

# KRAJINA V KVARTÉRU

## Lekce 6: Změny vegetace v kvartéru

Zdeněk Máčka

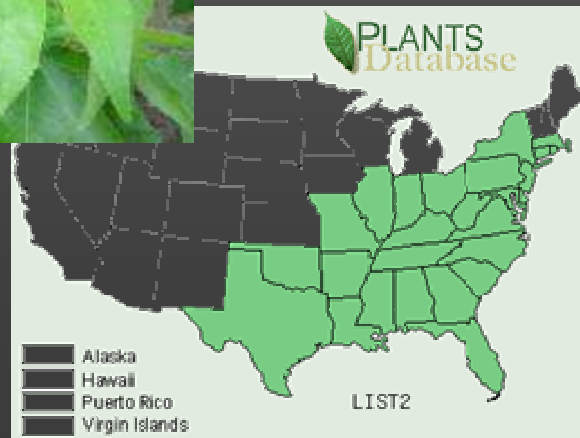


# Lesy starších teplých období

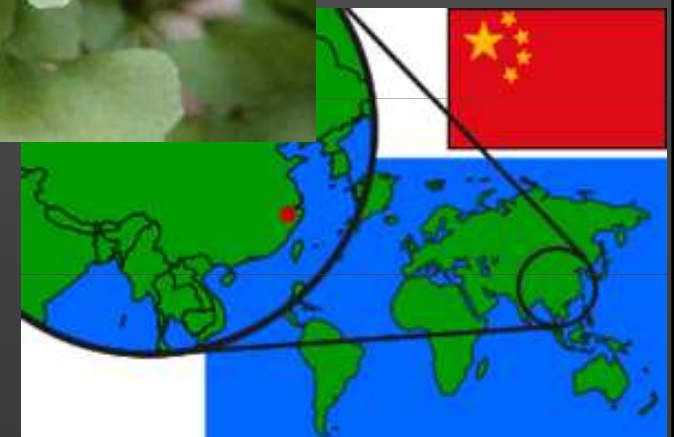
- **Předkvartérní lesy:** vedle dnešních rodů tvořeny náročnými teplomilnými prvky jako *Taxodium*, *Sciadopitys*, *Liquidambar*, *Liliodendron*, *Phellodendron*, *Nyssa*, *Taxodium*, *Sequoia*, *Ginkgo*, *Carya*, *Pterocarya*, *Magnolia*.
- **Interglaciální lesy:** třetihorní relikty postupně mizí, jako poslední *Celtis*, v posledním interglaciálu (eem, ca 120 ka BC) už byly středoevropské lesy podobné dnešním, s *Quercus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Acer*, *Fraxinus*, *Abies*, *Picea*, ale i s řadou teplomilných prvků (*Cotinus*, *Buxus*, *Ilex*, *Vitis*), buk vzácný, nebo chyběl úplně.



*Liquidambar  
styraciflua*  
ambroň západní



*Ginkgo  
biloba*  
jinan dvoulalčný



# Další teplomilné druhy preglaciálu



**Pajehličník  
přeslenitý**



**Tisovec  
dvouřadý**



**Liliovník  
tulipánokvětý**



**Tupela  
lesní**



**Ořechovec  
pekanový**

# Tegelen a waal (starší inerglaciály)

- Teplé výkyvy: dub, buk, lípa, jilm, jasan, olše
- Včetně náročnějších druhů: kaštanovník, korkovník, magnólia, ořechovec, lapina, gumojilm, habrovec
- Už chybí: ambroň, tupela, pajehličník, tisovec
- Vzácně: tsuga
- Chladné výkyvy: borovice, smrk, bříza, vrba, topol
- Otevřené plochy: vraneček



**Vraneček švýcarský**

# Cromer

- Značná shoda s dneškem: dub, habr, lípa, jasan, jilm, javor
- Nepatrná příměs náročnějších dřevin: gumojilm
- Dnes vymřelé druhy: vodní rostliny – štítenka, *Dulichium* (šáchorovité), azola americká

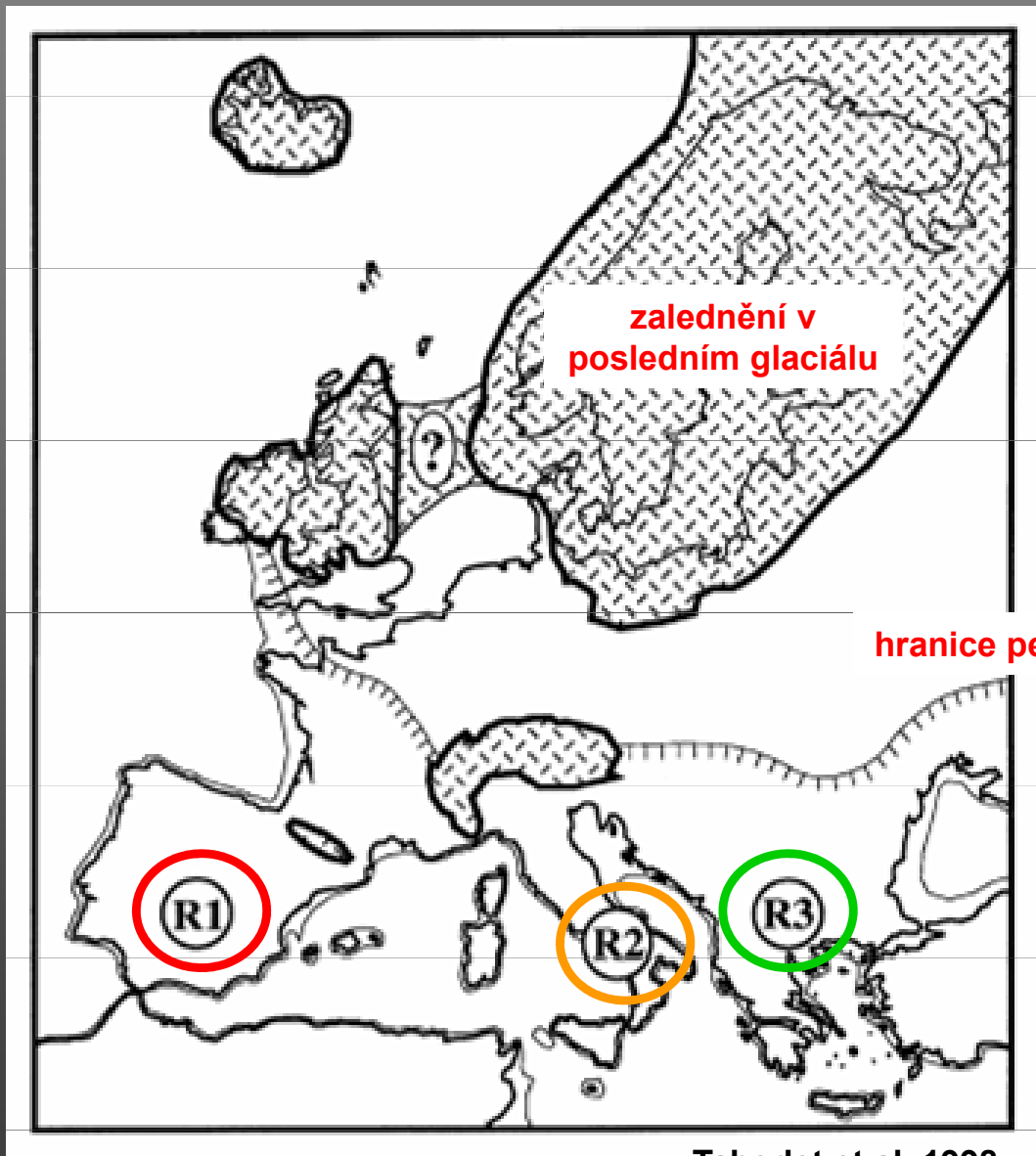


Gumojilm jilmovitý



Azola americká

# Glaciální refugia



Taberlet et al. 1998

- hlavními refugii většiny náročnějších druhů dřevin byly **Pyrenejský poloostrov**, **Apeninský poloostrov** a **Balkán**

- některé druhy jistě přežily nebo mohly přežít i v Karpatech a ve východní Evropě

- REFUGIUM = místo rozšíření izolované populace jindy rozšířeného druhu – v důsledku střídání dob ledových
- RELIKTNÍ VEGETACE

# Vegetace v glaciálech



**Šicha černá**



**Dryádka osmiplátečná**



**Vlochyně bahenní**



**SPRAŠOVÁ STEP:  
merlíkovité  
Merlík sivý**

# Vegetace vrcholného glaciálu



**Stepotundra, mamutí step** - tundrová vegetace s účastí druhů kontinentálních stepů. Její analogie se dnes vyskytují v některých polárních krajích (Aljaška) nebo v jihosibiřských pohořích (viz foto).



**Lesotundra** - mozaika mrazuvzdorné nelesní vegetace a ostrůvků lesa. U nás se vyskytovala např. v nižších polohách glaciálních Západních Karpat. Doložen je výskyt *Pinus sylvestris*, *P. cembra* a *Larix decidua*. V Čechách je zatím s jistotou doložen pouze výskyt *P. sylvestris* a *Betula pendula* typ, modřín snad, limba možná (aktuálně se zkoumá). Na obr. sibiřská analogie s limbou sibiřskou (*Pinus sibirica*).



