

Vegetace a biotopy České republiky

2b. Historie vegetace od posledního glaciálu, verze 21. 2. 2021

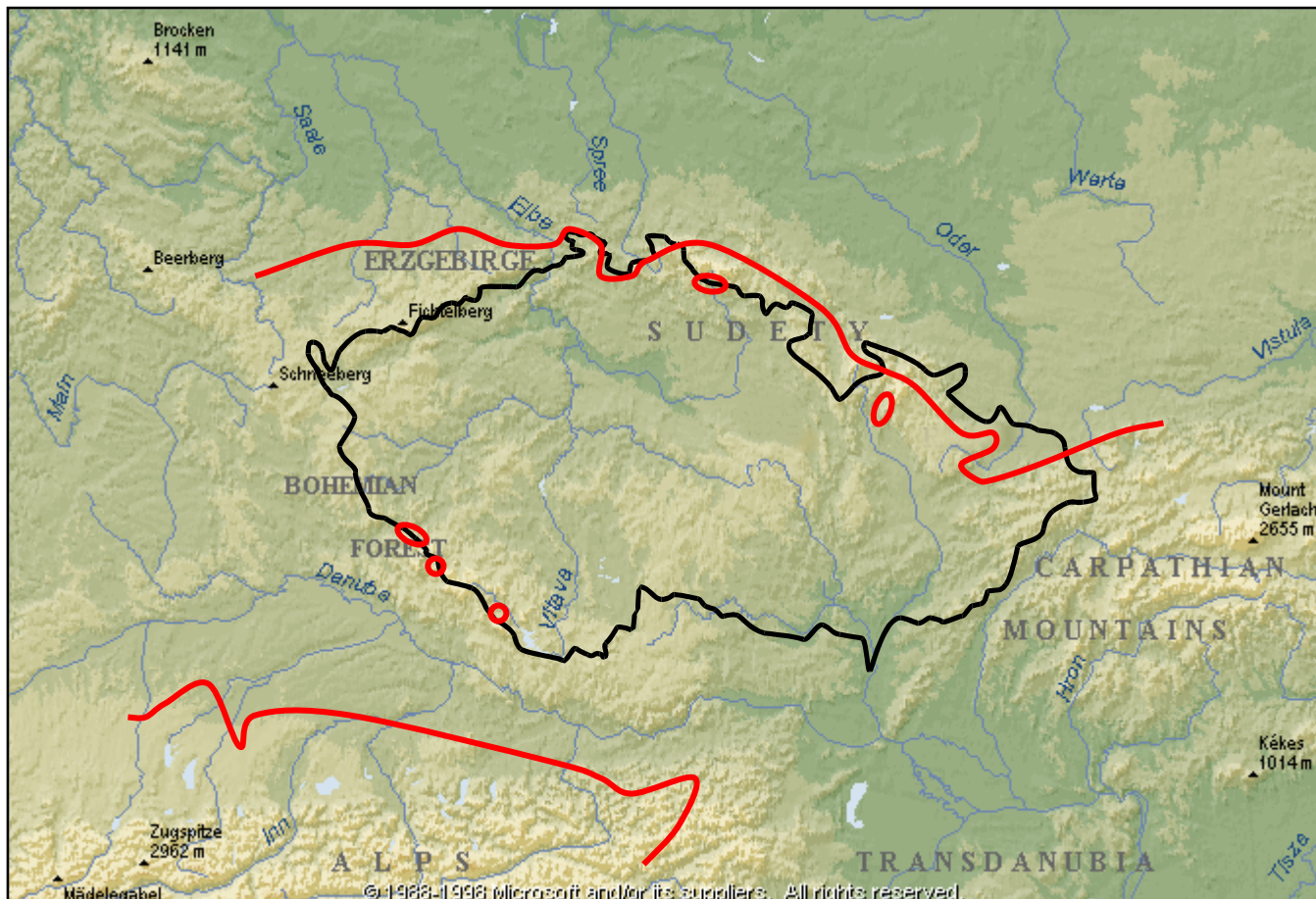
Přednáší: Milan Chytrý
Ústav botaniky a zoologie
PřF MU



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Maximální rozsah pleistocenního zalednění

elsterské (~mindelské) a saalské (~risské) zalednění
(nikoliv poslední, tj. viselské/würmské zalednění)

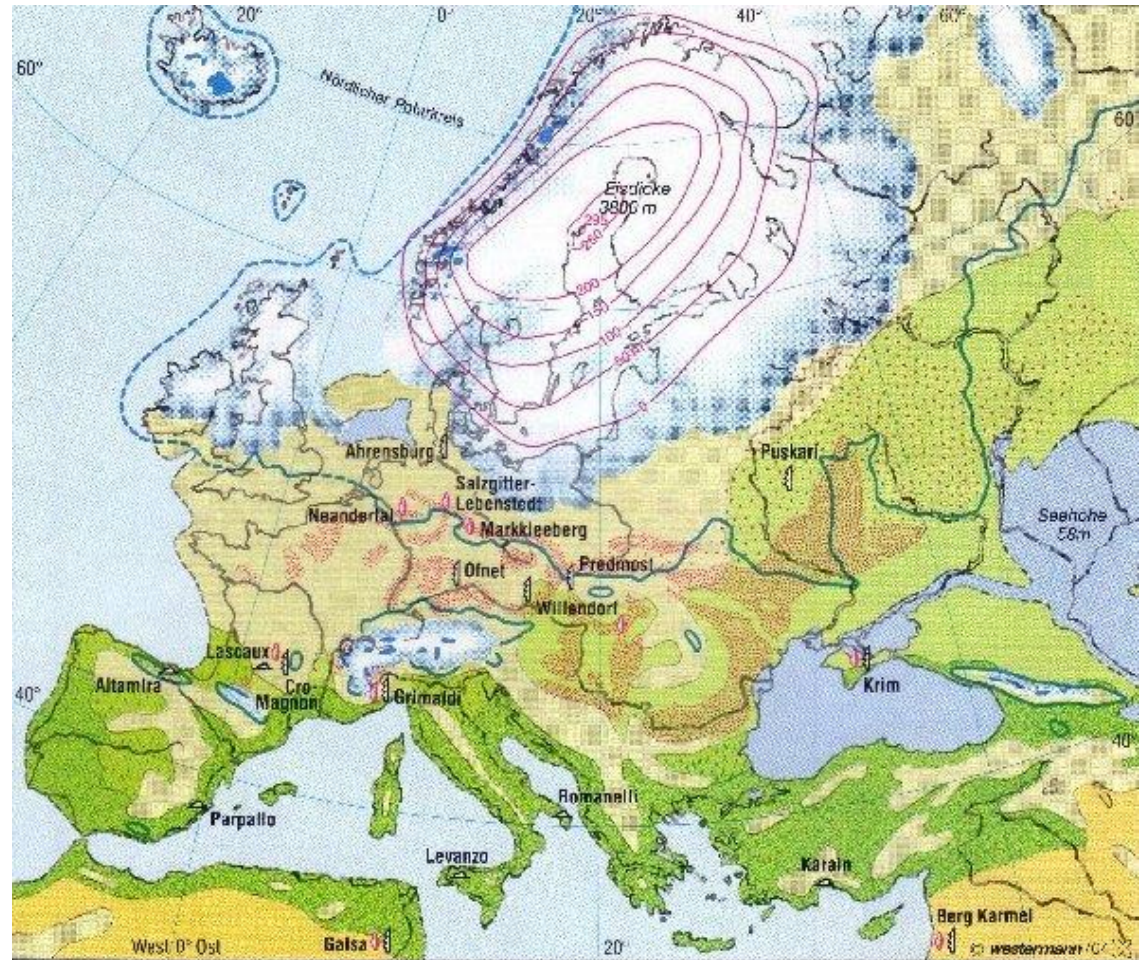


Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Evropa za posledního glaciálního maxima (LGM)

viselské/würmské zalednění

Diercke Weltatlas 1997



② Weichsel-/Würmeiszeit (letzte Eiszeit)

