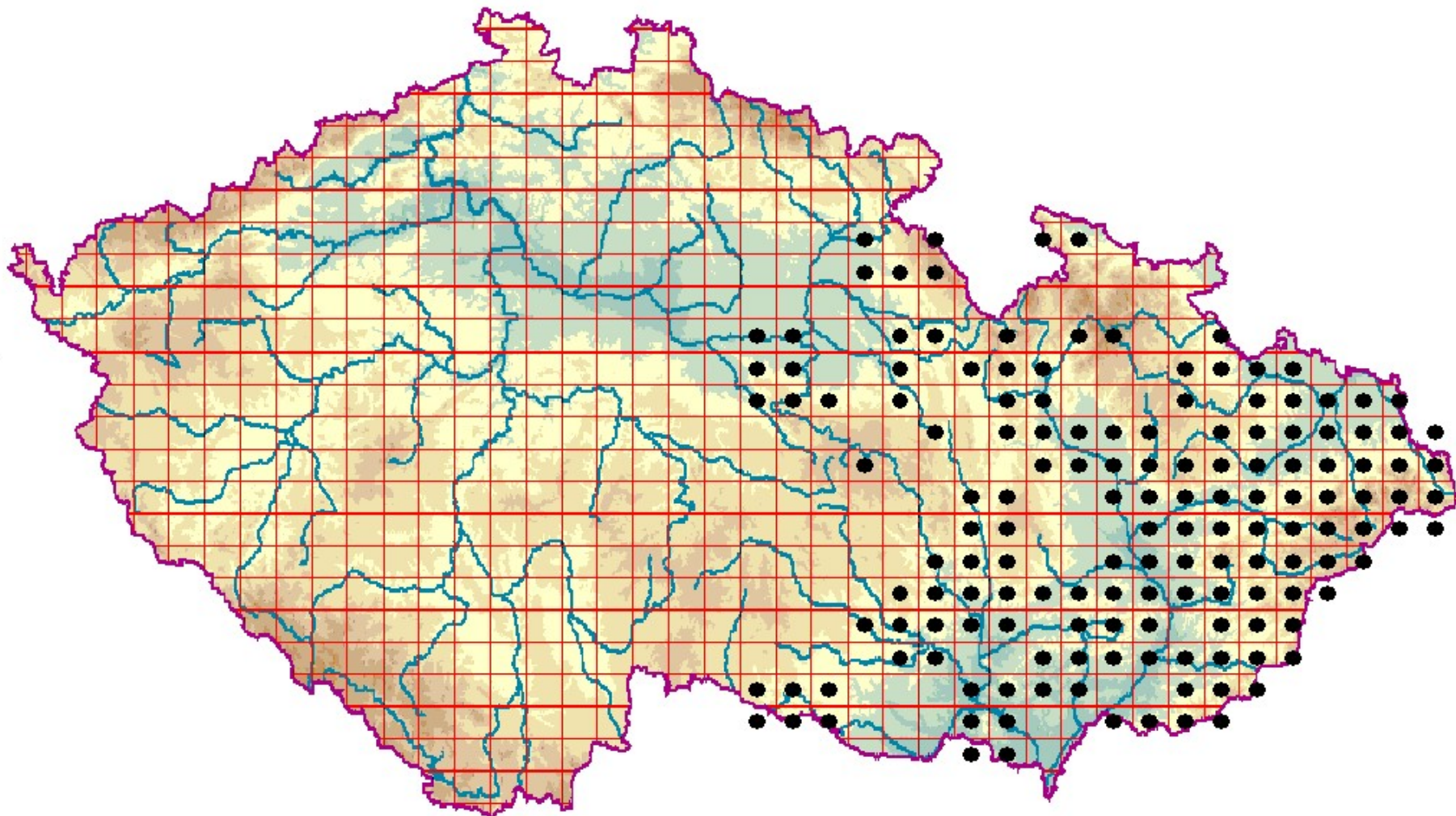
Migrační cesty rostlin

Illyrsko-norický element



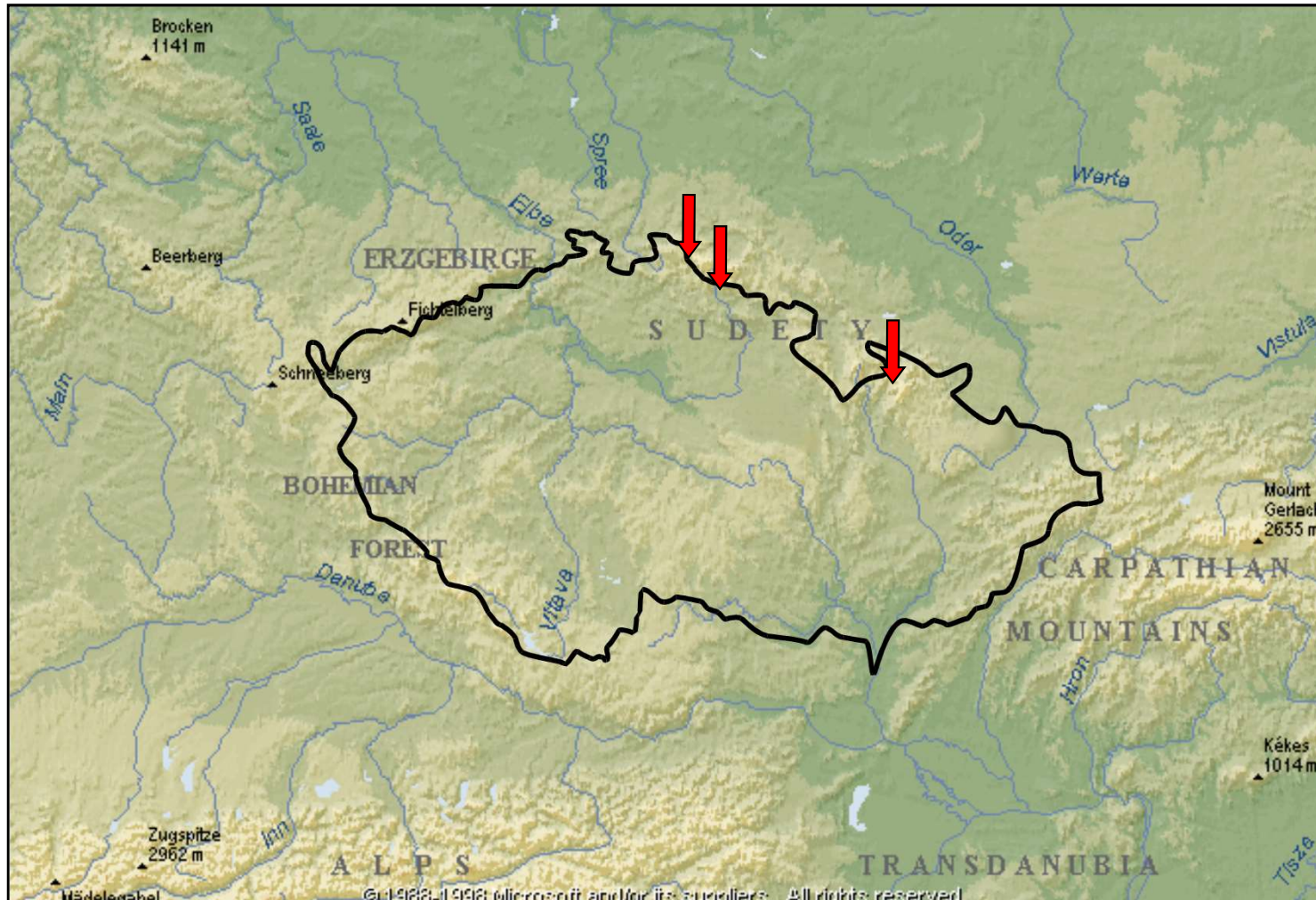
Illyrsko-norický element

Euphorbia amygdaloides



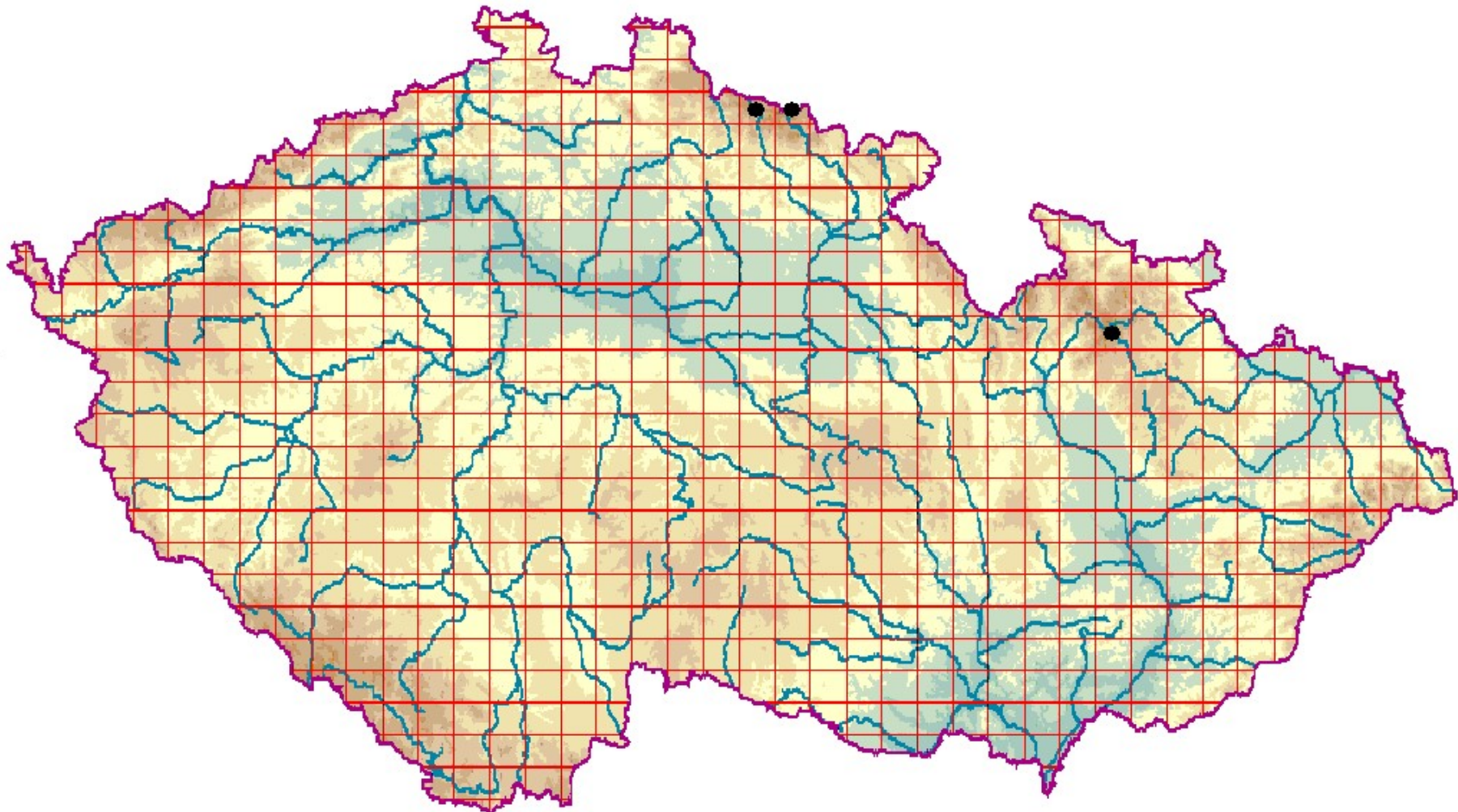
Migrační cesty rostlin

Arktický a subarktický element



Arktický a subarktický element

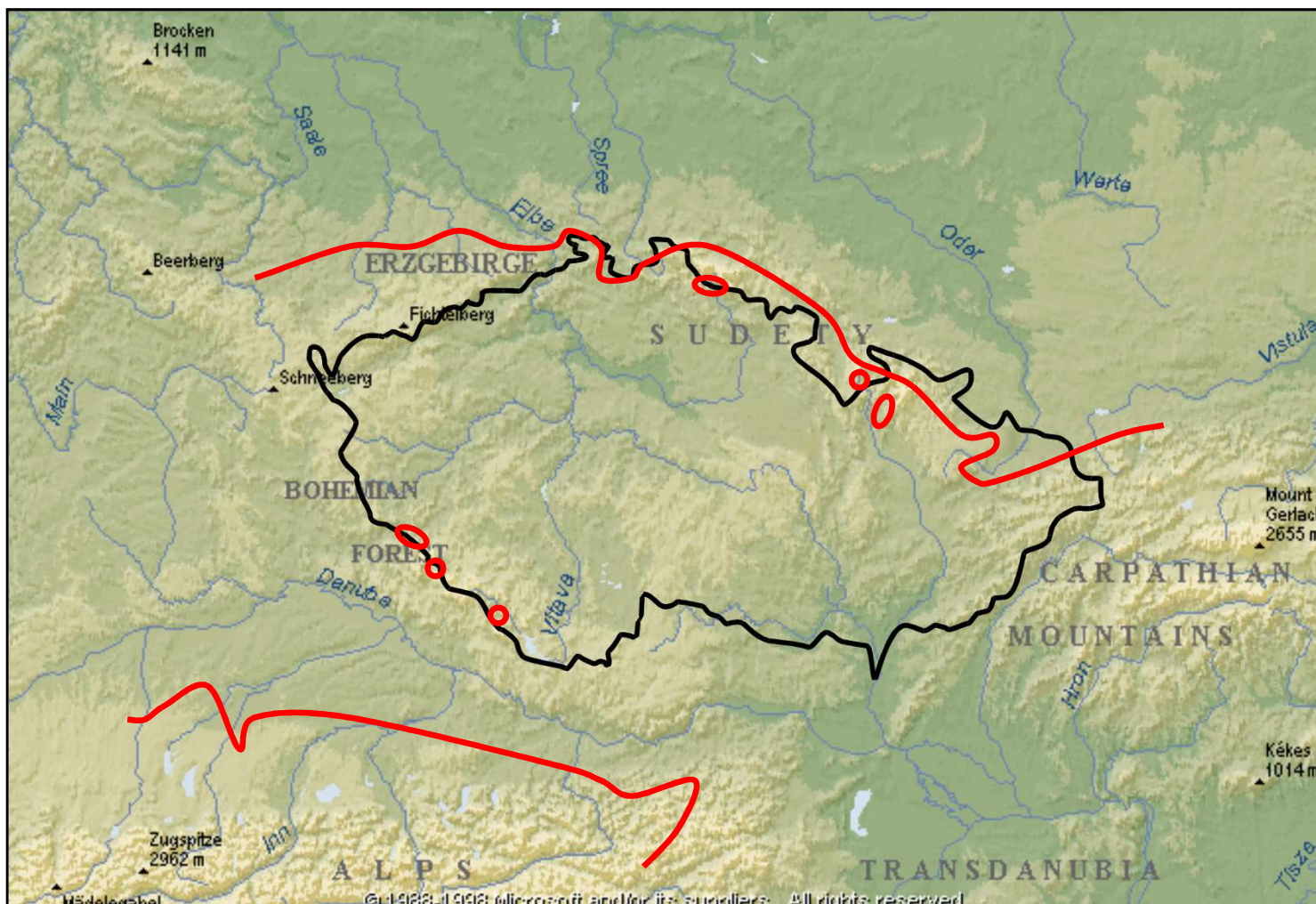