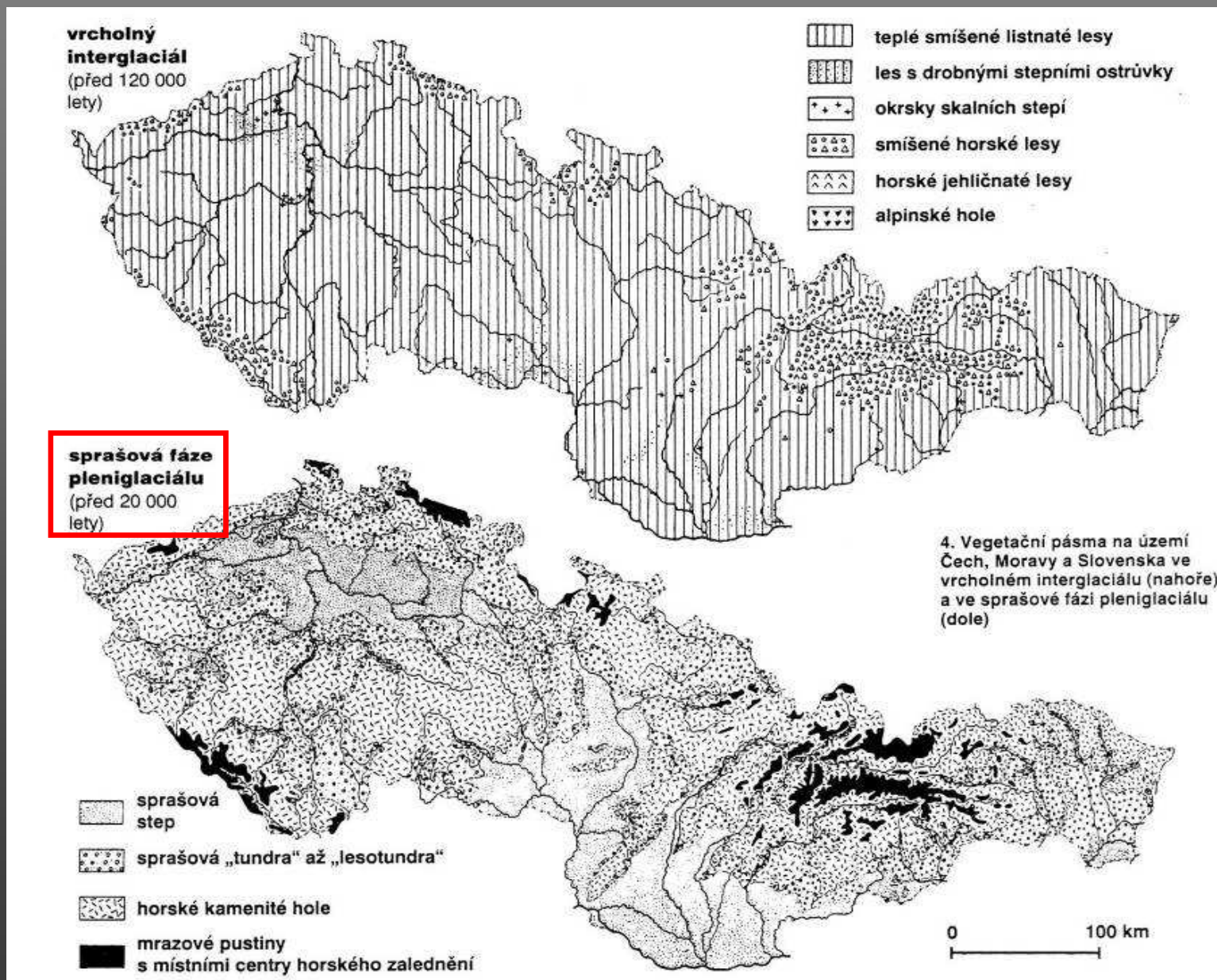
# Mladší interglaciály (holstein, eem)

- Flóra stejně náročná jako dnes
- Na vrcholu oteplení: dnes nepřítomné prvky (Dulichium, štítenka, břestovec, réva, tůje)
- Také méně zimovzdorné dřeviny: zimostráz, cesmína



**Břestovec  
západní**

# Představa o vegetaci v eemském interglaciálu a viselském pleniglaciálu



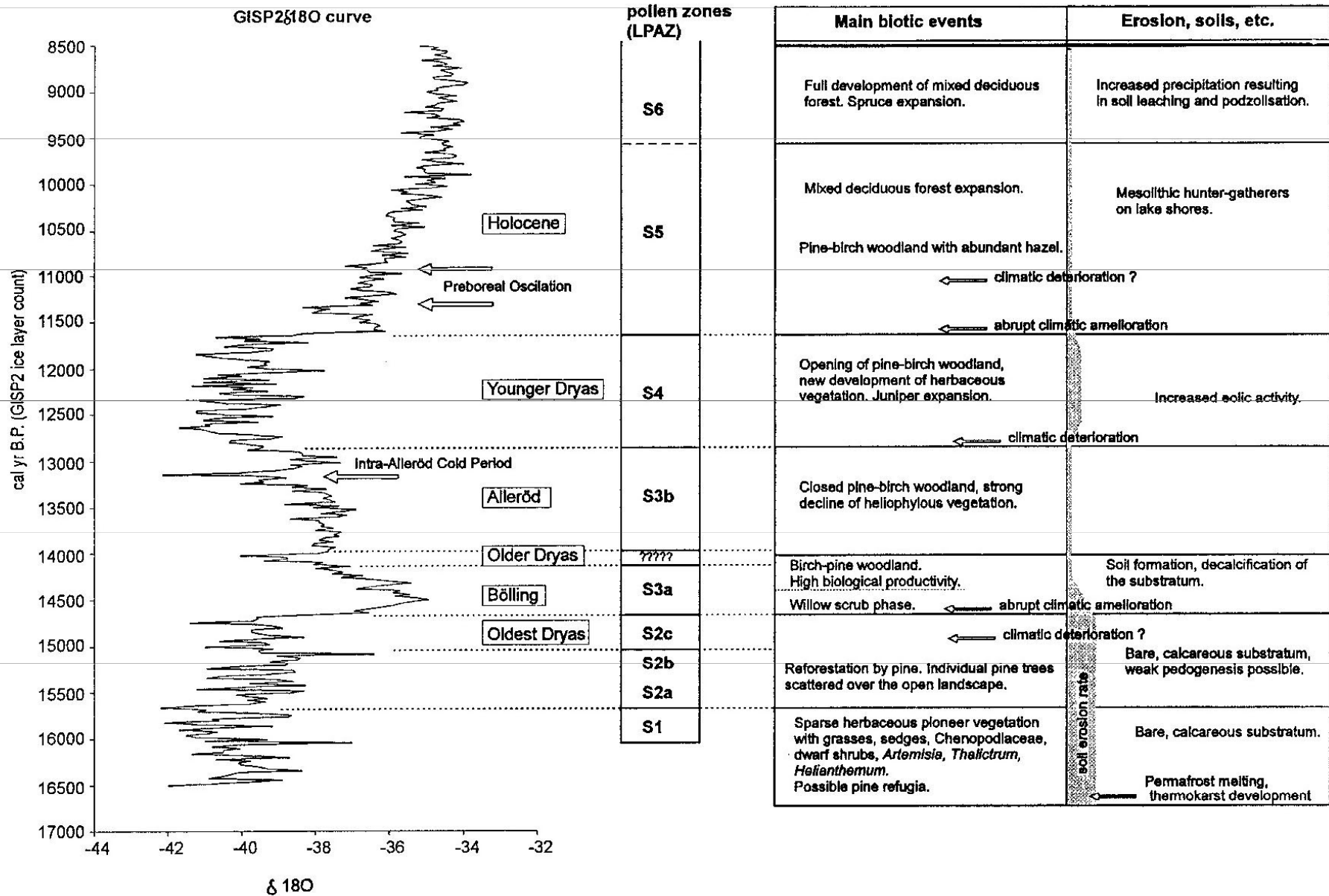
# Vegetace v pozdním glaciálu

- Březovo – borové lesy
- Řešetlák počistivý
- Chladná období – vegetační pásy:
  - Carex-Elyna (ostřice a ostříčka)
  - Vaccinium uliginosum-Loiseleuria (vlochyň a skalenka)
  - jitrocel přímořský, merlíkovité, ojediněle Pulsatilla (koniklec) a Stipa (kavyl)
- Teplá období:
  - rozvoj lesostepního pásu *Pulsatilla* a stepního pásu *Stipa*, mediteránní horská step
  - borovice, kleč, bříza