Maßstab 1 : 40 000 000

Vergletscherung

Löss

eiszeitliches Südwassermeer

maximale Ausdehnung
der pleistozänen Vergletscherung

heutige Vergletscherung

- 50 m - Linien gleicher nacheiszeitl. Landhebung

Vegetationszonen

Tundra

borealer Nadelwald

Steppe und Waldsteppe

Laub- und Mischwald

mediterrane Vegetation

Altsteinzeit (wichtige Fundorte)

Altsteinzeit, z. B. Neandertaler

Cro-Magnon und Jetztmensch

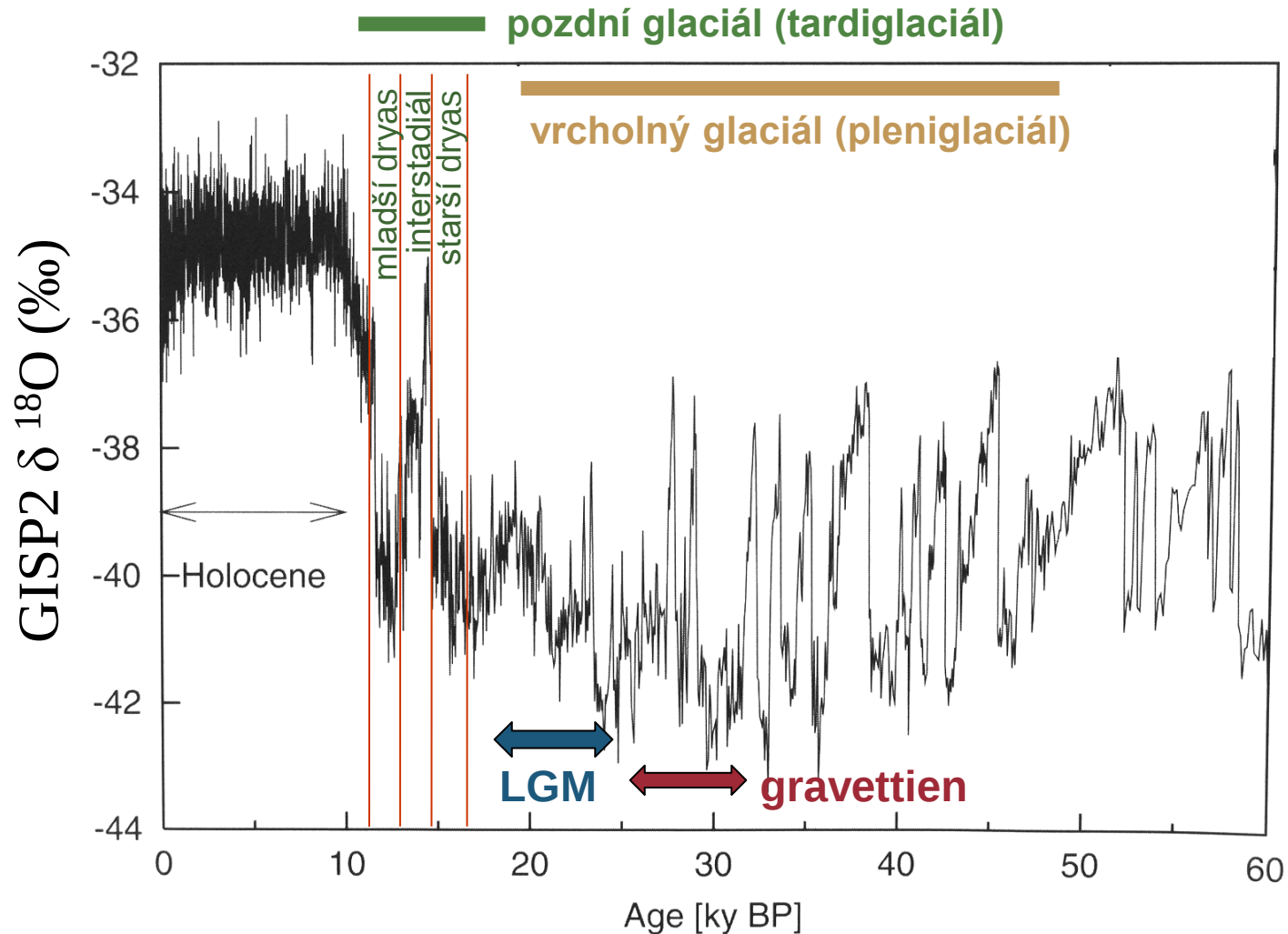
Knochen und Geräte

Fels- und Höhlenmalerei

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Historické teplotní oscilace

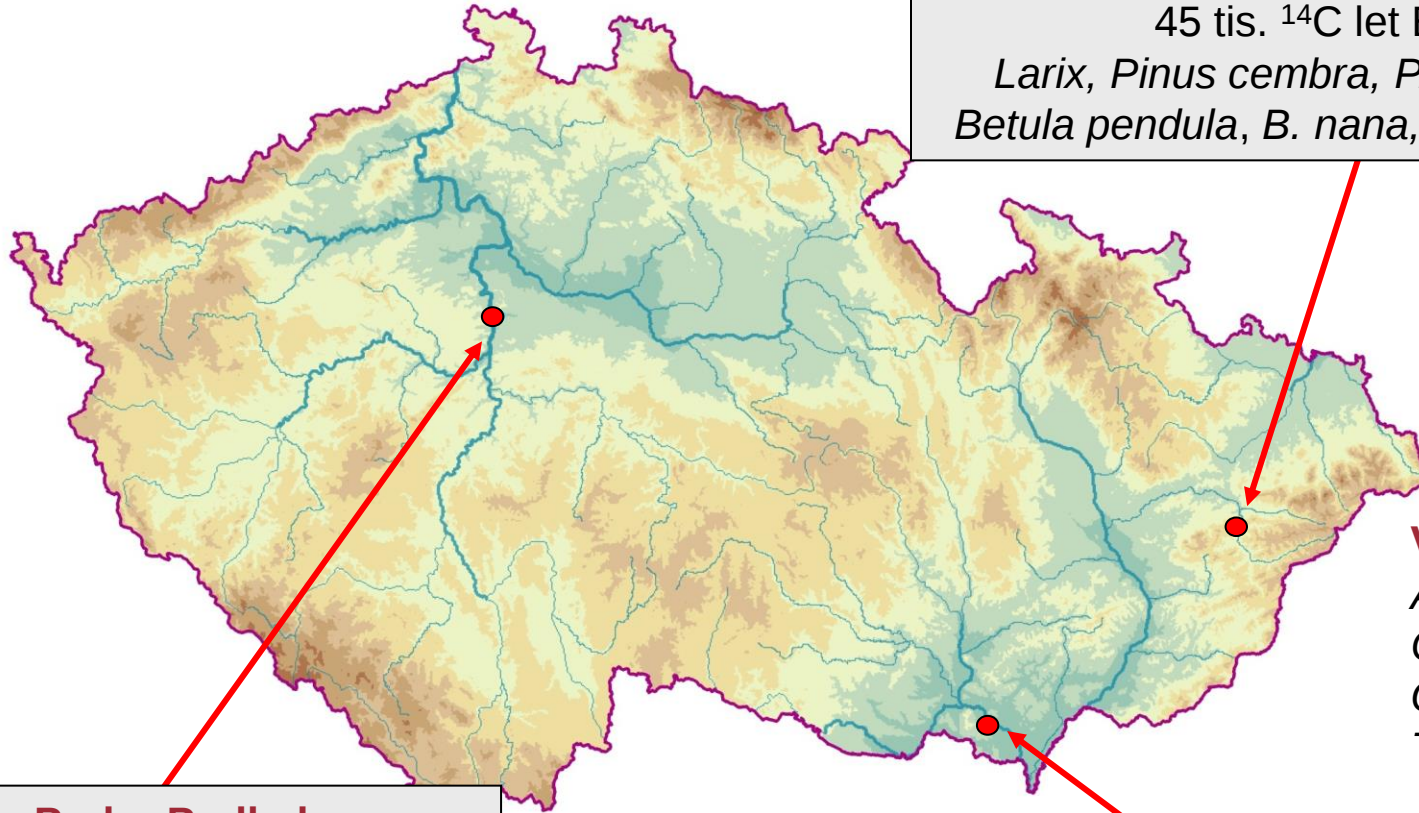
rekonstrukce podle obsahu izotopu ^{18}O ve vrtu v grónském ledovci