Veratrum album subsp. *album*



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

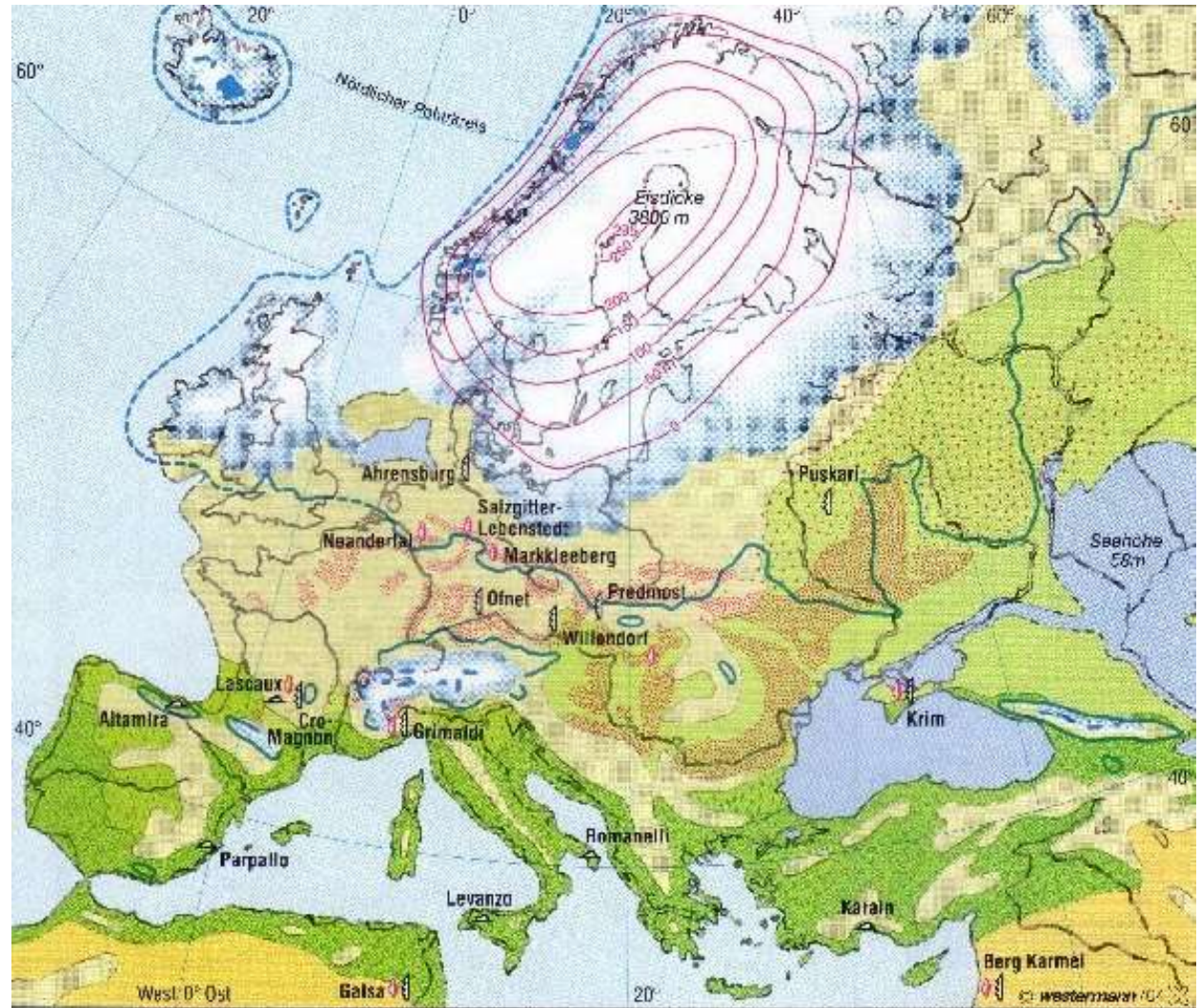
Maximální rozsah pleistocenního zalednění



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Evropa za posledního glaciálního maxima (LGM)

Diercke Weltatlas 1997



② Weichsel-/Würmeiszeit (letzte Eiszeit)