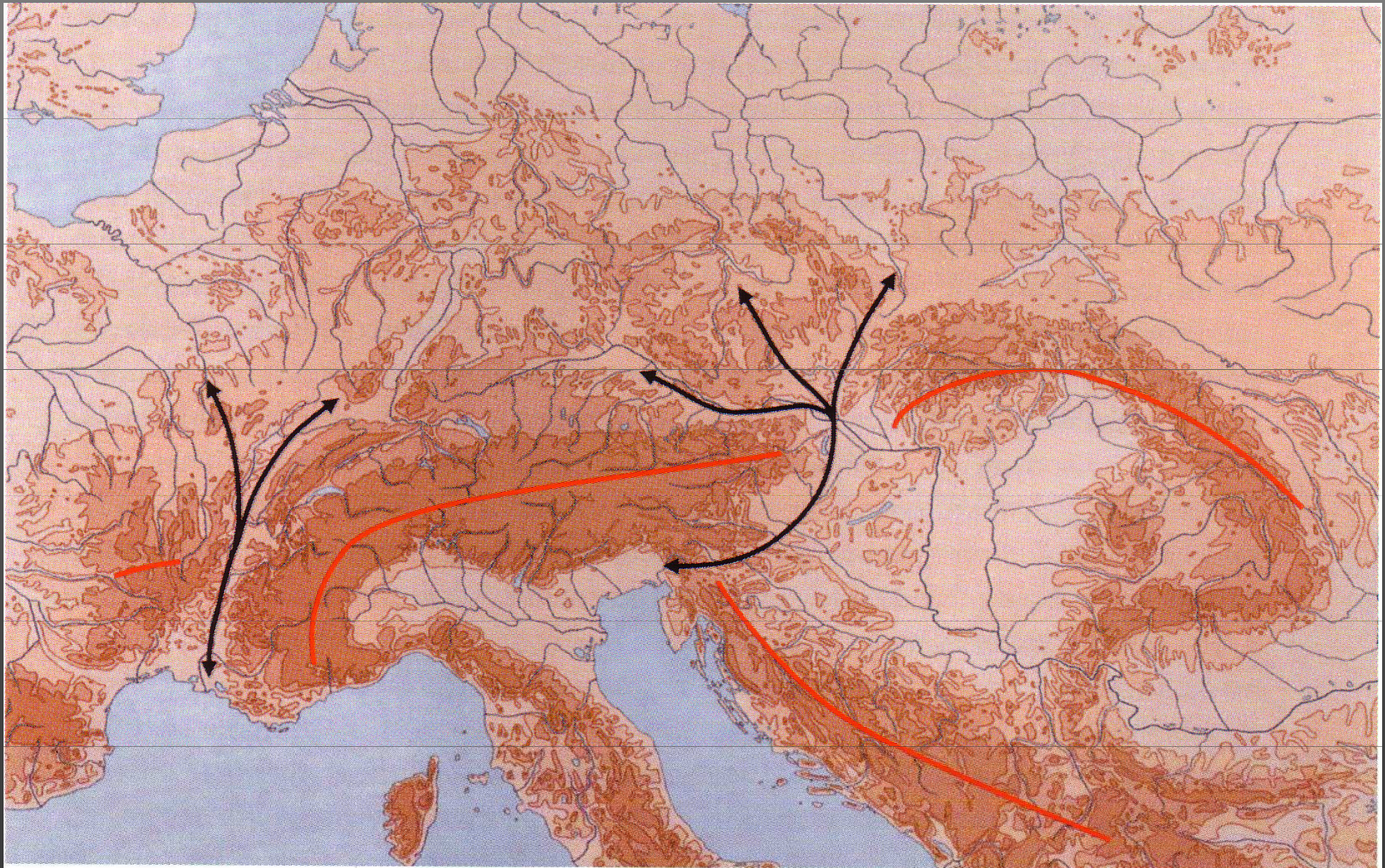


Řešetlák počistivý

# Změny vegetace v pozdním glaciálu

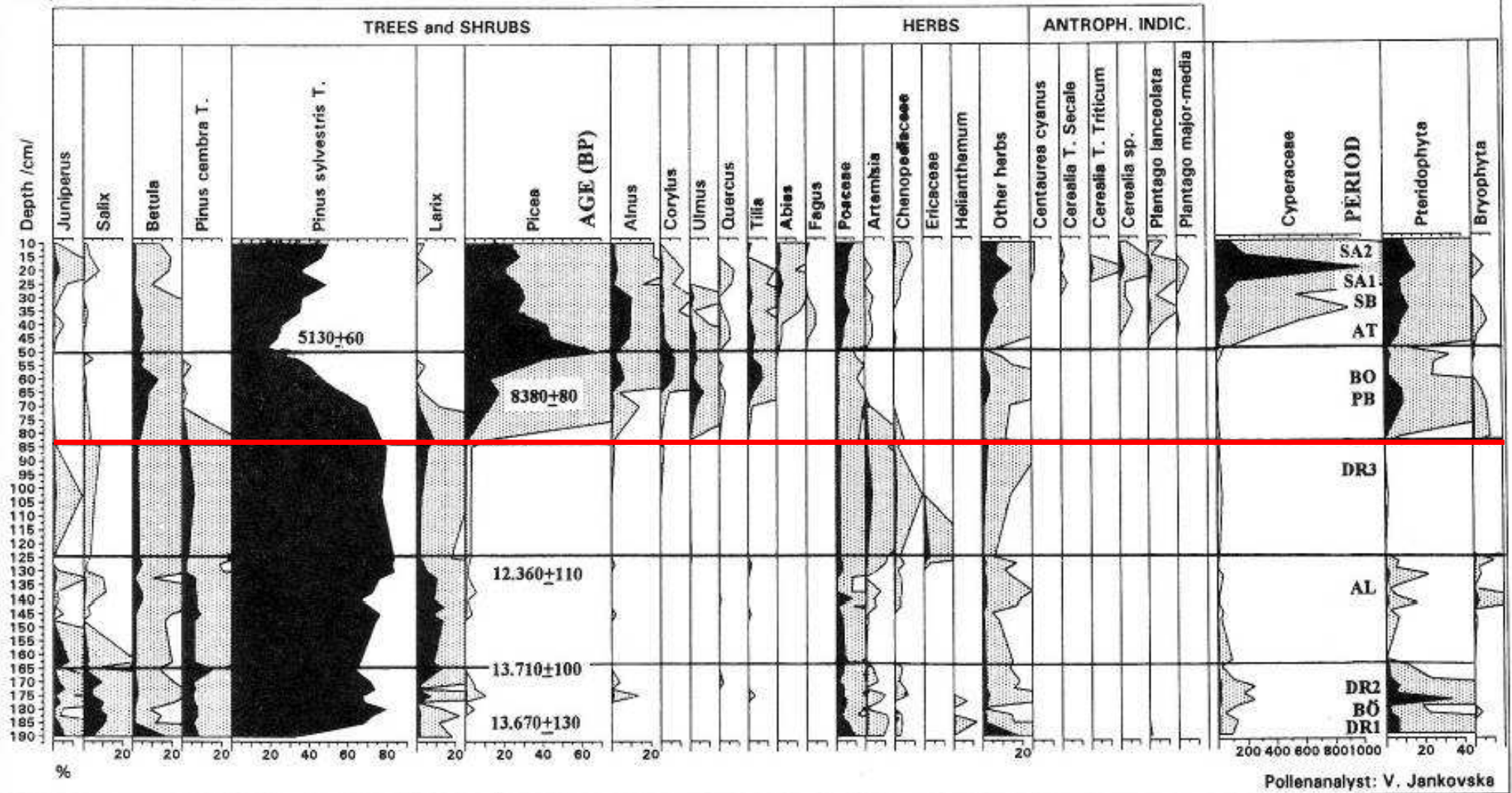


# Hlavní migrační cesty dřevin na konci doby ledové (Küster, 1998)



SIVARNA, Profile SK-6-A  
SK, NE Slovakia

(Simplified pollen diagram)



Hranice pozdní glaciál – holocén ve slovenských Karpatech (ca 10 000 BP).

# Dřeviny časného holocénu

- *Alnus* – *A. viridis*, *A. glutinosa*+*incana* –  
Balkán, Pyreneje

Mezofilní doubravy – tzv. *Quercetum mixtum*

- *Quercus* – šíření z Mediteránu (9 druhů)
- *Tilia* – Balkán, Krym
- *Ulmus* – z východu

U nás tvoří porosty od boreálu,  
pak se přidává *Fraxinus* a *Acer*.

## Preboreál, 10 300 - 9 700 BP

- prudké oteplení (teploty ale stále až o 5 °C nižší než dnes) a zvlhčení, ale oproti dnešku sucho
- půdy primitivní, vápnité (spraš), oligotrofní
- vegetace reaguje se zpožděním, tundra ustupuje, v nižších polohách se šíří step a expanduje i les, tvořený již dříve přítomnými dřevinami (borovice, bříza); mohou se šířit lesní heliosciofyty; na konci preboreálu se uplatňují první mezofilní lesní imigranti - líska a jilm