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Doklady o vegetaci vrcholného glaciálu

Pylová data z doby před LGM



Jablůnka (Jankovská & Pokorný 2008)
45 tis. ^{14}C 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. ^{14}C let BP
Pinus sylvestris, *Larix*, *Picea*,
Gramineae, *Artemisia*

Bulhary (Rybníčková & Rybníček 1991) 26 tis. ^{14}C 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)



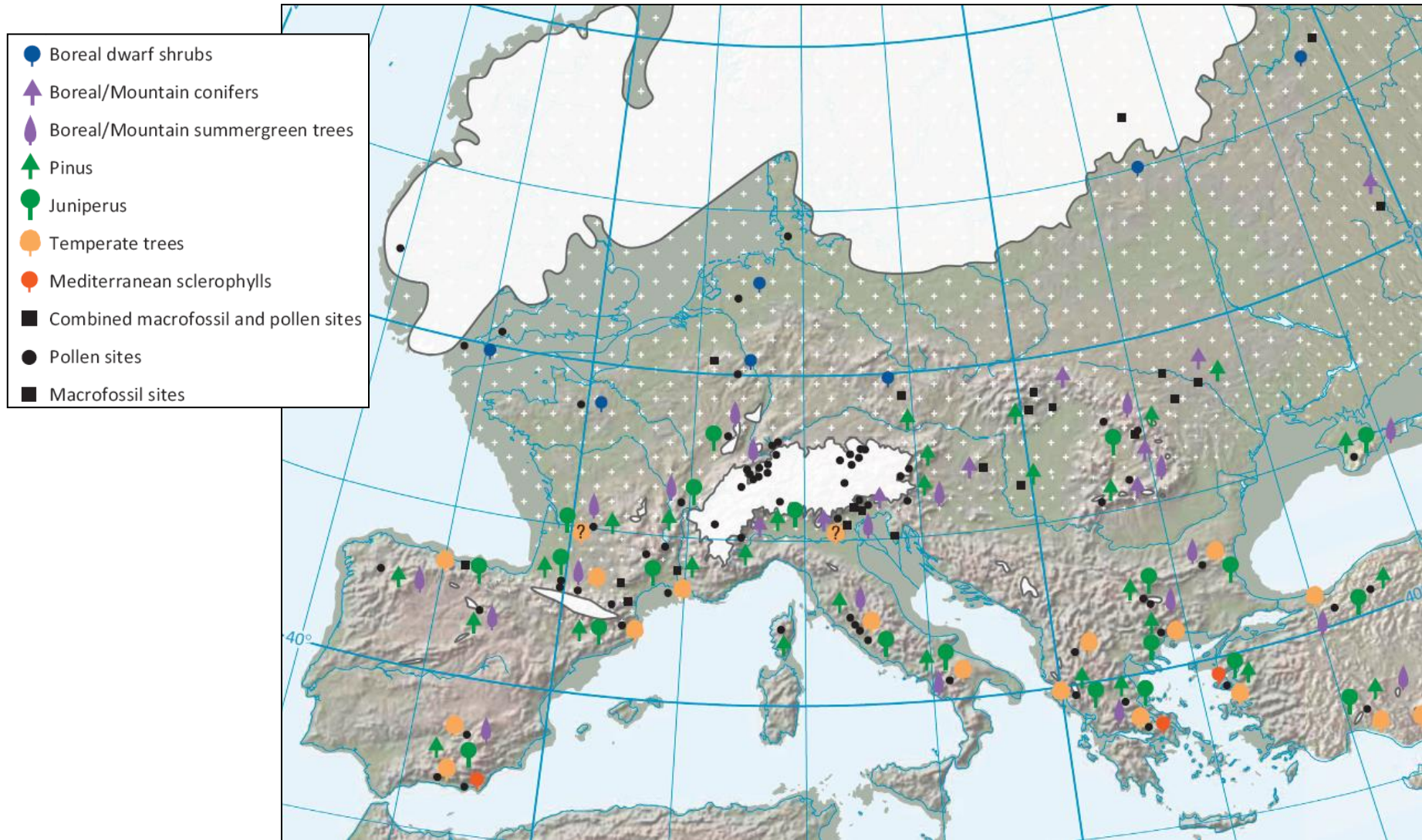
Tundra s trpasličí břízou
(*Betula rotundifolia*)

Druhově bohatá step

Altaj, Bol'shoj Akturu

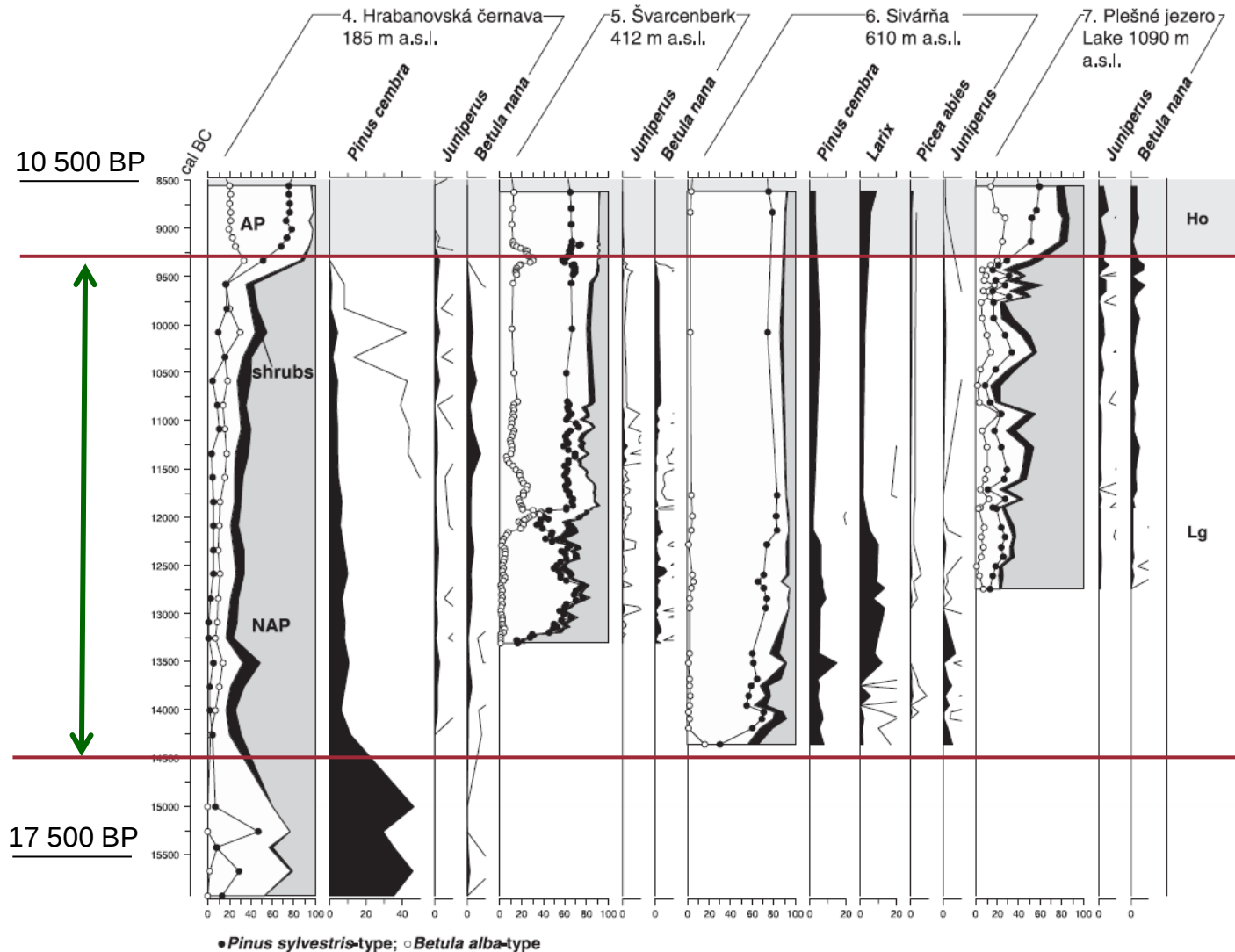
Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