Maßstab 1 : 40 000 000

Vergletscherung

Löss

eiszeitliches Südwassermeer

maximale Ausdehnung
der pleistozänen Vergletscherung

heutige Vergletscherung

-30 m-
Linien gleicher nahezeitl. Landhebung

Vegetationszonen

Tundra

borealer Nadelwald

Steppen und Waldsteppe

Laub- und Mischwald

mediterrane Vegetation

Altsteinzeit (wichtige Fundorte)

Altsteinzeit (wichtige Fundorte)

Altsteinzeit (wichtige Fundorte)

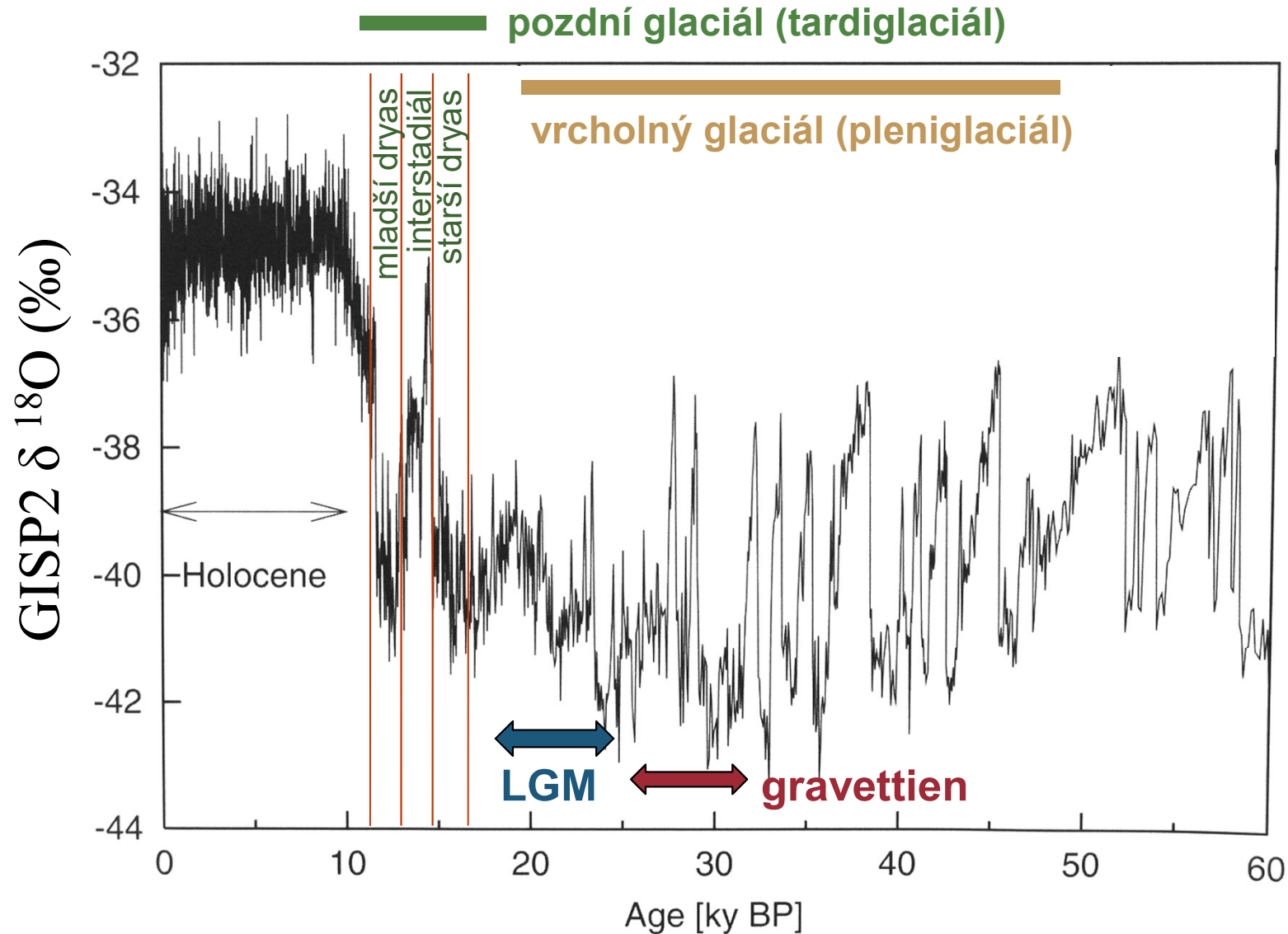
Altsteinzeit (wichtige Fundorte)

Altsteinzeit (wichtige Fundorte)

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Historické teplotní oscilace

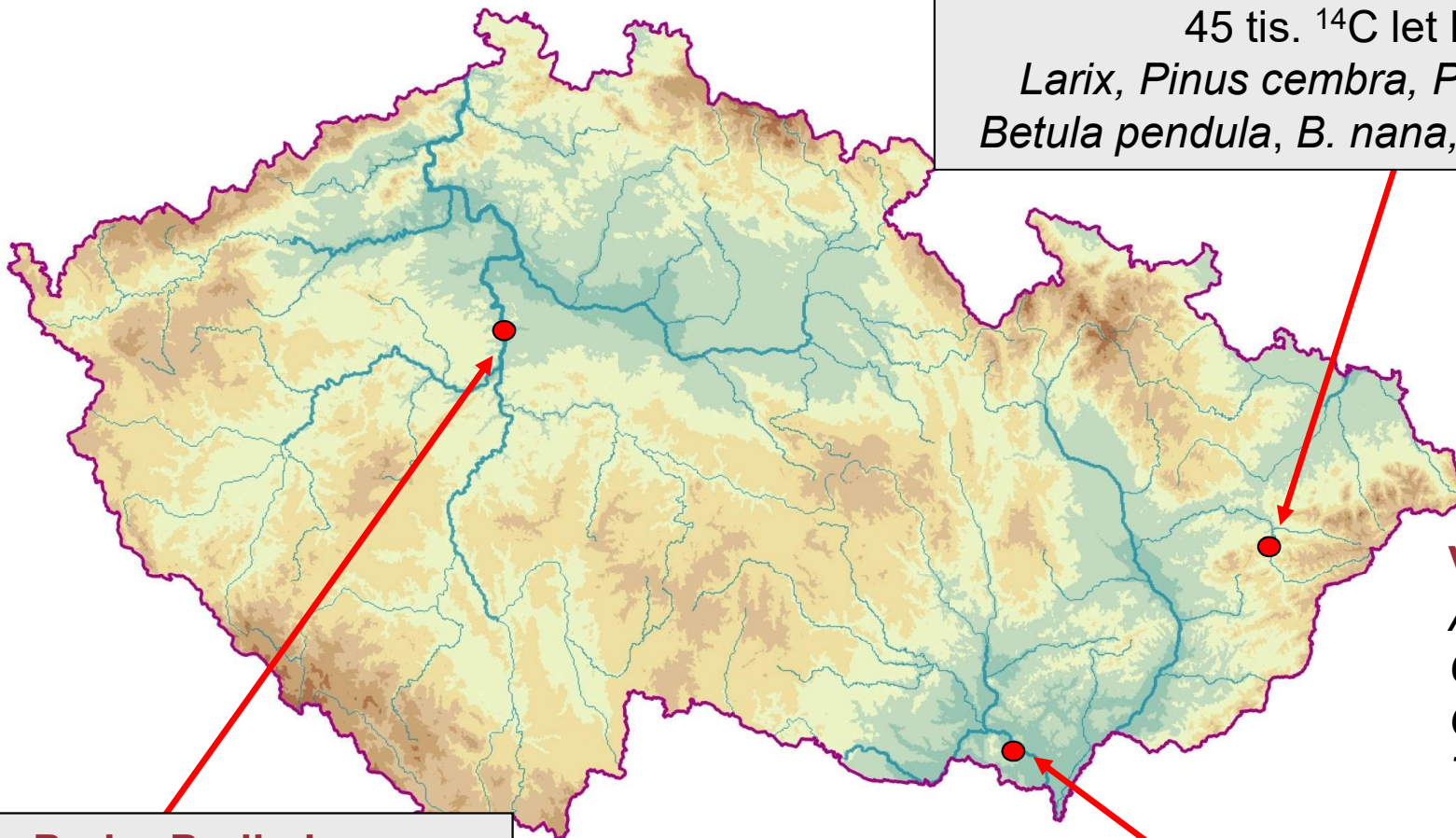
rekonstrukce podle obsahu izotopu ^{18}O ve vrtu v grónském ledovci



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Doklady o vegetaci vrcholného glaciálu

Pylová data z doby před LGM



Jablůnka (Jankovská & Pokorný 2008)

45 tis. ¹⁴C let BP

Larix, *Pinus cembra*, *P. sylvestris*,
Betula pendula, *B. nana*, *Picea*, *Alnus*

Vzácně také:

Abies, *Acer*,
Corylus,
Quercus,
Tilia, *Ulmus*

Praha-Podbaba

(Jankovská & Pokorný 2008)

31 tis. ¹⁴C let BP

Pinus sylvestris, *Larix*, *Picea*,
Gramineae, *Artemisia*

Bulhary (Rybníčková & Rybníček 1991) 26 tis. ¹⁴C let BP

Larix, *Pinus cembra*, *P. sylvestris*,
Betula pendula t., *B. nana*, *Picea*, *Alnus*, *Juniperus*,
Artemisia, *Chenopodiaceae*

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Doklady o vegetaci vrcholného glaciálu

Uhlíky v archeologických nalezištích z doby před LGM



44–28 tis. kal. let BP

Pinus sylvestris, *P. cembra*, *P. mugo*, *Picea*, *Larix*, *Juniperus*,
Alnus, *Salix*, *Sorbus aucuparia*

vzácně také:

Abies, *Corylus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Ulmus*

Slavíková-Veselá 1950
Svoboda & Svoboda 1985
Opravil 1994
Damblon et al. 1996
Damblon 1997
Musil 2003
Willis & van Andel 2004

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Moderní analogie na jižní Sibiři



Altaj, Kurajská step

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Moderní analogie na jižní Sibiři



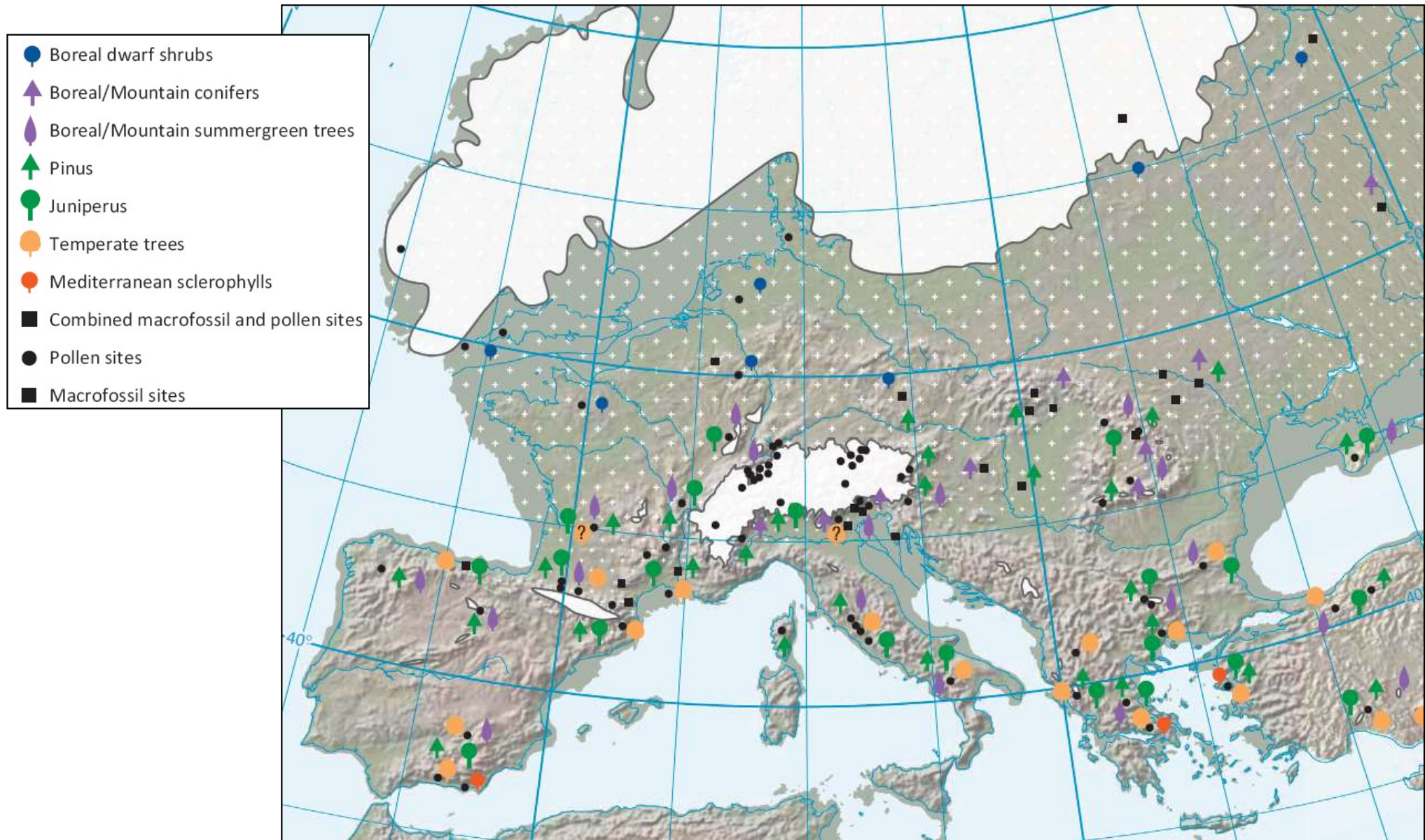
Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Poslední glaciální maximum (ca 22-16,5 tis. kal. let BP)



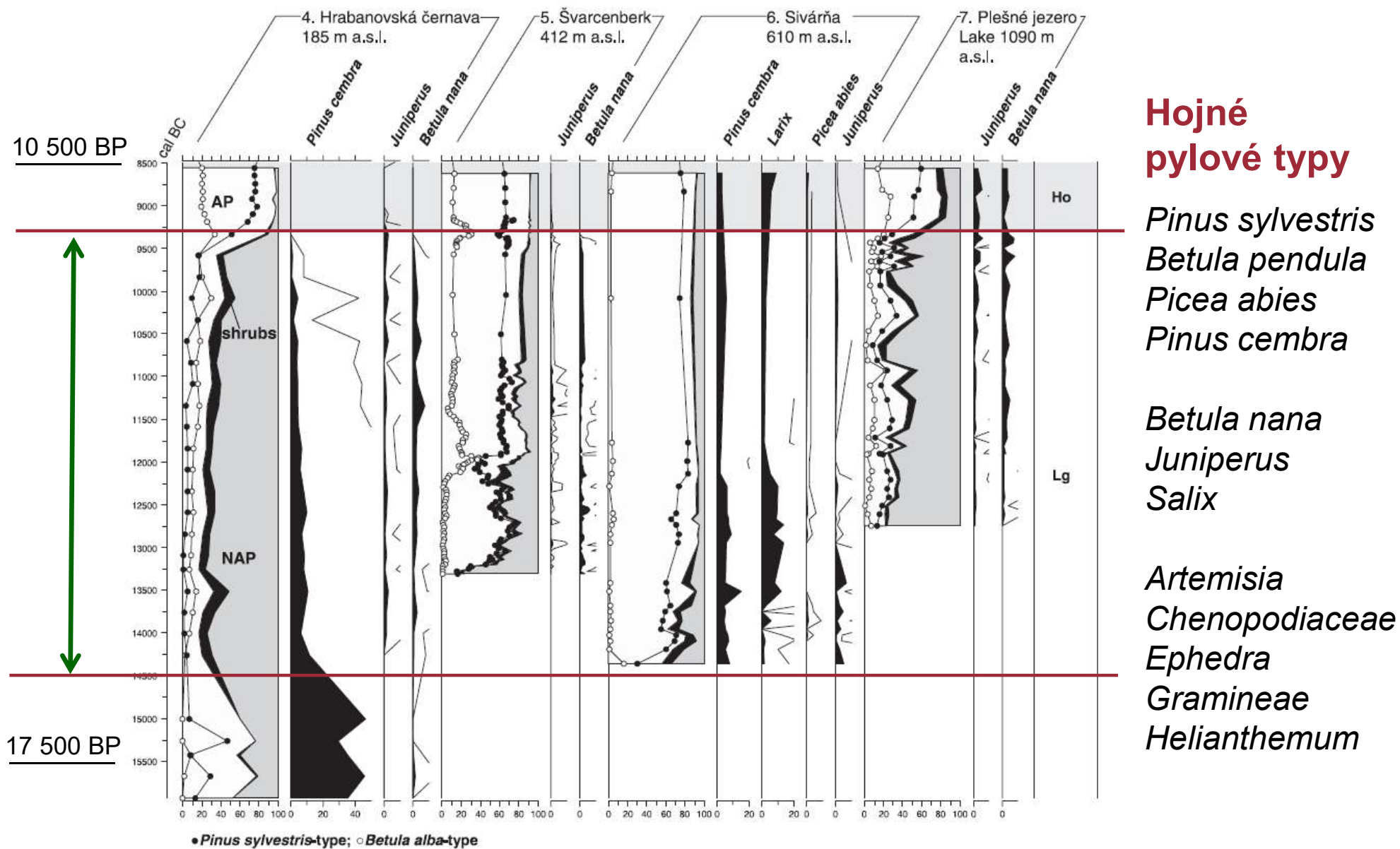
Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Poslední glaciální maximum (ca 22-16,5 tis. kal. let BP)



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Pozdní glaciál (ca 16,5–11,6 tis. kal. let BP)



Hojné pylové typy

Pinus sylvestris
Betula pendula
Picea abies
Pinus cembra

Betula nana
Juniperus
Salix

Artemisia
Chenopodiaceae
Ephedra
Gramineae
Helianthemum

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Pozdní glaciál (ca 16,5–11,6 tis. kal. let BP)