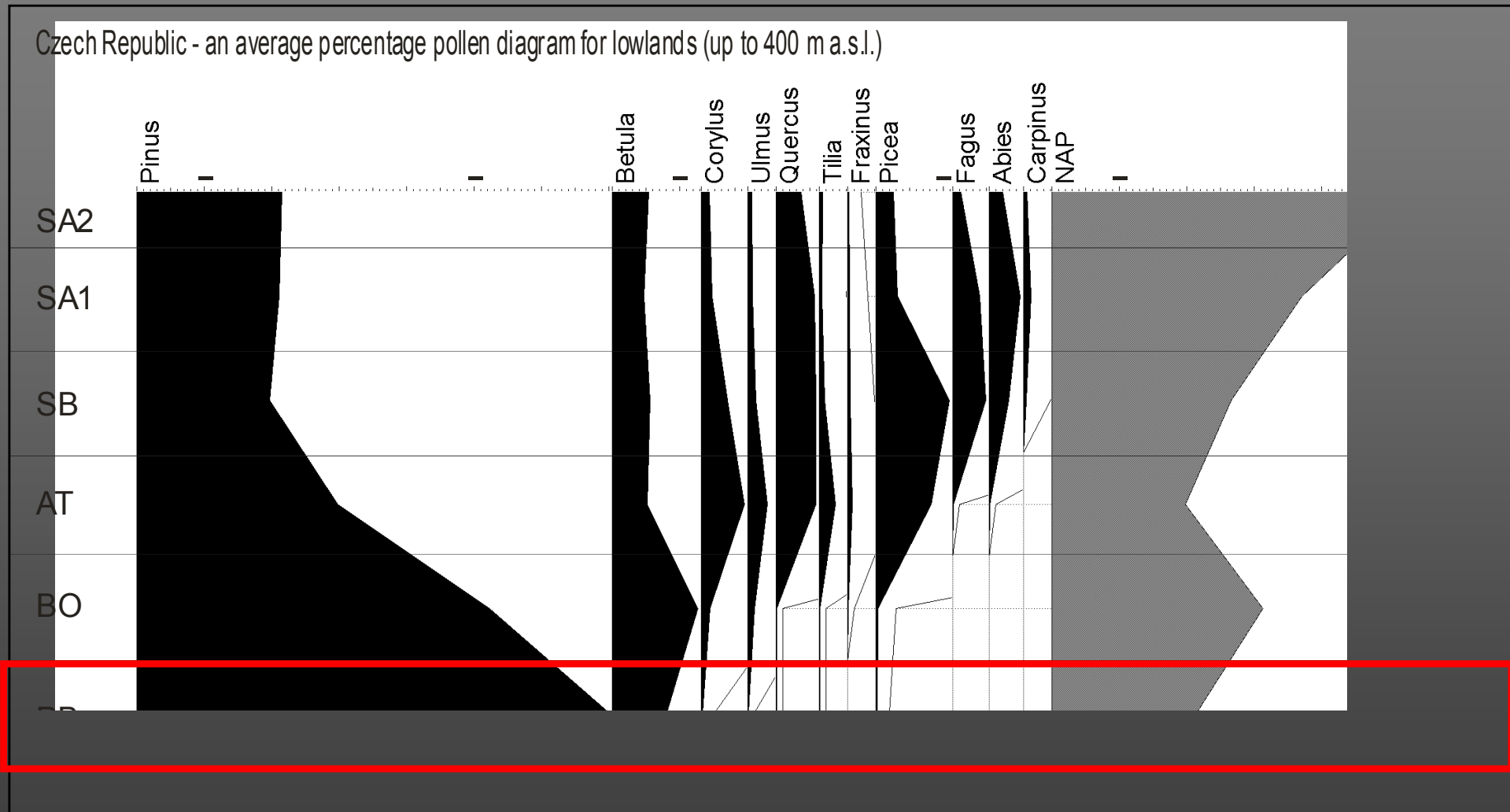


foto Milan Chytrý

**Takhle mohly vypadat preborální borobřezové lesy (okolí Novosibirska, jižní Sibiř).**

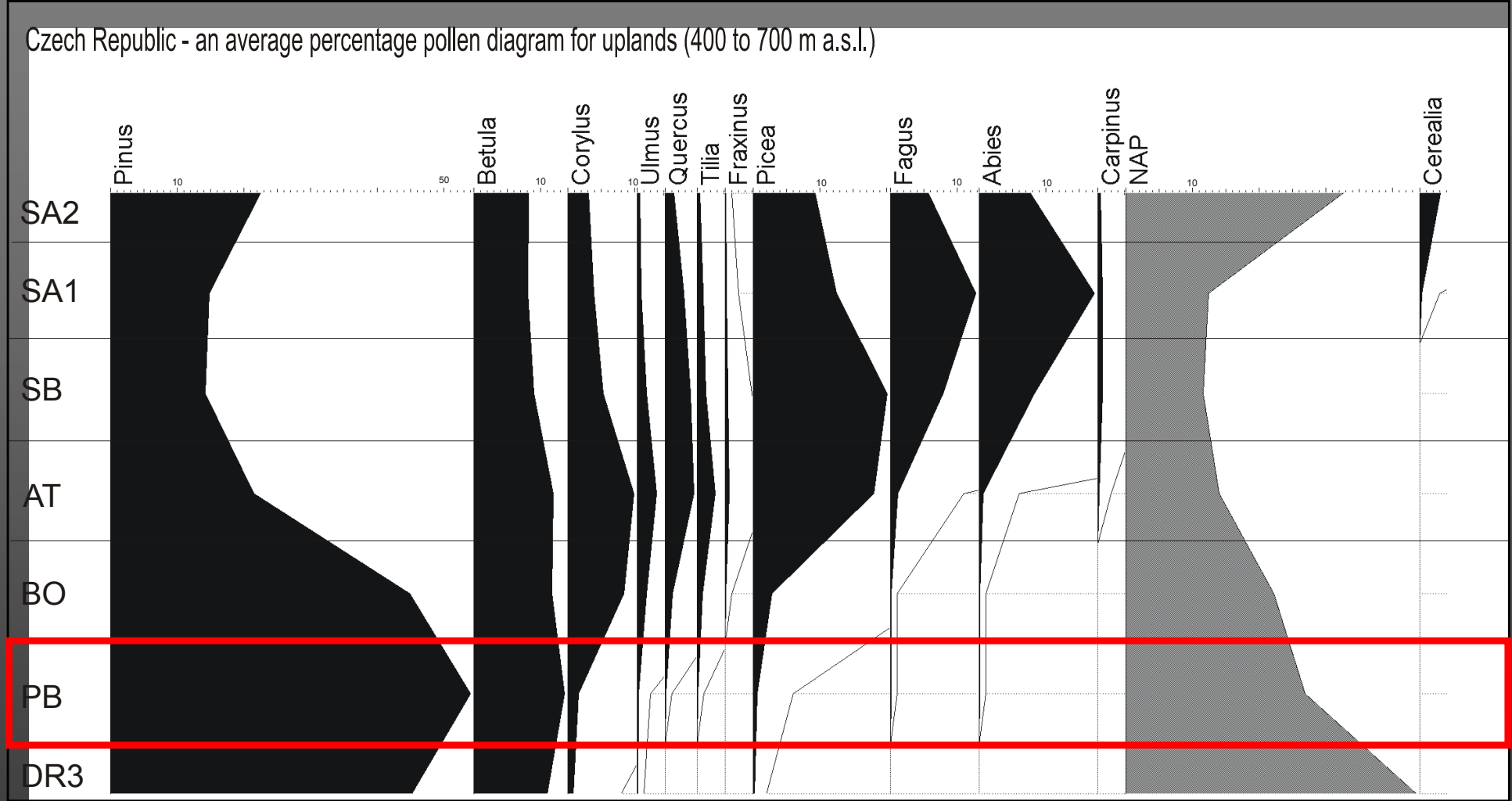
# Preboreál

syntetický pylový diagram českých nížin (do 400 m n. m.)



# Preboreál

syntetický pylový diagram českých středních poloh (400-700 m n. m.)



## Další dřeviny

*Corylus avellana* – Balkán, Apeninský poloostrov

*Tilia* – Balkán

*Ulmus* – jihovýchodní Evropa (rumunské Karpaty?)

*Fraxinus* – ve všech hlavních refugiích + snad v Julských Alpách, kolonizace střední Evropy zřejmě právě z Julských Alp, na východ Slovenska zasáhl migrační proud z Balkánu

*Alnus glutinosa* – ve všech hlavních refugiích, většinu Evropy kolonizovala z Balkánu