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)

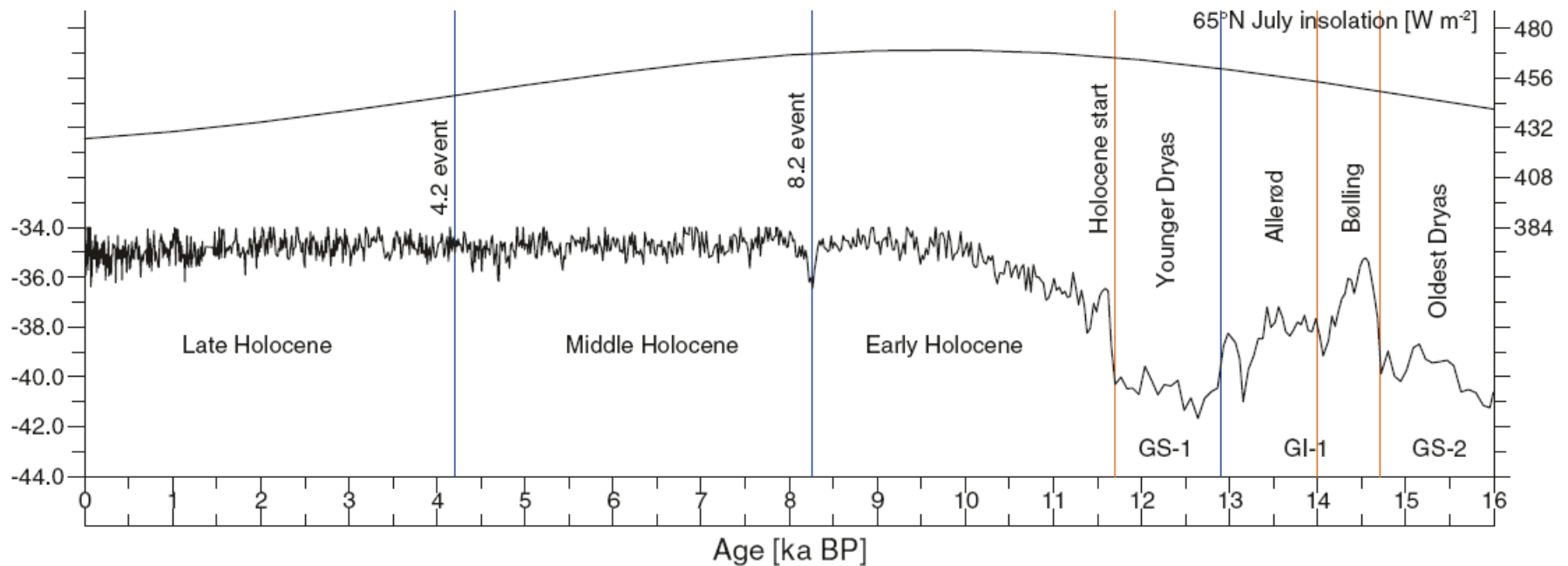


Světlý březový bor u Novosibirsku: možná analogie naší pozdně glaciální vegetace

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

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

Odhady kolísání teplot podle $\delta^{18}\text{O}$ z Grónska: pozdní glaciál a holocén

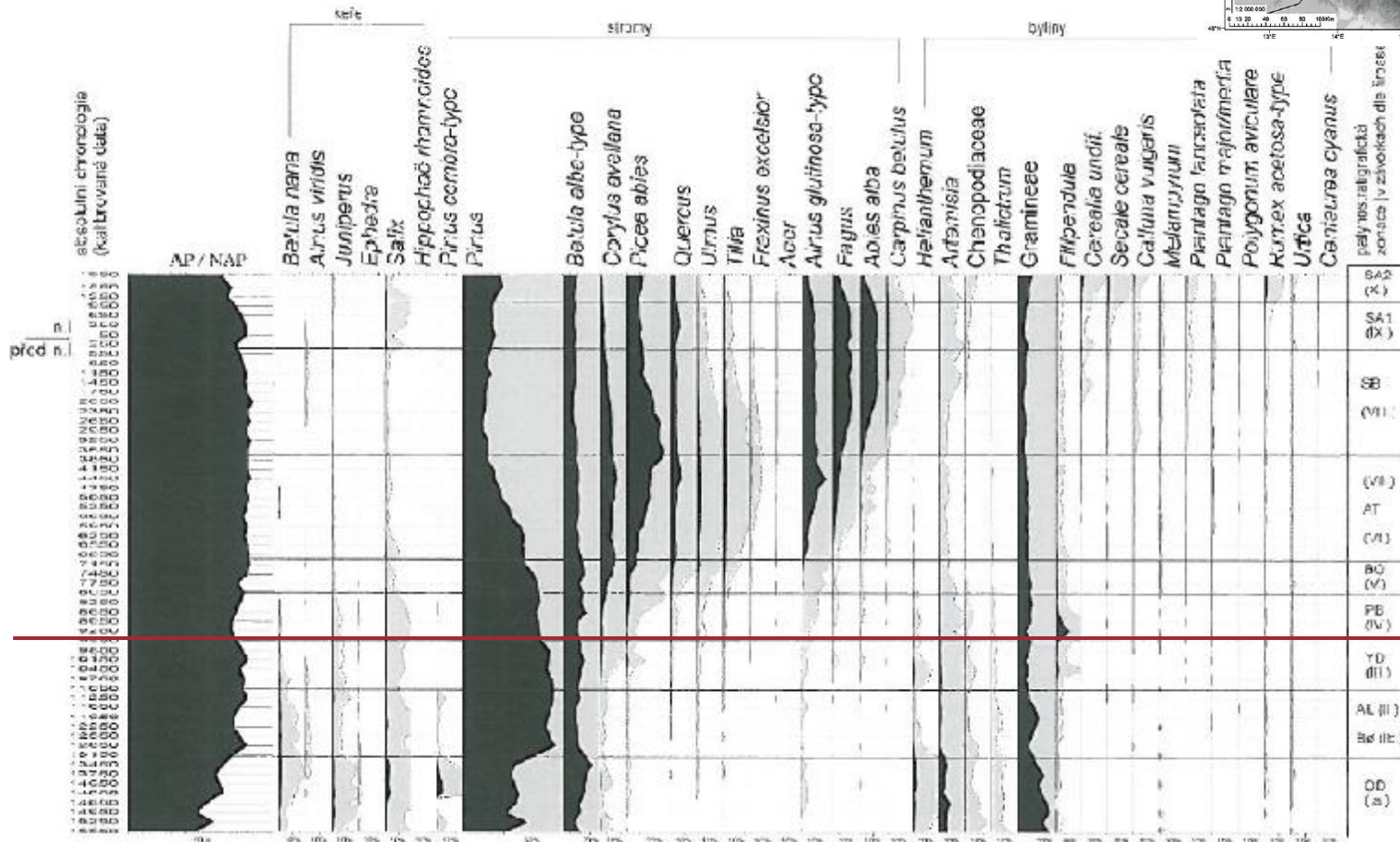
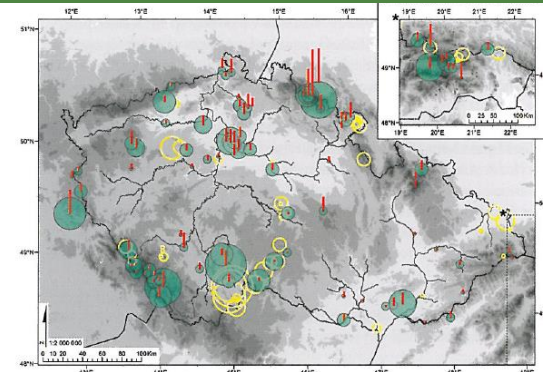


Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Holocén

(od 11,6 tis. kal. let BP po dnešek)

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



pleistocén holocén

Stratigrafie holocénu

Pokorný 2011, *Neklidné časy*

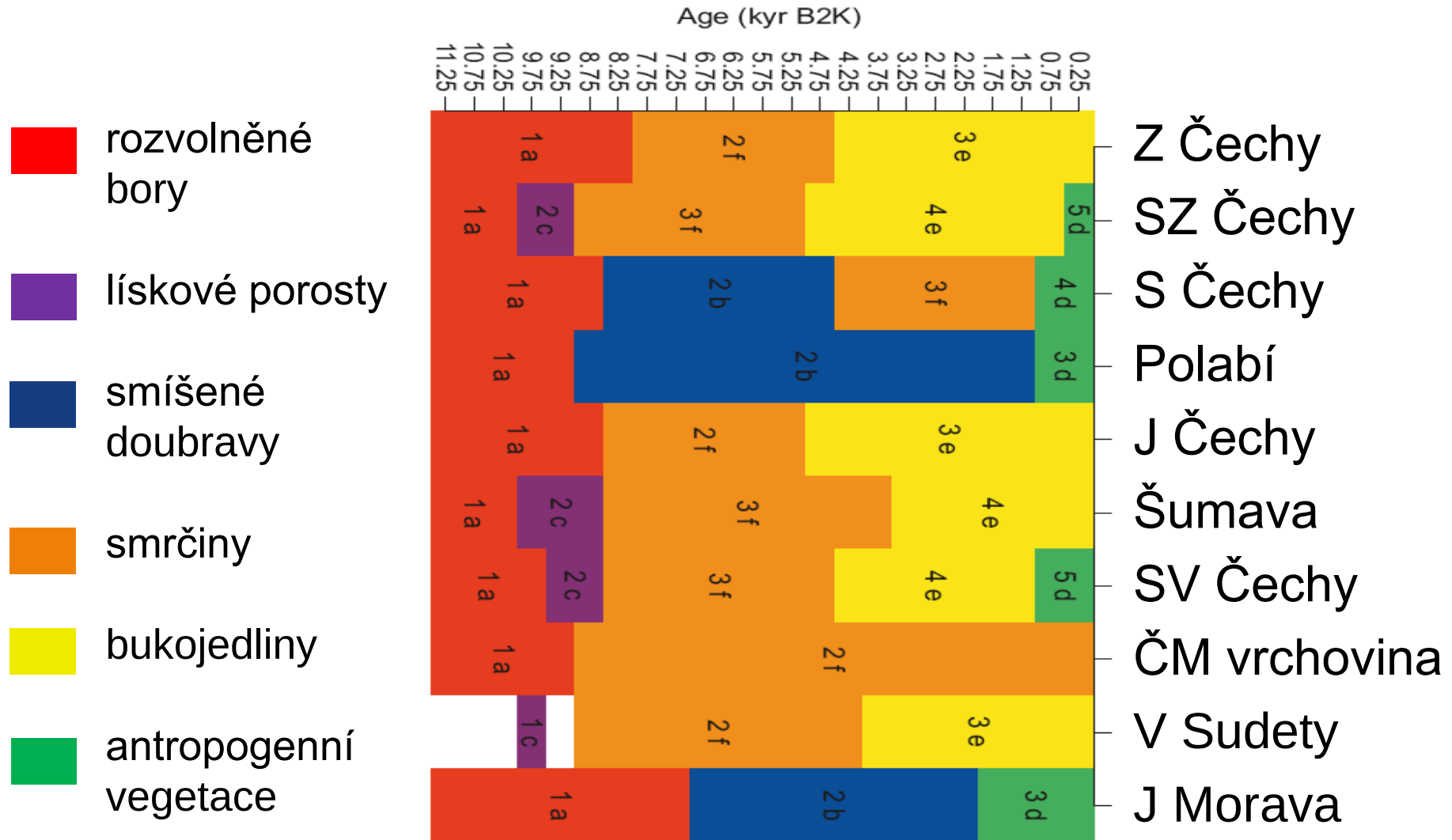
Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Stratigrafie holocénu

Archeologie	Firbas 1949 (pyl)	Ložek 1973 (sedimenty, měkkýši)	Kuneš & Abraham 2017 (pyl)	
ново-, středověk, d. římská, železná	subatlantik	subatlantik	pozdní holocén	dnešek (1950)
doba bronzová	subboreál	subboreál		
eneolit	atlantik	epiatlantik	střední holocén	4.2 event
neolit		atlantik		
mezolit	boreál	boreál	raný (starý) holocén	8.2 event
	preboreál	preboreál		11 600 kal. BP

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Dominantní vegetace v holocénu ČR