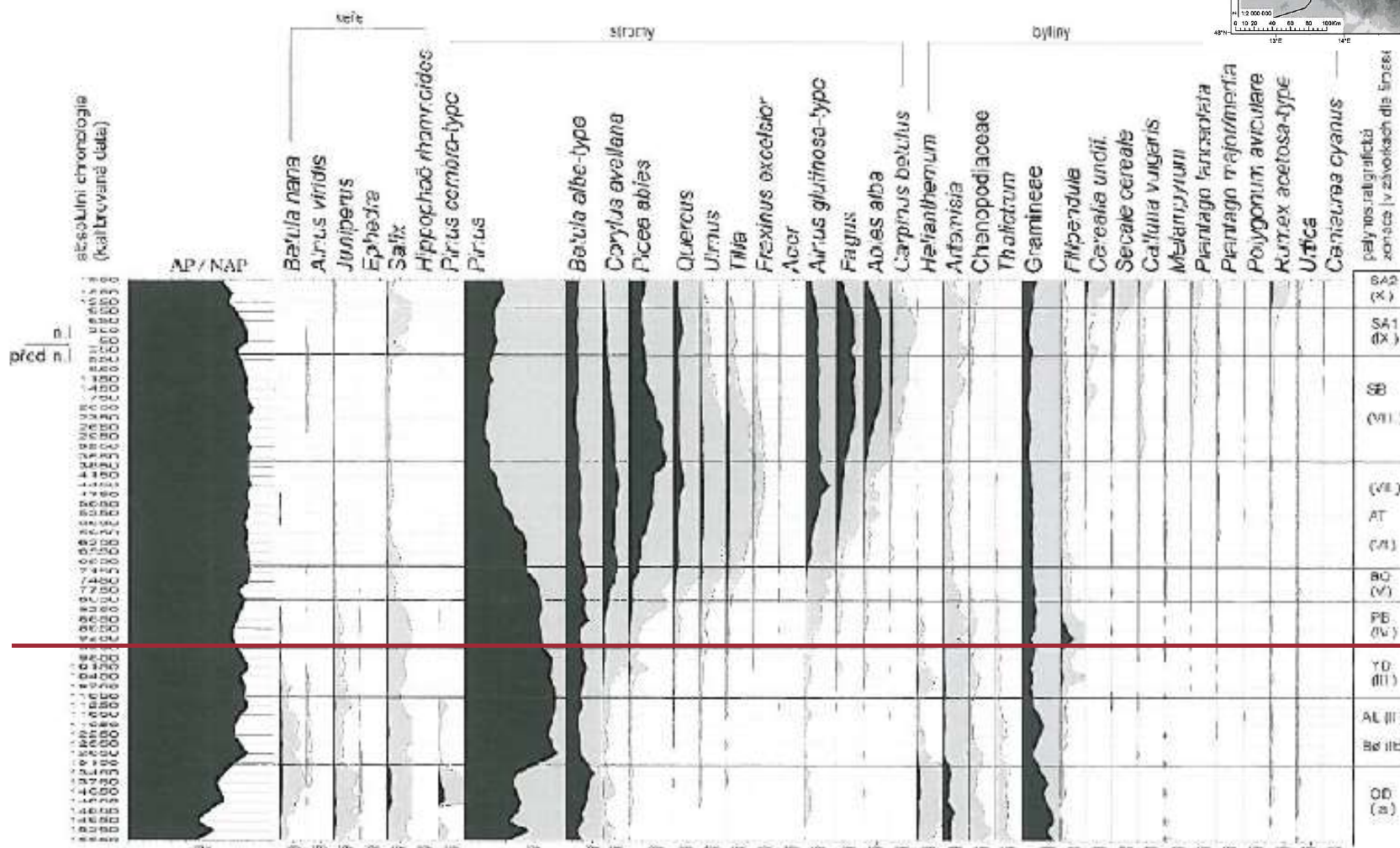
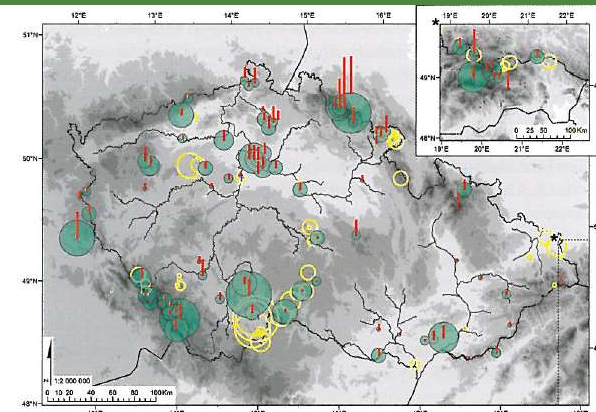
Světlý březový bor u Novosibirsku: možná analogie naší pozdně glaciální vegetace

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Holocén

(od 11,6 tis. kal. let BP po dnešek)

Česká republika - "průměrný" pylový diagram pro celé území.
Založeno na databázi PALYCZ.



pleistocén holocén

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Stratigrafie holocénu

BC AD	* BP	Walker et al. 1999 cal. BP	Mangerund et al. 1974	Jankovská 1997	Ložek 1973	Neustupný 1985 **	Břízová 1996	archeologická periodizace
2000	170		mladší holocén subatlantik	mladší	subrecent	X.	mladší	novověk
	350							vrcholný středověk
	875					(Sa 2)		
1000	950			subatlantik			subatlantik	raný středověk
	1050							stěhování národů
	1295							doba římská
0	2000			starší	subatlantik		starší	
	2300							mladší
	2400					IX. (Sa 1)		starší
	2600				subboreál			mladší
1000	2900			subboreál				starší
	3200							mladší
	3600							starší
2000	4000							mladší
	4400			mladší atlantik	epiatlantik	VIII. (Sb)		střední
	4700							starší
4000	5100							mladší
	5200							starší
	5700			starší atlantik	atlantik	VII. (At2)	mladší atlantik	mladší
5000	6100							starší
	6600							mladší
	7200			boreál	boreál	VI. (At1)	starší atlantik	starší
	7700							mladší
7000	8000				boreál	V. (Bo)	boreál	mladší
	8240							starší
	8500			preboreál	preboreál	IV. (Bp)		mladší
8000	8930							starší
	9460			mladší dryas	mladší dryas	III. (Dr3)	preboreál	mladší
	9740							starší
9000	10050			allerød	allerød	II. (All)		mladší
	11500			mladší dryas				starší
				allerød		I.		mladší
	13000			starší dryas				starší
	13600			bølling				mladší
				nejstarší dryas				starší
	15400							mladý paleolit

* podle Stuiver - Becker 1993
(nekalibrovaná data)

** římské číslice označují Firbasovy
biostratigrafické zóny

Pokorný 2011,
Neklidné časy

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Stratigrafie holocénu

Firbas 1949
(pyl)

Ložek 1973
(sedimenty, měkkýši)

archeologie

dnešek (1950)

subatlantik

subatlantik

ново-, středověk,
d. římská, železná

subboreál

subboreál

doba bronzová

epiatlantik

eneolit

atlantik

atlantik

neolit

boreál

boreál

mezolit

preboreál

preboreál

11 600 kal. BP

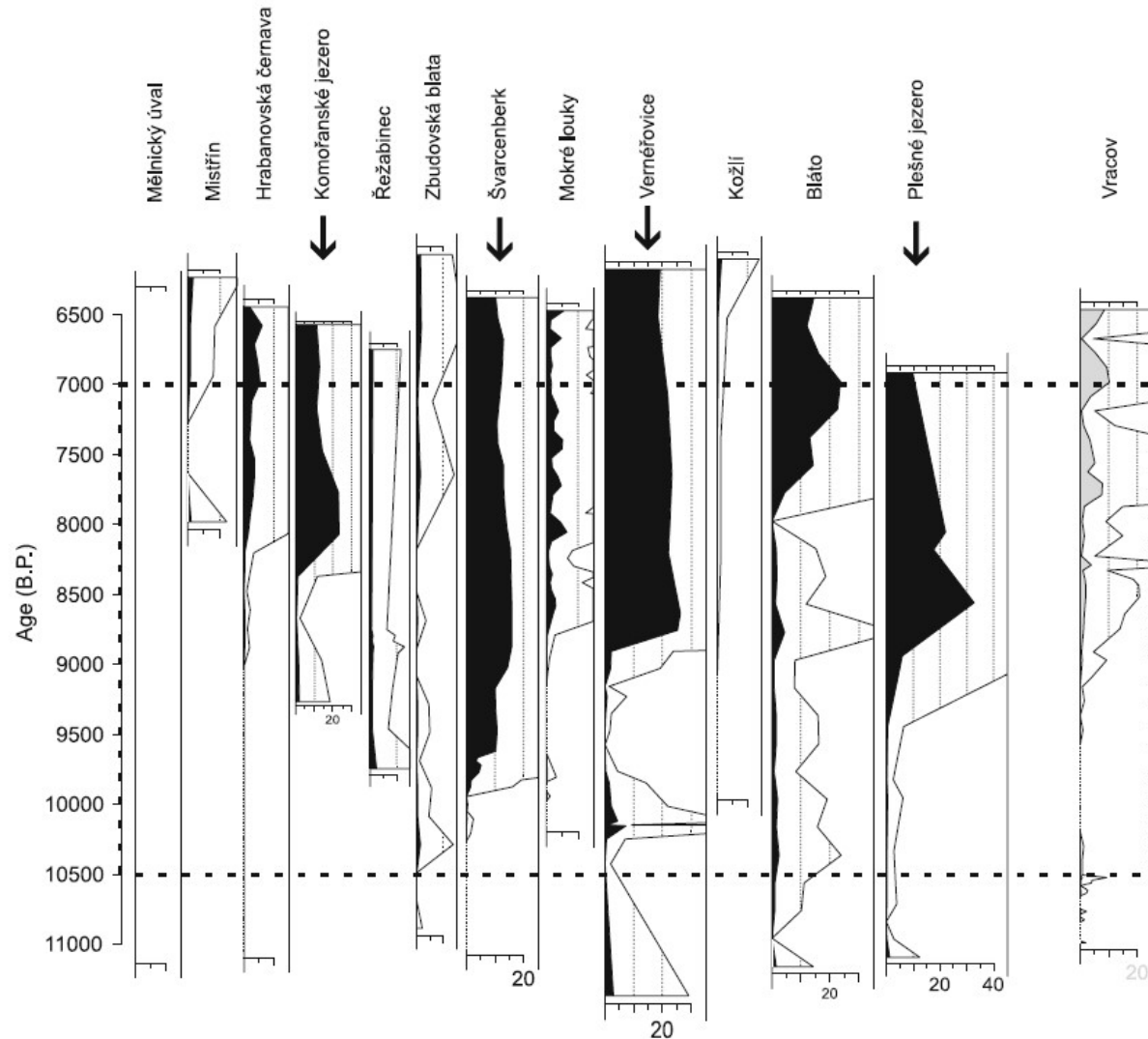
Preboreál a boreál (ca 11,6–8 tis. kal. let BP)