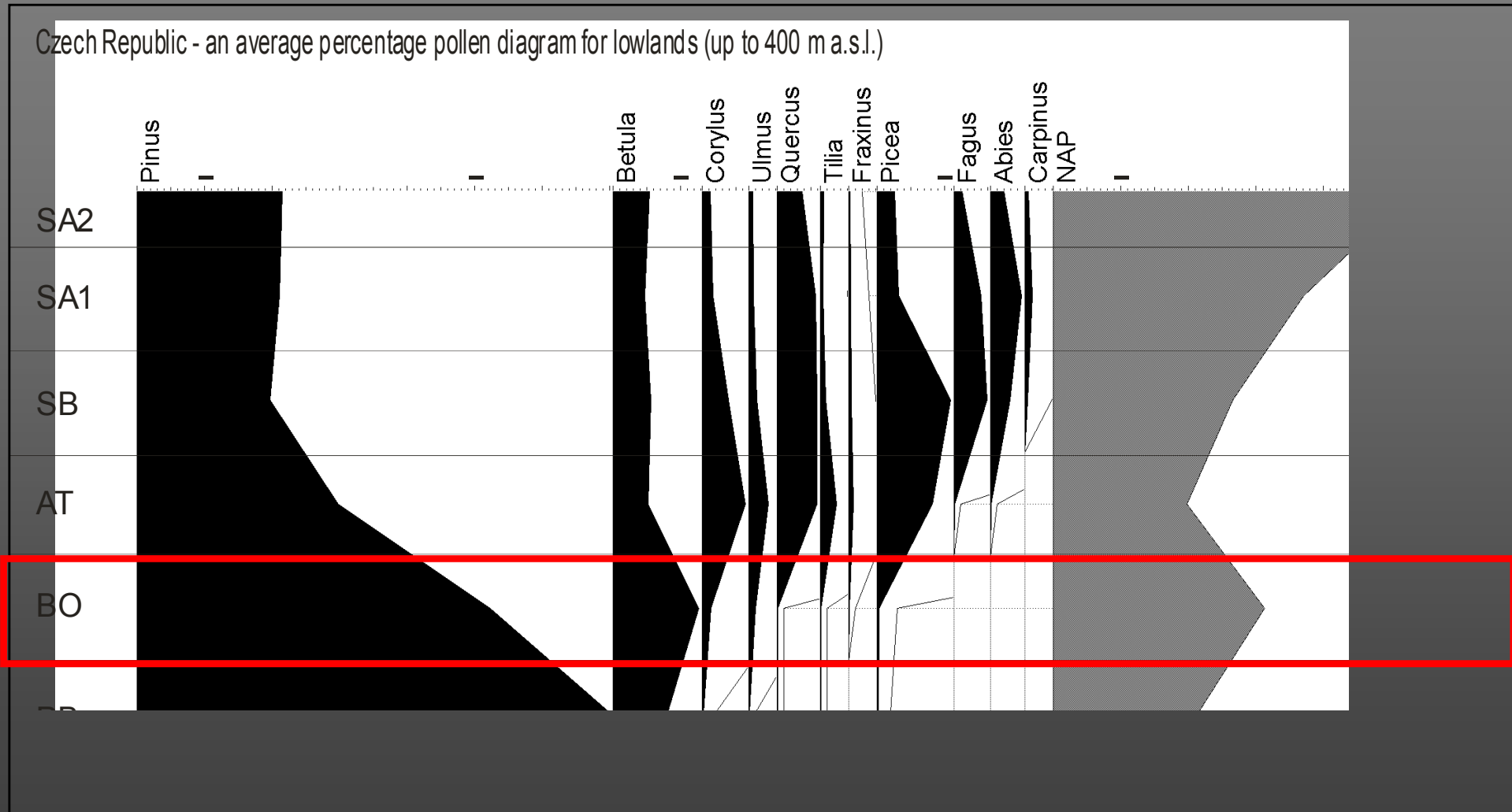
*Larix decidua* – Alpy, Karpaty, snad i v moravském Slezsku (Kobeřice u Opavy)

## **Boreál, 9 500 - 8 000 BP (10 000 - 8 700 BP)**

- další výrazné oteplení (teploty až o 2 °C vyšší než dnes), stále relativně sucho
- půdy se postupně vyvíjejí, dosud značně vápnité a málo humózní
- v teplých oblastech pokračuje šíření xerothermních prvků, zároveň vzniká vegetace stinných lesů – šíří se líska a jilm, ke konci období i dub, lípa a jasan
- ve středních a vyšších polohách se spolu s lískou šíří smrk

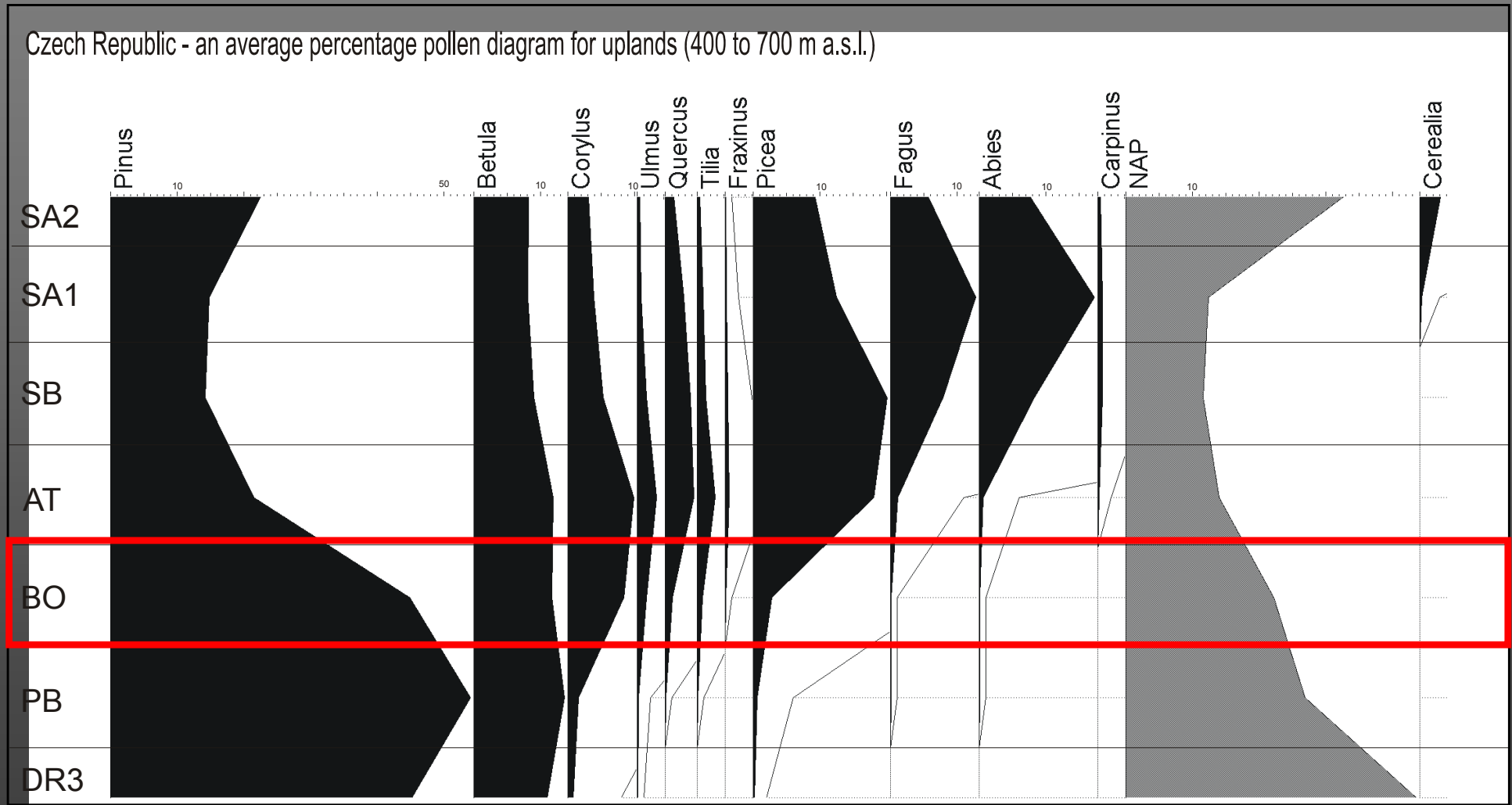
# Boreál

syntetický pylový diagram českých nížin (do 400 m n. m.)



# Boreál

syntetický pylový diagram  
českých středních poloh  
(400-700 m n. m.)