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

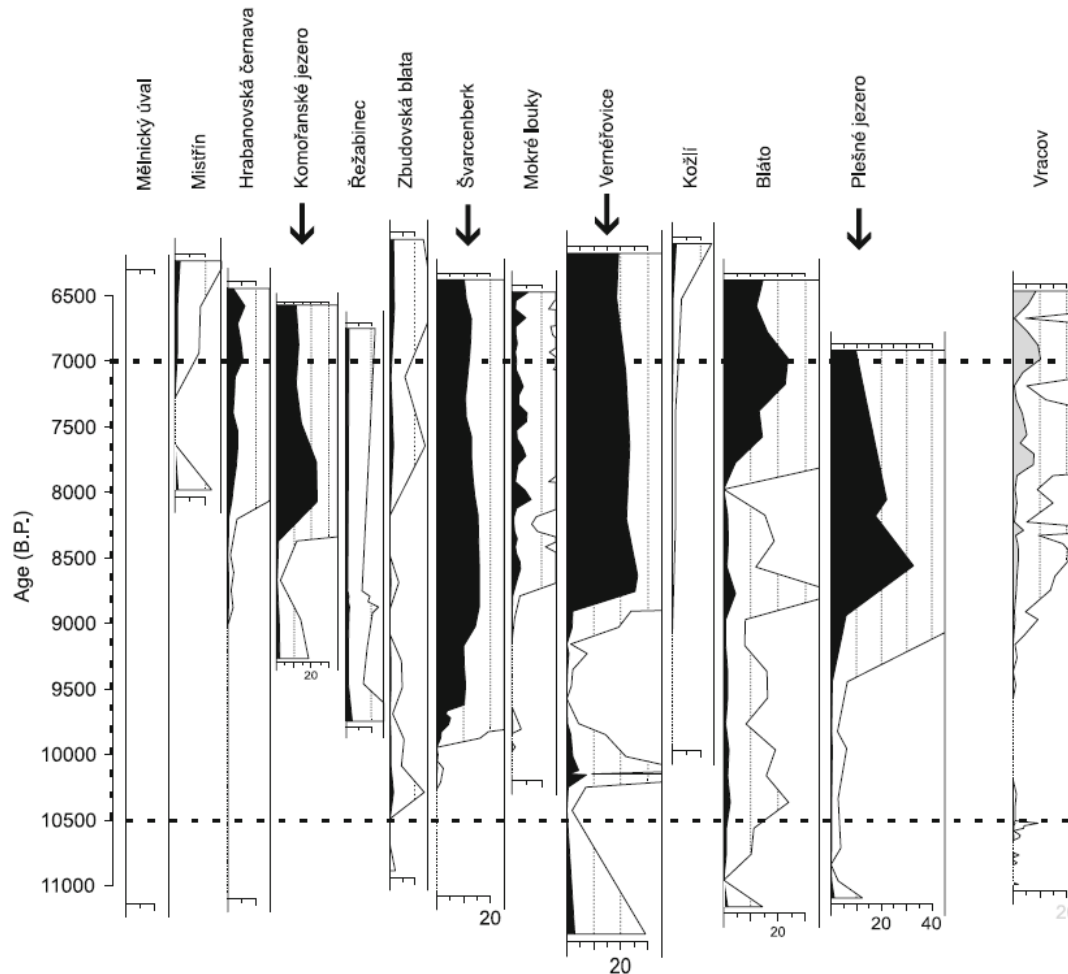
Raný (starý) holocén (11,6–8,2 tis. kal. let BP)

- archeologicky mezolit
- v tradiční paleoekologii preboreál a boreál
- 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 (pratur, tarpan, zubr), bobři, ale také sucho

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Raný (starý) holocén (11,6–8,2 tis. kal. let BP)

Náhlý nástup lísky v pylových diagramech

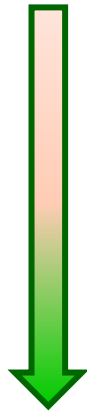


Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Raný (starý) holocén (11,6–8,2 tis. kal. let BP)

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

krajina konce
pleistocénu



krajina
holocénu



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

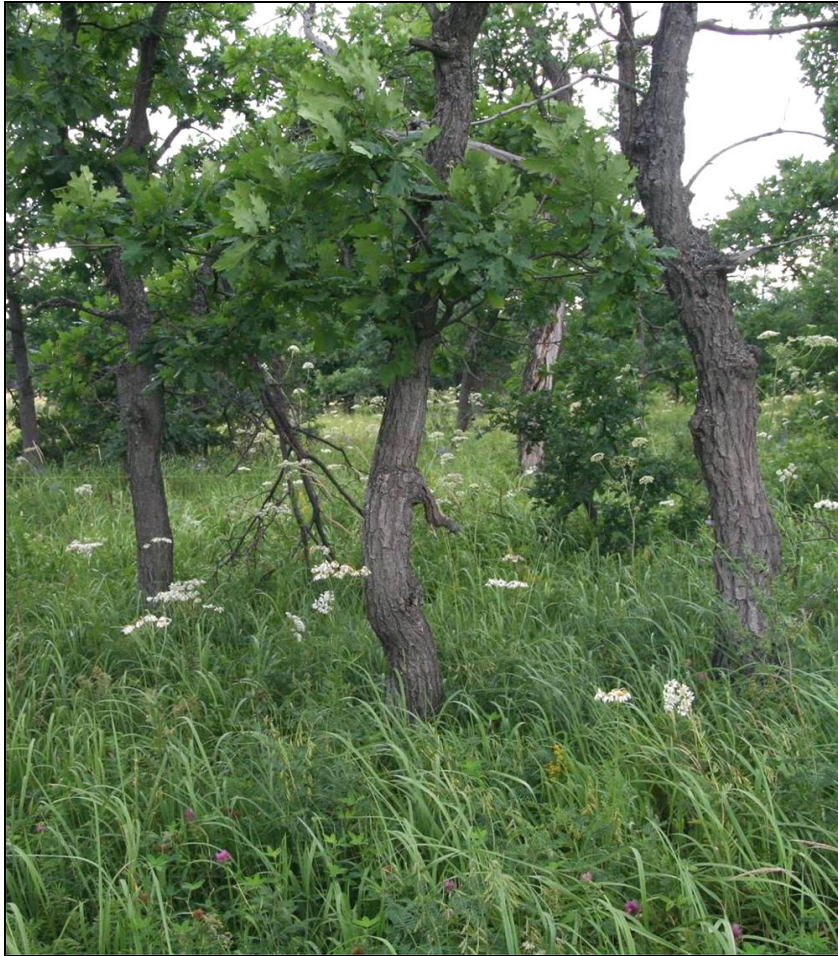
Střední holocén (8,2–4,2 tis. kal. let BP)

- končí mezolit, před 7,5 tis. let začíná neolit (lineární keramika)
- atlantik, klimatické optimum holocénu
- teplo (snad o 2–3 °C víc než dnes) a větší srážky (podle sedimentace travertinů a tvorby pěnice 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

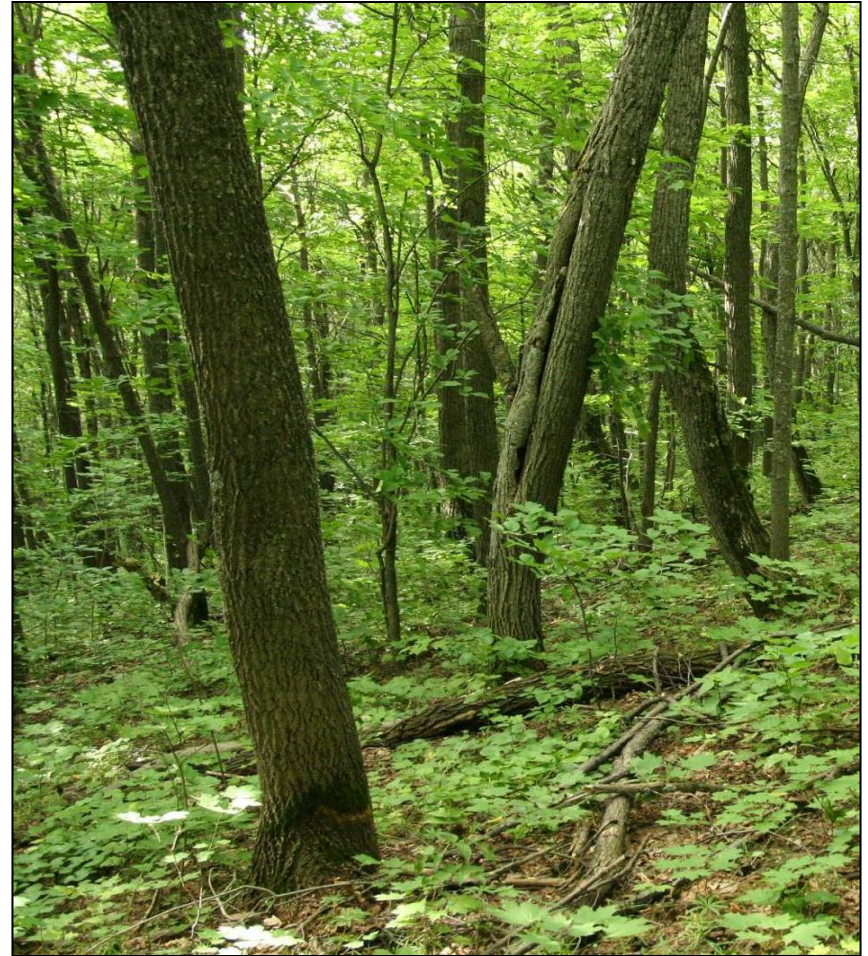
Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Střední holocén (8,2–4,2 tis. kal. let BP)