- archeologicky mezolit
- na začátku velmi rychlé oteplení
- zpočátku šíření *Betula pendula* a *Pinus sylvestris* na úkor stepo-tundry
- následuje šíření *Corylus avellana* (snad i vlivem člověka)
- v říčních nivách se šíří *Alnus*
- v nížinách se začínají šířit *Acer*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Tilia* a *Ulmus*
- v vyšších polohách začíná šíření *Picea abies*
- struktura krajinné mozaiky se přepíná z otevřené krajiny s ostrůvky lesa na lesnatou krajinu s ostrůvky bezlesí
- bezlesí lokálně udržují mezolitičtí lovci a sběrači (vypalování), velcí herbivoři, bobři, ale také sucho

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Preboreál a boreál (ca 11,6–8 tis. kal. let BP)

Náhlý nástup lísky v pylových diagramech

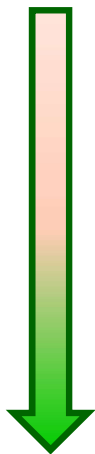


Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Preboreál a boreál (ca 11,6–8 tis. kal. let BP)

Jihosibiřská analogie
raně holocénní změny
krajinné struktury
(Altaj, Západní Sajan)

**krajina konce
pleistocénu**



**krajina
boreálu**



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

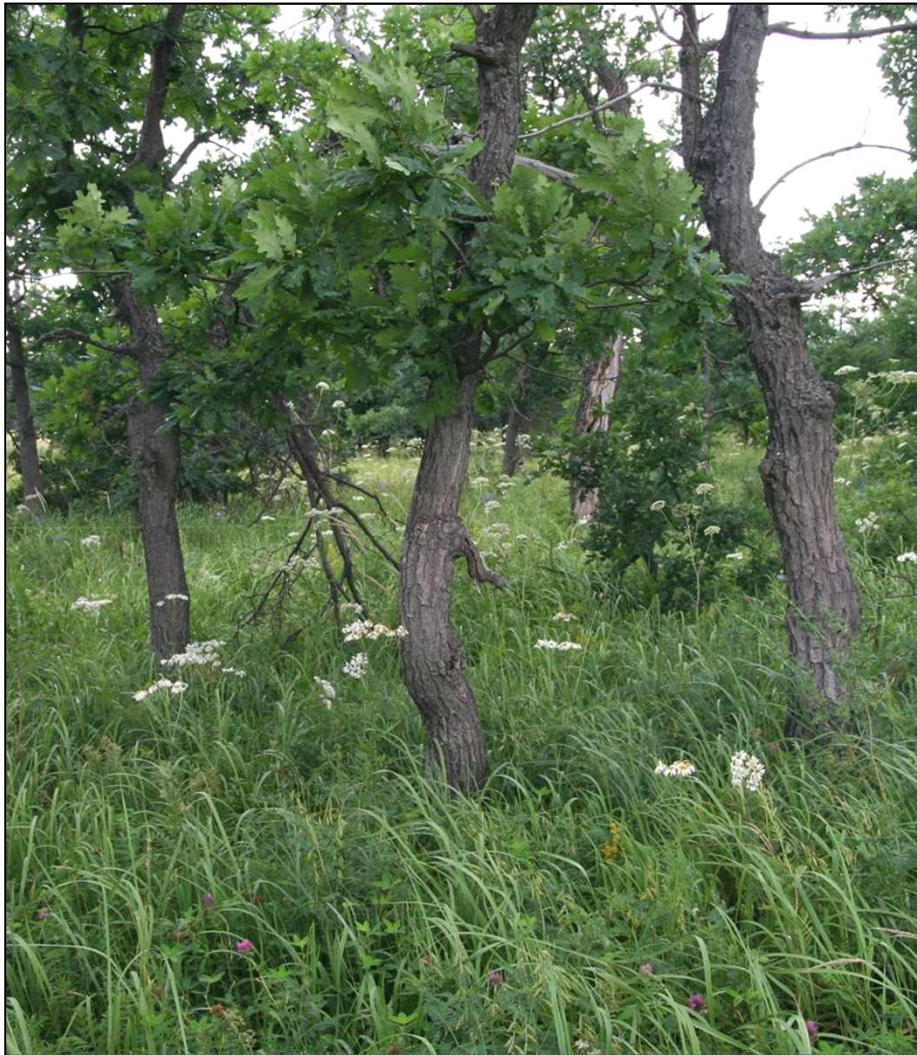
Atlantik (ca 8–4,5 tis. kal. let BP)

- končí mezolit, před 7,5 tis. let začíná neolit (lineární keramika)
- teplo (snad o 2–3 °C víc než dnes) a větší srážky (podle sedimentace travertinů a tvorby pěnítky v jeskyních)
- v nížinách a pahorkatinách "smíšené doubravy" (*Quercetum mixtum*, *Eichenmischwald*: EMW): doubravy a lesy s *Acer*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*
- ve středních nadmořských výškách lesy s *Acer*, *Fraxinus*, *Ulmus*, vzácně se začíná objevovat *Fagus sylvatica* a *Abies alba*
- v 800–1400 m n. m. smrčiny
- v Krkonoších nad horní hranicí lesa stupeň s *Pinus mugo* (v Hrubém Jeseníku jen výrazné zastoupení *Corylus avellana*)
- v nejvyšších částech hor se zachovaly malé plochy alpínské tundry
- stepní otázka

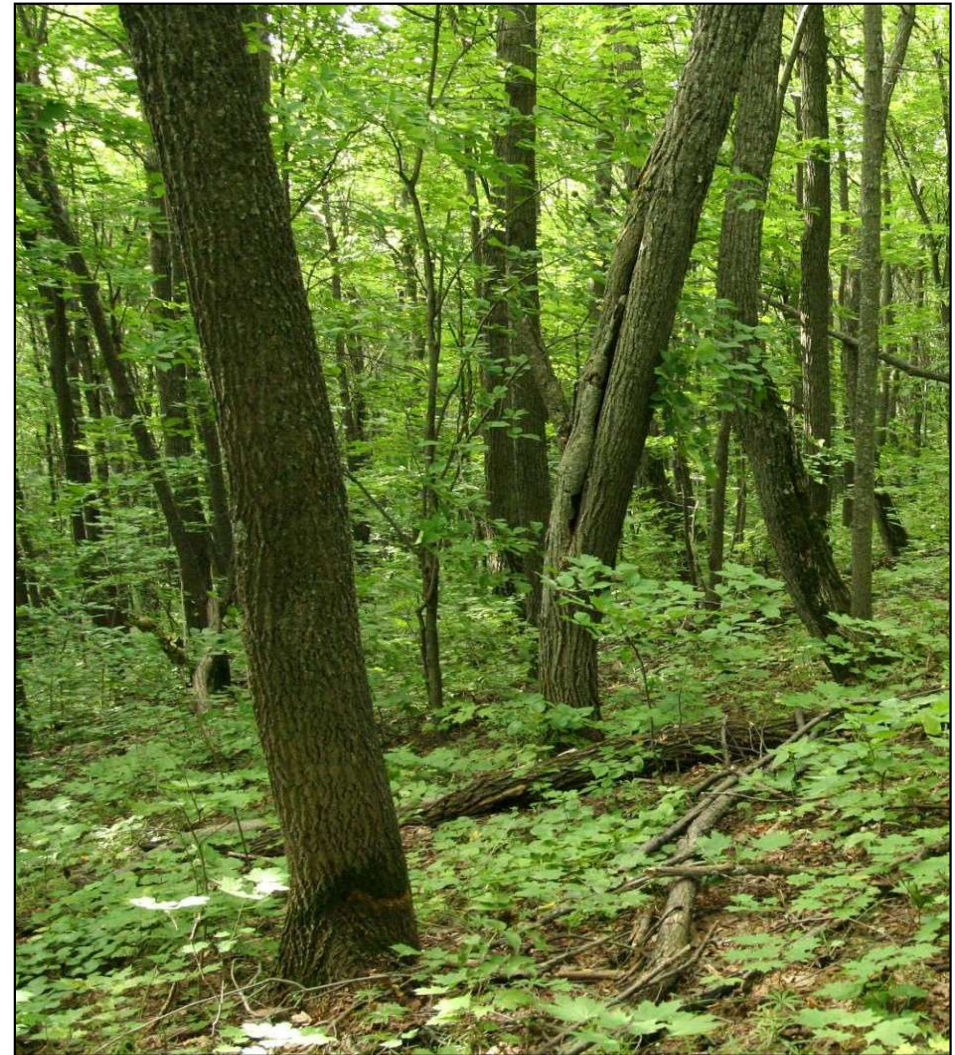
Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Atlantik (ca 8–4,5 tis. kal. let BP)

***Quercetum mixtum*: smíšené doubravy**



Jižní Ural: les s *Quercus robur*



les s *Acer platanoides* a *Tilia cordata*

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Atlantik (ca 8–4,5 tis. kal. let BP)

Stepní otázka: Přežily stepi období od začátku klimatického optima do příchodu neolitického zemědělství?