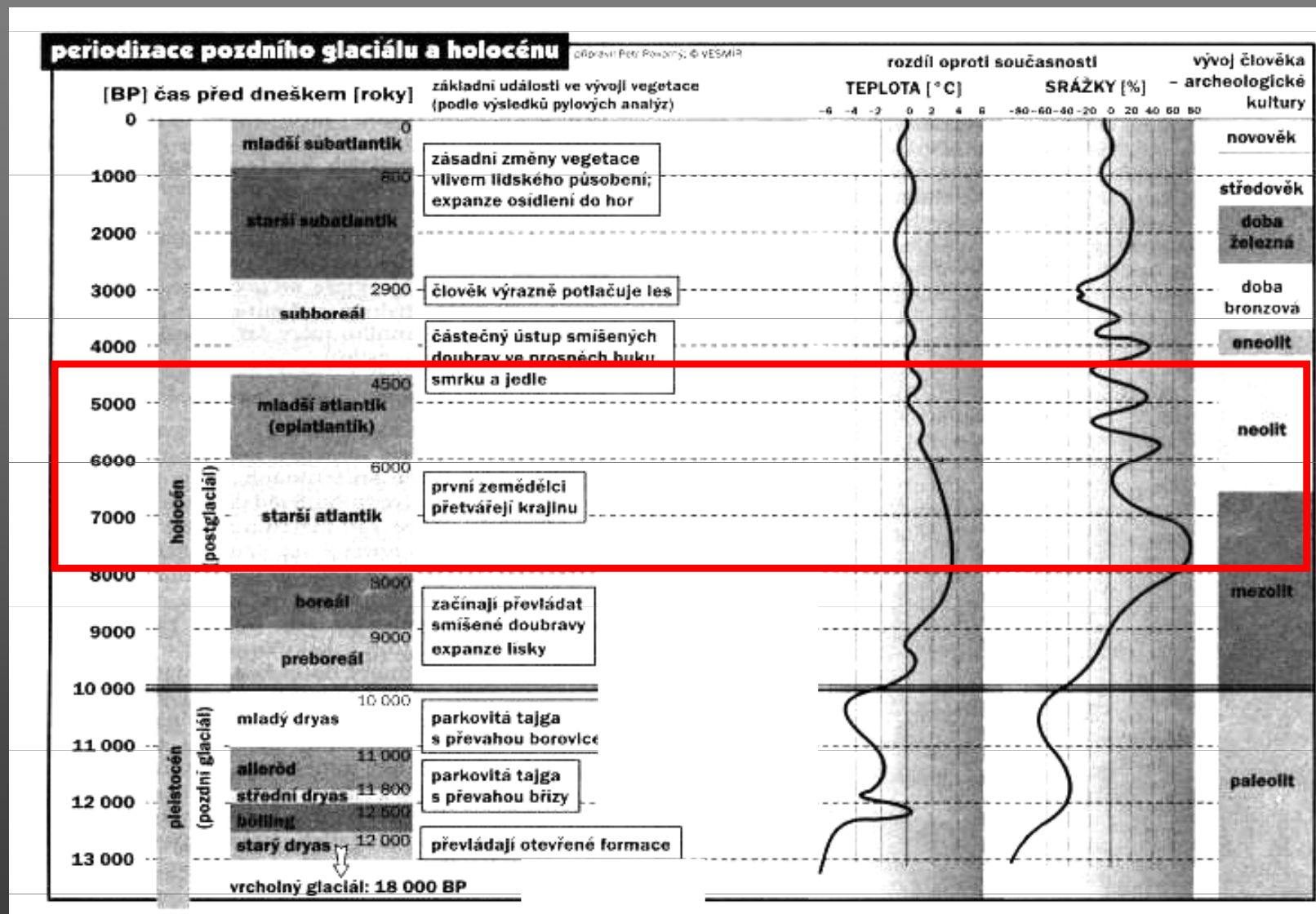
laskavost P. Pokorného

## Atlantik, 8 000 - 4 500 BP (8 700 - 6 000 BP)

- vrcholí vzestup teplot (o 2-3 °C vyšší než dnes) a srážek (výrazně vlhčeji než dnes): období **holocenního klimatického optima**; v druhé půli atlantiku (epiatlantik) se postupně ochlazuje téměř na dnešní úroveň a i srážek s několika výkyvy poněkud ubývá
- půdy: začíná silné zvětrávání a odvápnování (vymývání), půdy se postupně vyvíjejí, prohumózňují
- vrcholný rozvoj smíšených doubrav (*Quercetum mixtum*) v nižších polohách; dosud chybí habr, silně se uplatňují hajní druhy jasan, javor, lípa, jilm; ve vyšších polohách expanze smrčín, zatím chybí buk i jedle, které se začínají šířit až ke konci období; horní hranice lesa o 200-300 m výše než dnes
- přirozená bezlesí (stepi, lesostepi) silně ustupují
- do vývoje krajiny a vegetace poprvé výrazněji zasahuje člověk – neolitický zemědělec – vznik sekundárního bezlesí

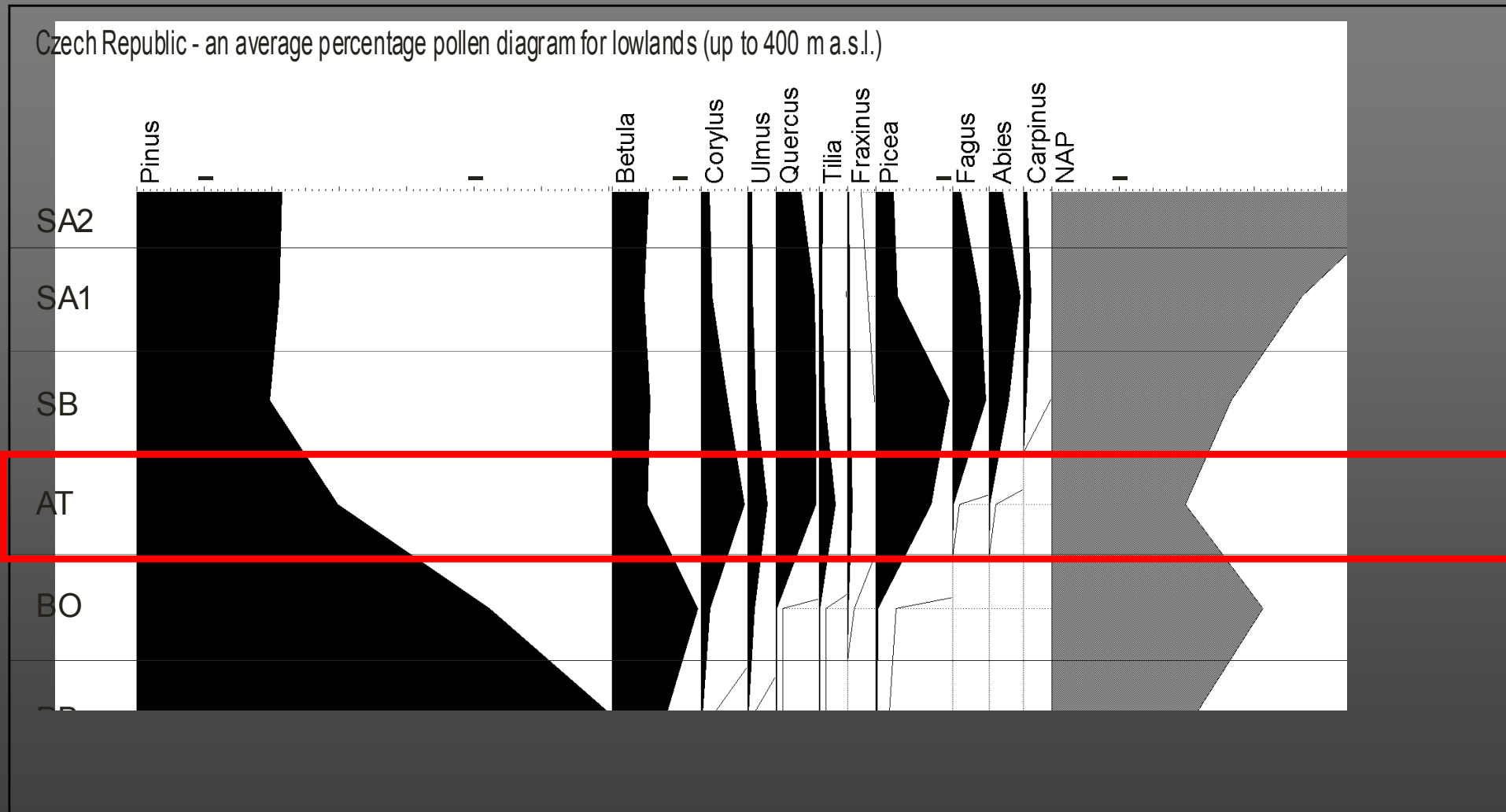


# Atlantik



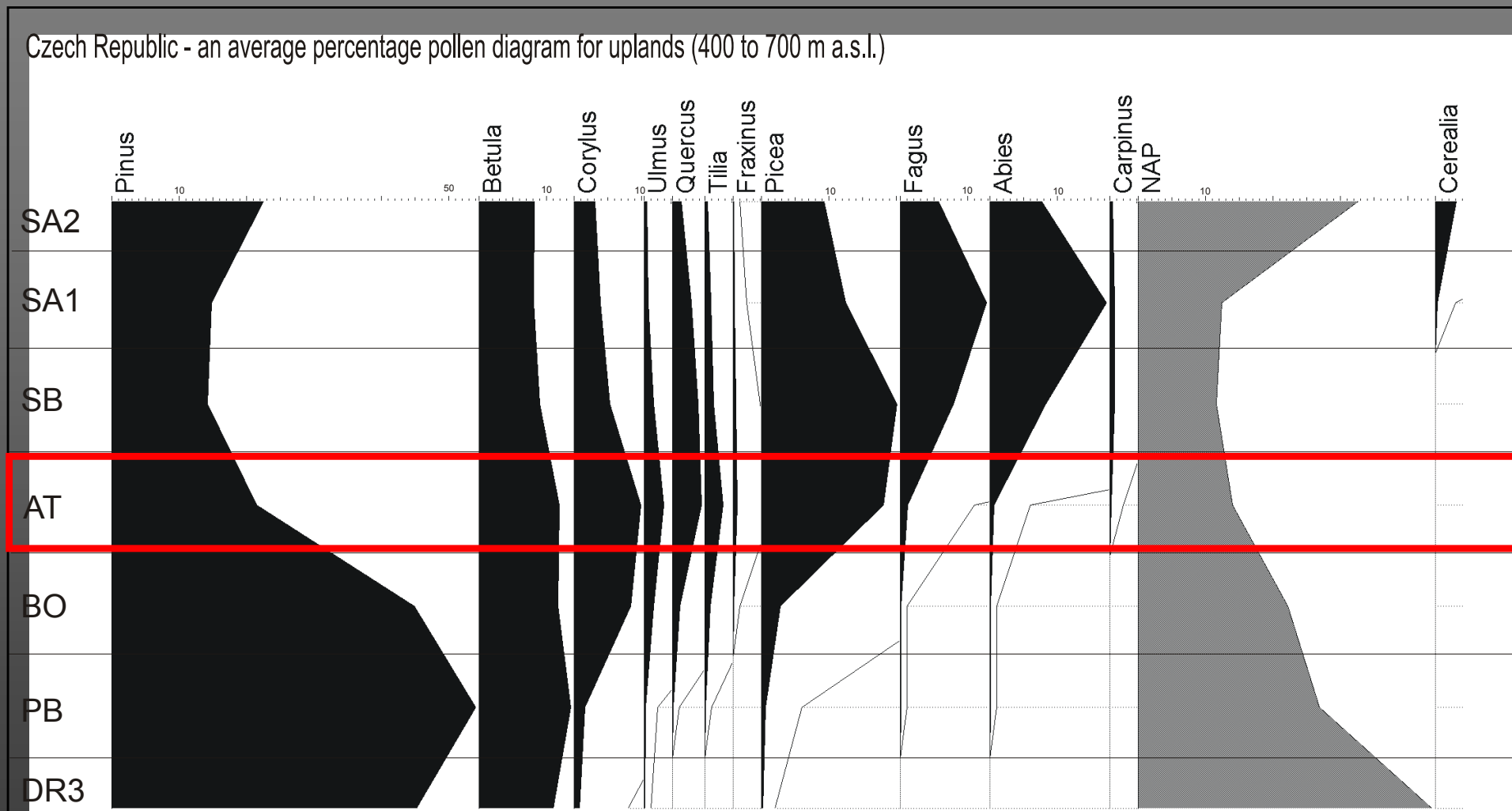
# Atlantik

syntetický pylový diagram českých nížin (do 400 m n. m.)