Quercetum mixtum: smíšené doubravy



Jižní Ural: les s *Quercus robur*



les s *Acer platanooides* a *Tilia cordata*

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Střední holocén (8,2–4,2 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*)
- některé genotypy stepních rostlin známy jen ze střední Evropy
- velký podíl pylu trav v nížinách ve středním holocénu
- souvislý fosilní záznam stepních druhů měkkýšů ve středním Poohří a na j. Moravě
- některé klimatické modely nepředpokládají větší srážky v atlantiku
- analogie s kontinentální expoziční lesostepí
- přítomnost mezolitických lovců a sběračů a herbivorů
- rychlý příchod neolitiků (osídlovali bezlesé plochy v krajině)



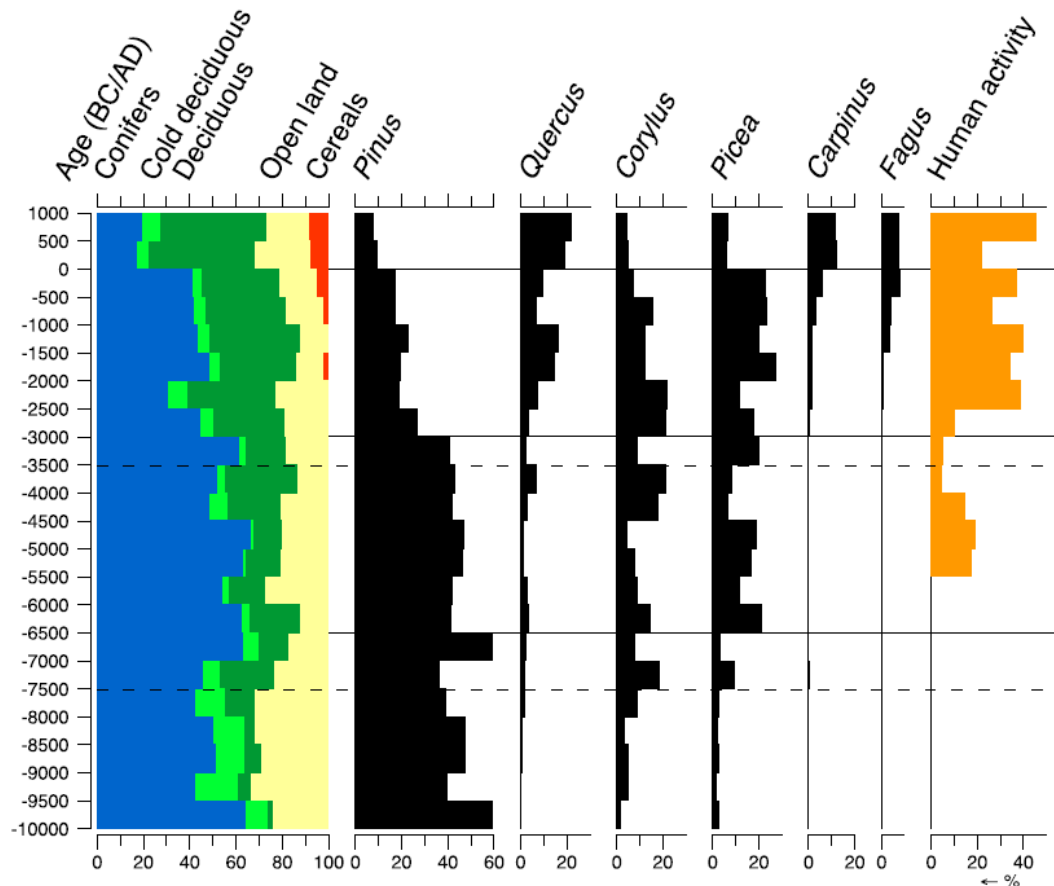
Jižní Ural: expoziční lesostep

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Střední holocén (8,2–4,2 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

Pozdní holocén (4,2 tis. kal. let BP po dnešek)

Dynamika lidského osídlení

- závěr eneolitu, doba bronzová, železná, římská, stěhování národů, středověk a novověk
- v době bronzové a železné husté lidské osídlení, mj. i v západních a jižních Čechách (Chebsko, Plzeňsko, Strakonicko a Písecko)
- ústup osídlení v době římské a zejména během stěhování národů, obnova ve středověku
- 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 (patenty Marie Terezie k ochraně lesa)

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Pozdní holocén (4,2 tis. kal. let BP po dnešek)

Valašská kolonizace Karpat



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Pozdní holocén (4,2 tis. kal. let BP po dnešek)

Vegetace: šíření buku a jedle

- klima podobné dnešnímu, existují však fluktuace (sušší doba bronzová, teplé středověké období, "malá doba ledová")
- ve středních nadmořských výškách se vytvářejí lesy *Fagus sylvatica* a *Abies alba*
- šíření jedle napomáhá člověk lesní pastvou a hrabáním steliva; oba druhy pronikají i do nížin
- v horách převládá *Picea abies* spolu s bukem a jedlí, smrk se však roztroušeně vyskytuje i v nížinách
- horské smrčiny se mění v smrko-jedlo-bučiny, čisté smrčiny se zachovávají jen v nejvyšších polohách

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Pozdní holocén (4,2 tis. kal. let BP po dnešek)

Antropogenní šíření jedle

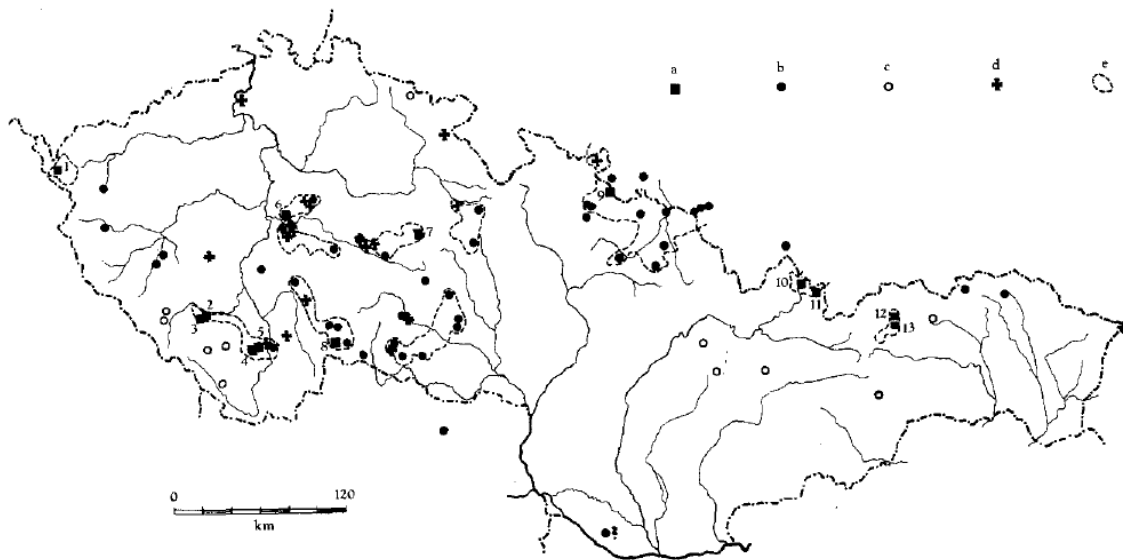


Fig. 2. Probable distribution of past virgin coniferous forests at middle altitudes in Czechoslovakia. (a) Localization of pollen diagrams. The numbers refer to the descriptions in the text, section 'Palynological data used', (b) Distribution of the place name of 'Černý les' (Black Forest) below 700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