Ve prospěch přežití stepí svědčí:

- bohatá stepní flóra
- izolovaný výskyt kontinentálních stepních druhů daleko od souvislého areálu (např. *Helictotrichon desertorum*)
- velký podíl pylu trav v nížinách ve středním holocénu
- souvislý fosilní záznam stepních druhů měkkýšů ve středním Pooohří a na jižní Moravě
- přítomnost mezolitických lovců a sběračů a herbivorů
- některé klimatické modely nepředpokládají větší srážky v atlantiku
- analogie s kontinentální expoziční lesostepí
- rychlý příchod neolitiků (osídlovali bezlesé plochy v krajině)



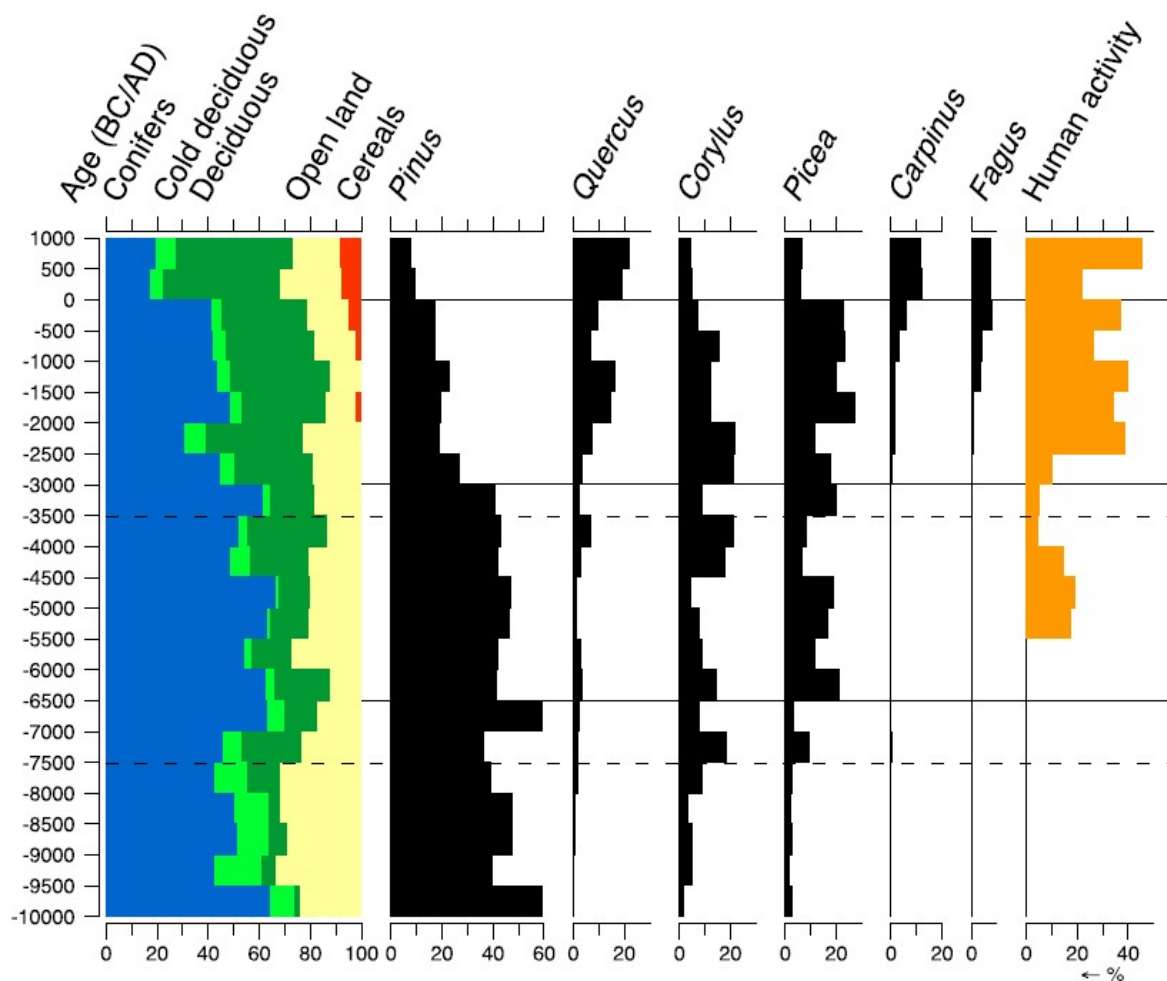
Jižní Ural: expoziční lesostep

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Atlantik (ca 8–4,5 tis. kal. let BP)

Stepní otázka: Přežily stepi období od začátku klimatického optima do příchodu neolitického zemědělství?

Pylový diagram Vracov (Hodonínsko)



Kuneš et al. 2015,
*Quaternary Science
Reviews*

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Subboreál (ca 4,5–2,5 tis. kal. let BP)

- závěr eneolitu, doba bronzová a začátek doby železné (Halstatt)
- husté lidské osídlení, mj. i v západních a jižních Čechách (Chebsko, Plzeňsko, Strakonicko a Písecko)
- asi chladněji než v atlantiku, v druhé polovině výraznější sucho (rozšíření pastvy)
- v nížinách se začíná šířit *Carpinus betulus* (od severovýchodu), pomáhá mu narušování lesa člověkem (dobrá vegetativní regenerace)
- ve středních a vyšších výškách se silně šíří *Fagus sylvatica* a *Abies alba* (šíření jedle napomáhá člověk lesní pastvou a hrabáním steliva); oba druhy pronikají i do nížin
- horské smrčiny se mění v smrko-jedlo-bučiny, čisté smrčiny se zachovávají jen v nejvyšších polohách
- zanikají "smíšené doubravy": vznikají z nich habřiny, bučiny a jedliny (uchovávají se jen relikty na suťových svazích a v roklích)
- zánik "smíšených doubrav" doprovází acidifikace krajiny (tzv. lužická katastrofa)

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Subboreál (ca 4,5–2,5 tis. kal. let BP)

Antropogenní šíření jedle

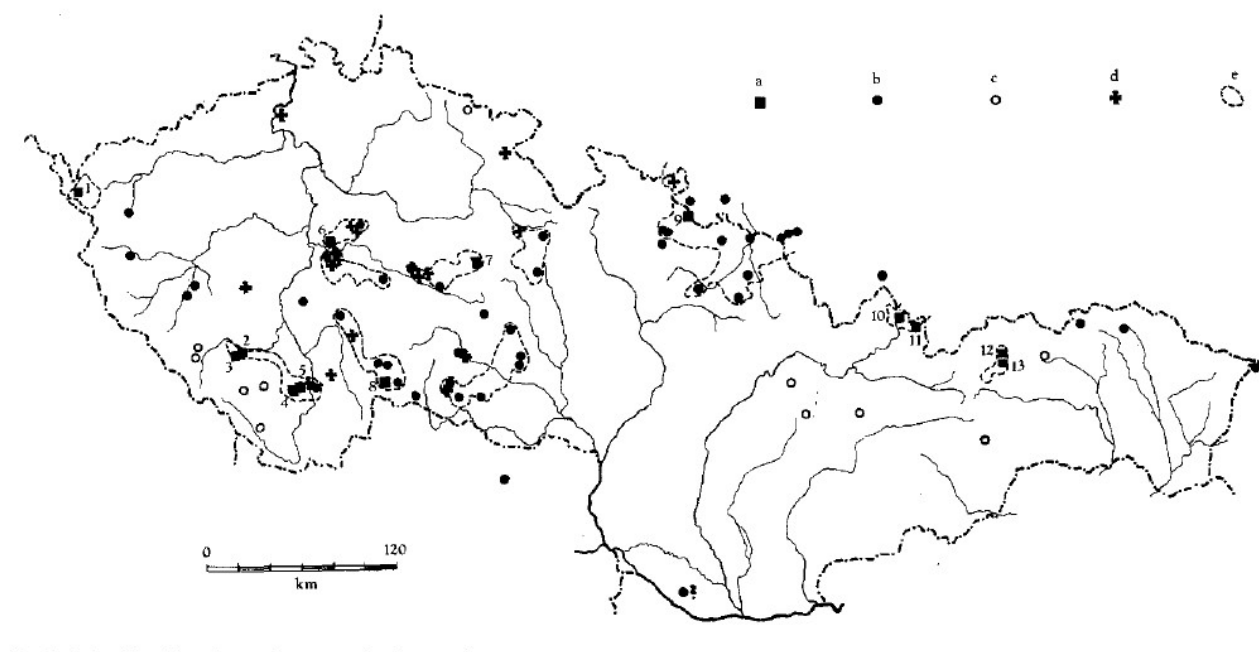


Fig. 2. Probable distribution of past virgin coniferous forests at middle altitudes in Czechoslovakia. (a) Localization of pollen diagrams. The numbers refer to the descriptions in the text, section 'Palynological data used', (b) Distribution of the place name of 'Černý les' (Black Forest) below 700 m A.S.L. (d) Ditto, above 700 m A.S.L. (d) Archives evidence of the occurrence of the 'černý les' (black forest). (e) Probable regions of frequent occurrence of coniferous forests at middle altitudes.

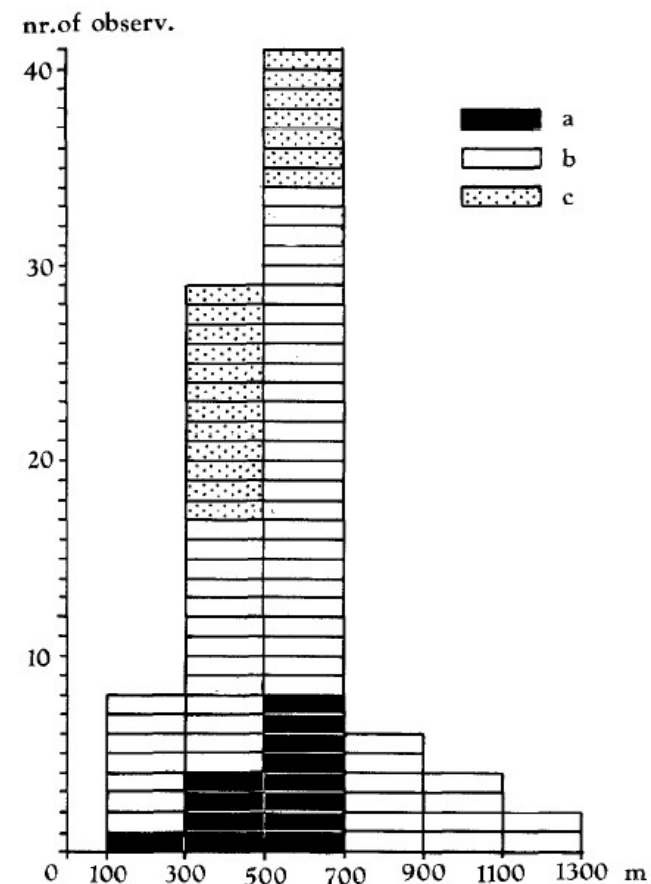


Fig. 3. The altitude distribution of the evidences of coniferous forests at middle altitudes. (a) Pollen diagrams. (b) Place names of 'Černý les'. (c) Archives evidence.