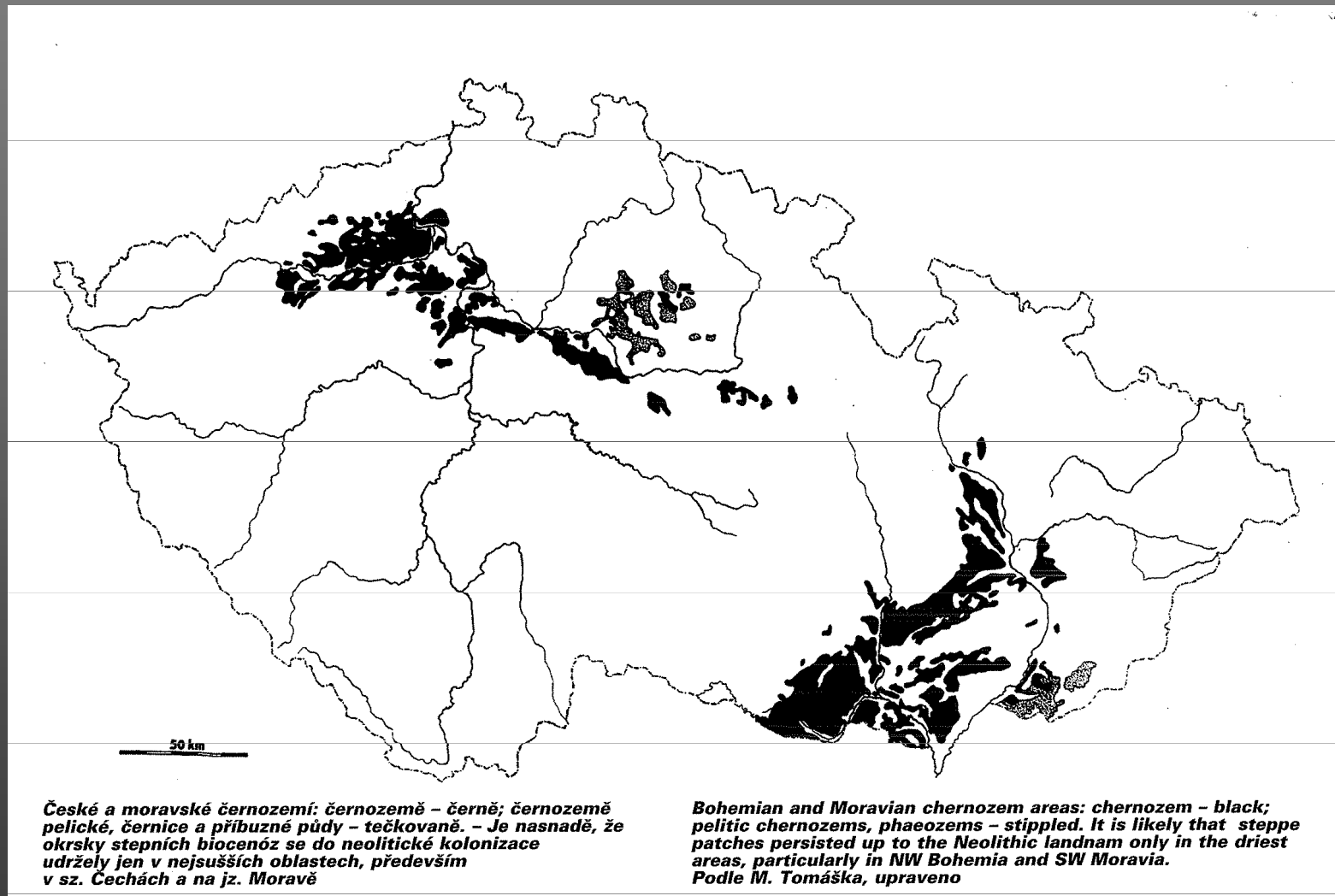
# Atlantik

syntetický pylový diagram  
českých středních poloh  
(400-700 m n. m.)

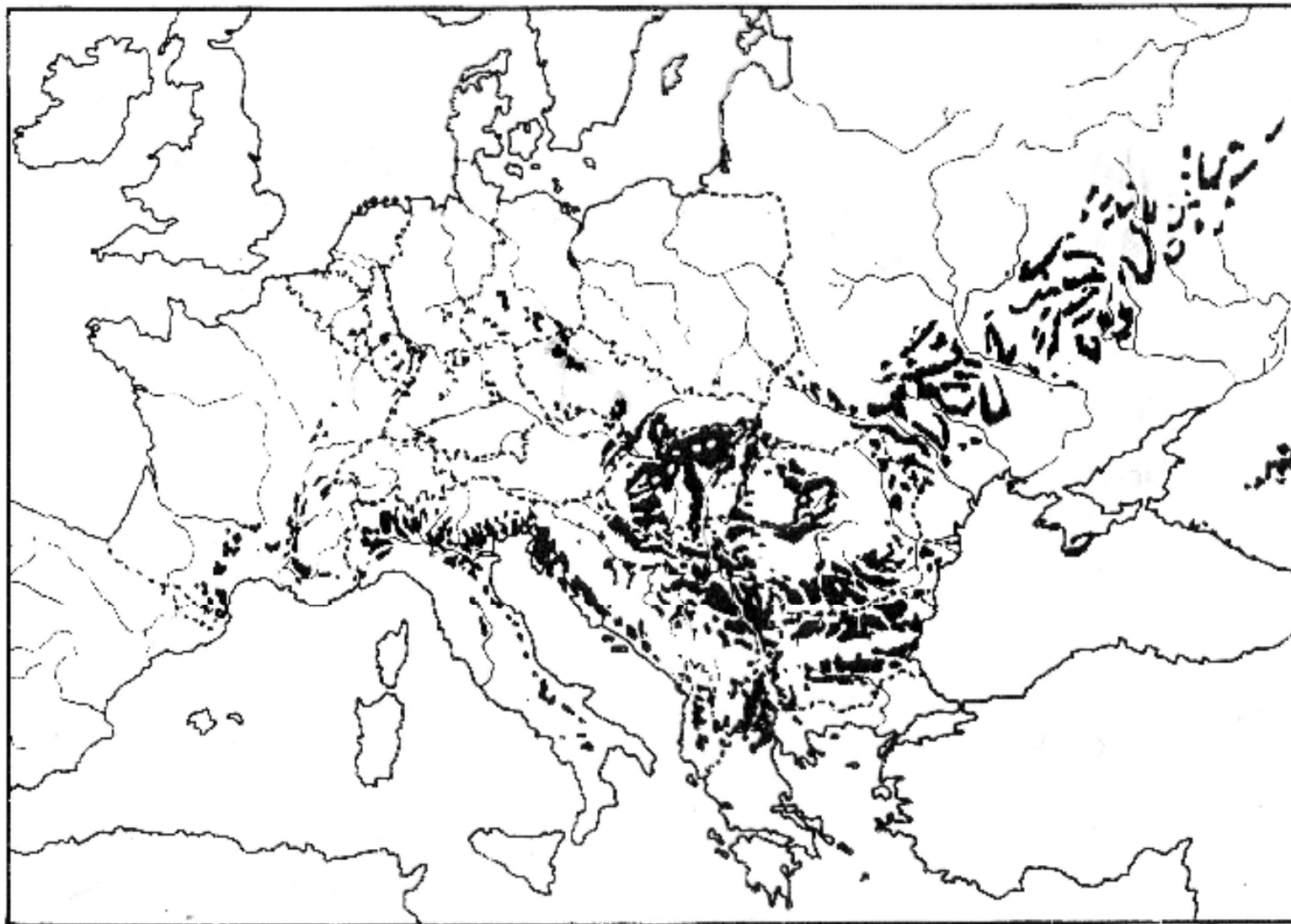


laskavost P. Pokorného

# Otázka kontinuity bezlesí v Atlantiku



Rozšíření teplomilných doubrav v Evropě. Teplomilné doubravy svým rozšířením zhruba indikují oblasti ve kterých můžeme očekávat výskyt primárního bezlesí a kontinuitu xerothermní vegetace během celého holocénu.