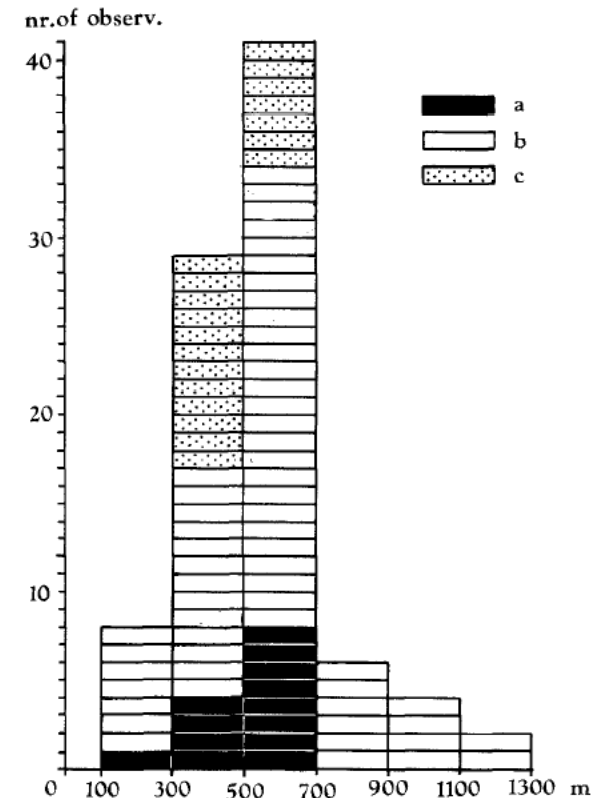


Fig. 3. The altitude distribution of the evidences of coniferous forests at middle altitudes. (a) Pollen diagrams. (b) Place names of 'Černý les'. (c) Archives evidence.

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Pozdní holocén (4,2 tis. kal. let BP po dnešek)

Antropogenní šíření jedle



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

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Pozdní holocén (4,2 tis. kal. let BP po dnešek)

Vegetace: šíření habru a zánik smíšených doubrav

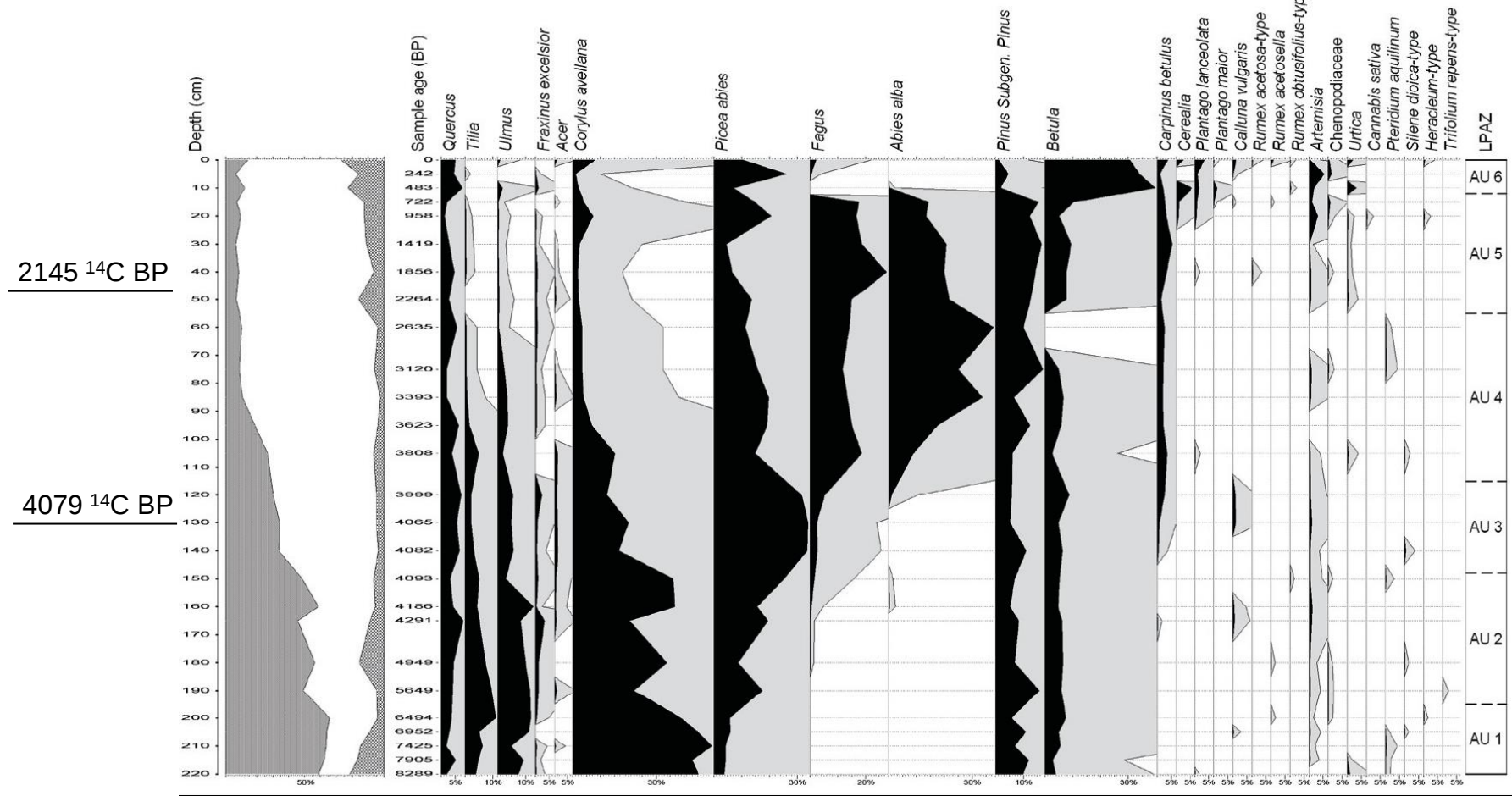
- *Carpinus betulus* se šíří jako poslední lesní strom
- proniká od severovýchodu (ze Slezska) do nížin
- pomáhá mu narušování lesa člověkem (dobrá vegetativní regenerace, zmlazování z pařezů)
- zanikají "smíšené doubravy": vznikají z nich habřiny, bučiny a jedliny (uchovávají se jen relikty na suťových svazích a v roklích)
- zánik "smíšených doubrav" doprovází acidifikace krajiny (tzv. lužická katastrofa)

Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Pozdní holocén (4,2 tis. kal. let BP po dnešek)

Zánik smíšených doubrav

Anenské údolí, Teplické skály: možná přirozený proces



Vývoj české vegetace od posledního glaciálu

Pozdní holocén (4,2 tis. kal. let BP po dnešek)

Zánik smíšených doubrav

Tišice, Polabí: asi antropogenní proces