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Subboreál (ca 4,5–2,5 tis. kal. let BP)

Antropogenní šíření jedle



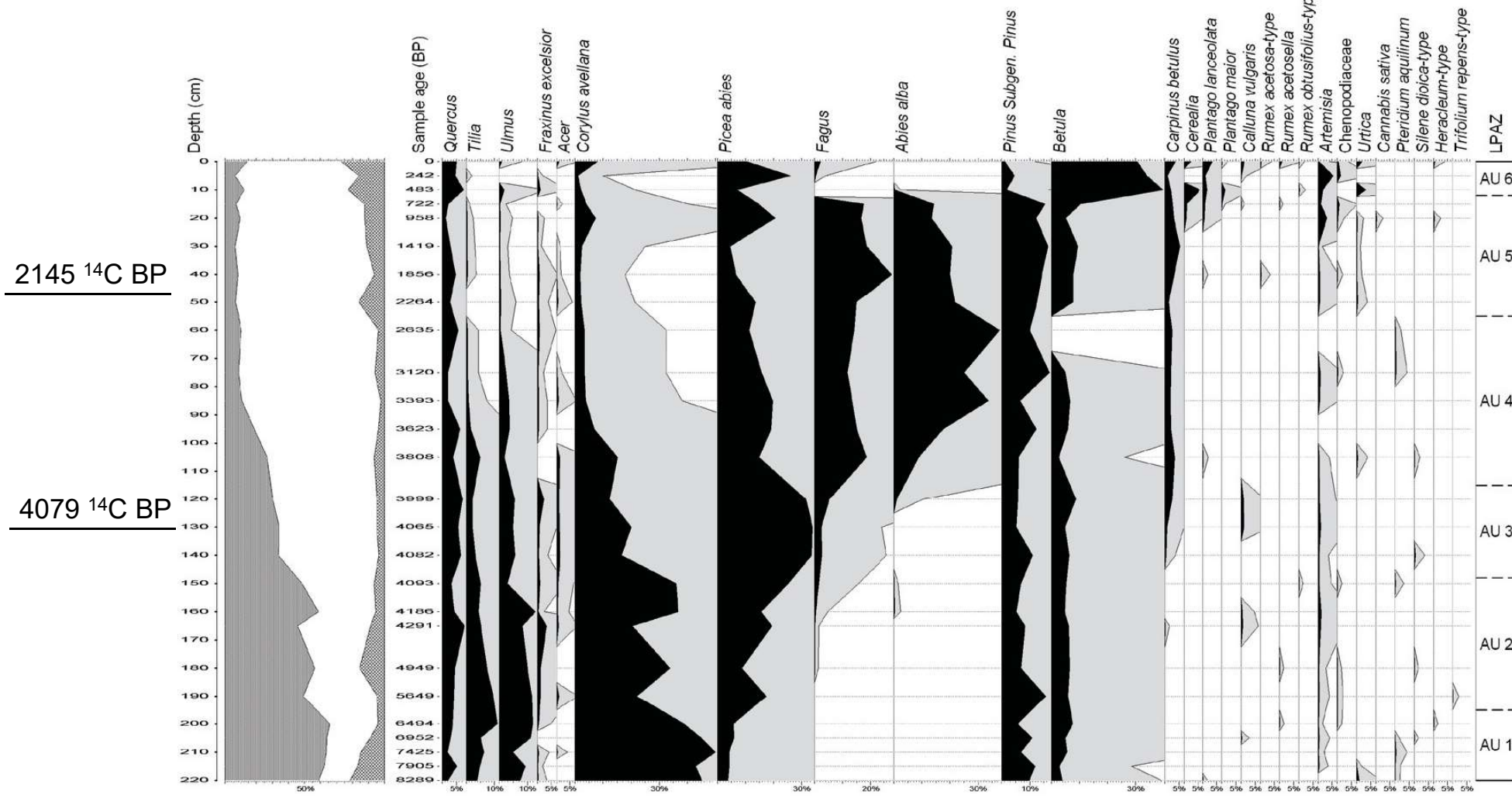
Bayerischer Wald: zmlazení jedle v kančím výběhu a výběh vysoké zvěře

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Subboreál (ca 4,5–2,5 tis. kal. let BP)

Zánik smíšených doubrav

Anenské údolí, Teplické skály: možná přirozený proces

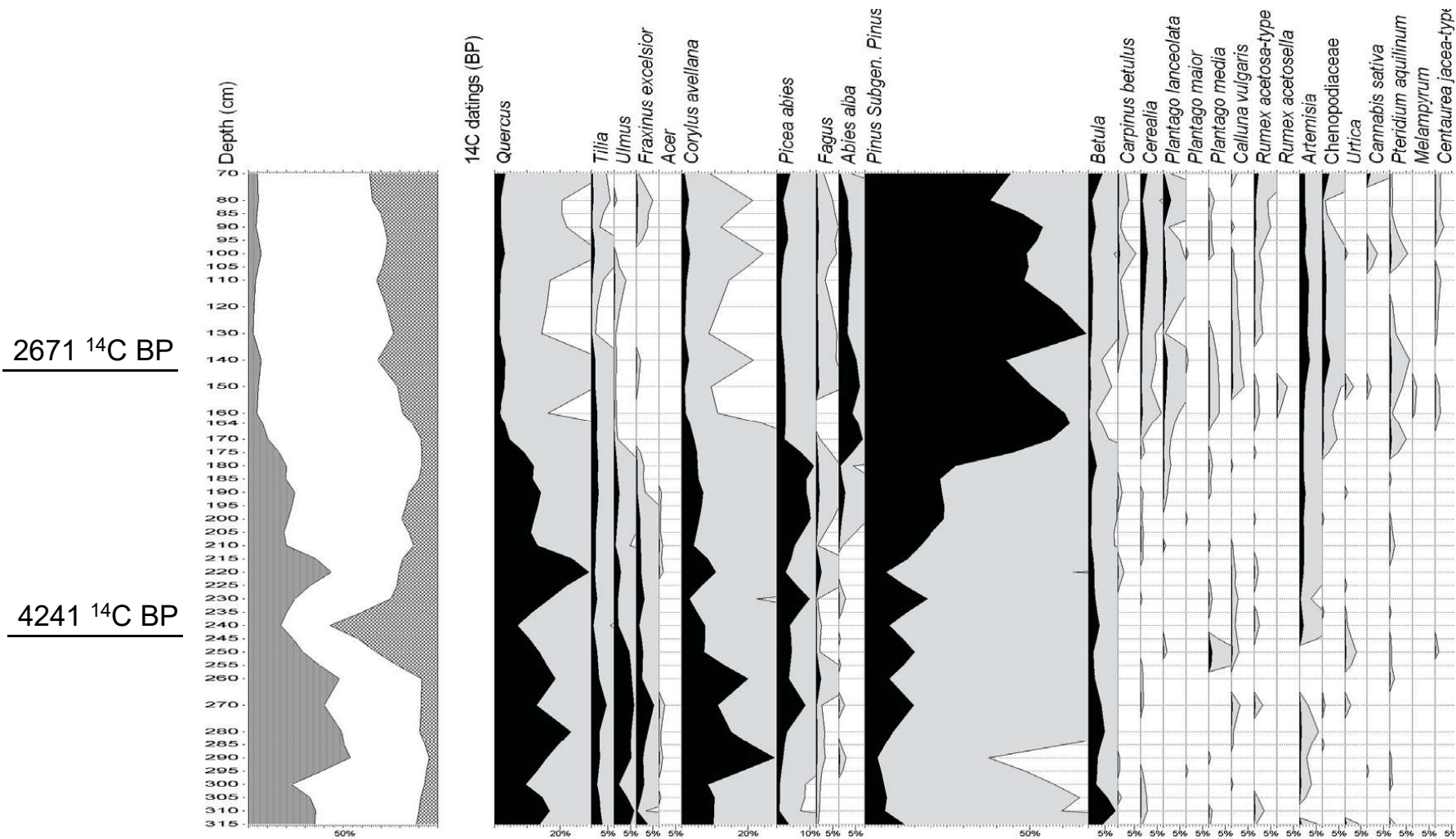


Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Subboreál (ca 4,5–2,5 tis. kal. let BP)

Zánik smíšených doubrav

Tišice, Polabí: asi antropogenní proces



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Subatlantik (ca 2,5 tis. kal. let BP až dnešek)

- mladší doba železná (laténská), doba římská, stěhování národů, středověk, novověk
- ústup osídlení v době římské a zejména během stěhování národů, obnova ve středověku
- klima podobné dnešnímu, existují však fluktuace ("malá doba ledová")
- v nížinách převládá *Carpinus betulus* (šíření podporuje člověk narušováním lesů) a *Quercus*
- ve středních nadmořských výškách převládá *Fagus sylvatica* a *Abies alba*
- v horách převládá *Picea abies* spolu s bukem a jedlí, smrk se však roztroušeně vyskytuje i v nížinách
- vrcholně středověká kolonizace vyšších poloh (13.–14. stol.), v Karpatech valašská kolonizace v 16.–17. stol.
- lesnatost klesá z 80 % v 10. stol. na 30–40 % v 15. stol.
- maximum odlesnění v 18. století (patent Marie Terezie k ochraně lesa)