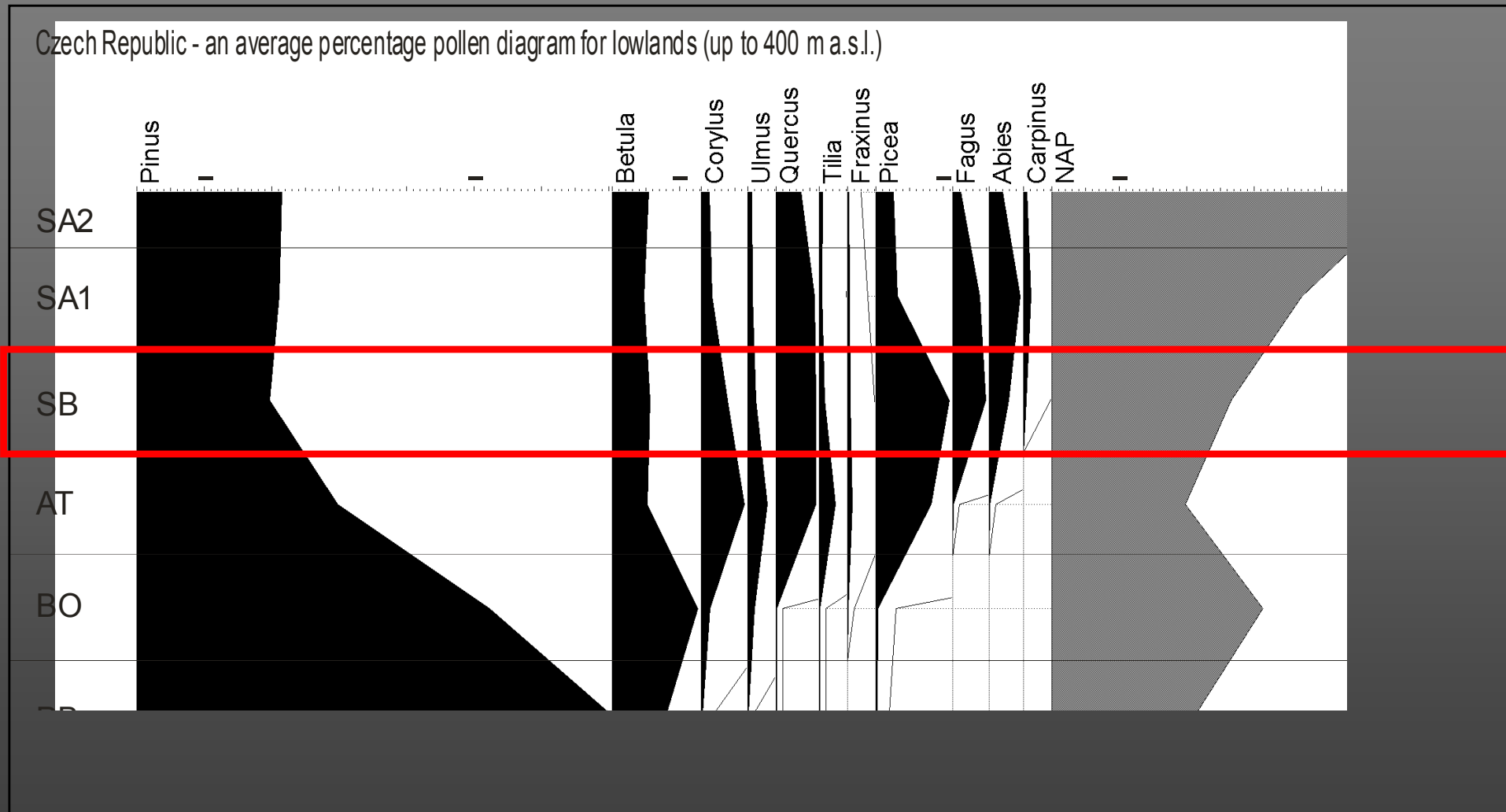


## Subboreál, 3 250 – 2750 BP

- klima subboreálu je rozkolísané, ale sušší než v atlantiku a ochlazuje se, teplota zřejmě stále poněkud vyšší než dnes
- v doubravách ustupují dosud hojně přimíšené druhy (jilm, lípa, líska) a nastupuje habr; formují se vegetační stupně, jak je známe dnes – ve středních polohách buk a jedle, v nejvyšších smrk;
- v nižších polohách stále výraznější vliv člověka na krajinu (doba bronzová) – orba a intenzivní pastva

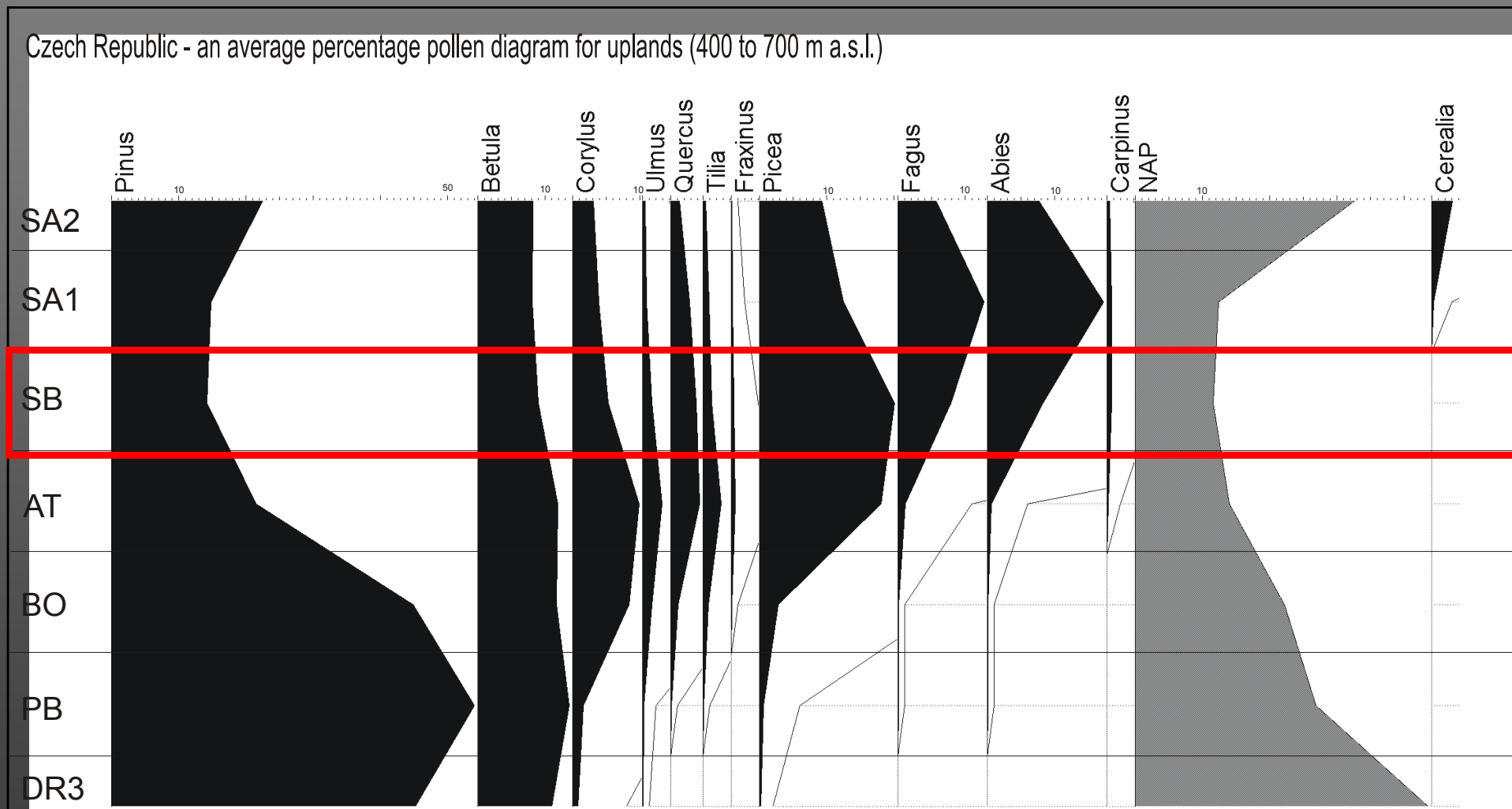
# Subboreál

syntetický pylový diagram  
českých nížin (do 400 m  
n. m.)



# Subboreál

syntetický pylový diagram  
českých středních poloh  
(400-700 m n. m.)



laskavost P. Pokorného



## Subatlantik, 4 750 – 1400 BP

- zvlhčení klimatu, mírné ochlazení, klima se blíží dnešnímu s menšími výkyvy („malé klimatické optimum“ – teplejší období ve středověku, „malá doba ledová“ – chladnější období zhruba mezi lety 1600 - 1850 n. l.)

# Subrecent, od 600 n.l. do dnes

- zhruba mezi -2000 a -1000 (první tisíciletí našeho letopočtu) ve střední Evropě řídne osídlení, dochází k expanzi lesa, řada dříve osídlených míst je opuštěna (stěhování národů)
- pokračuje expanze buku a jedle ve středních a vyšších polohách na úkor smrku; další šíření habru v nižších polohách
- po nové kolonizaci člověkem v raném středověku rapidní ústup lesa v nižších a později i středních a vyšších polohách, šíření pionýrských dřevin (*Pinus*, *Betula*, *Populus*, *Corylus*, *Juniperus*), intenzivní sedimentace nivních hlín, růst vlivu zemědělství, vznik lesních kultur





# Shrnutí vývoje vegetace v pozdním glaciálu a holocénu

## periodizace pozdního glaciálu a holocénu

upraveno Petr Pokorný © VESM-F

