

**Paleoekologie** = studium vztahů organismů a prostředí v minulosti.

Analýza biologických fosilních dokladů je založena na principu **aktualismu** - většina živočichů i rostlin nalézáných v kvartérním záznamu žije i v současnosti.

Kvartérní paleoprostředí a jeho změny lze interpretovat na poměrně vysokém stupni spolehlivosti.

Biologické fosilní doklady:

- mikrofosílie
- makrofosílie

**Nezbytný sedimentární a geomorfologický kontext paleoekologického záznamu.**

# Global chronostratigraphical correlation table for the last 2.7 million years

v. 2004 b

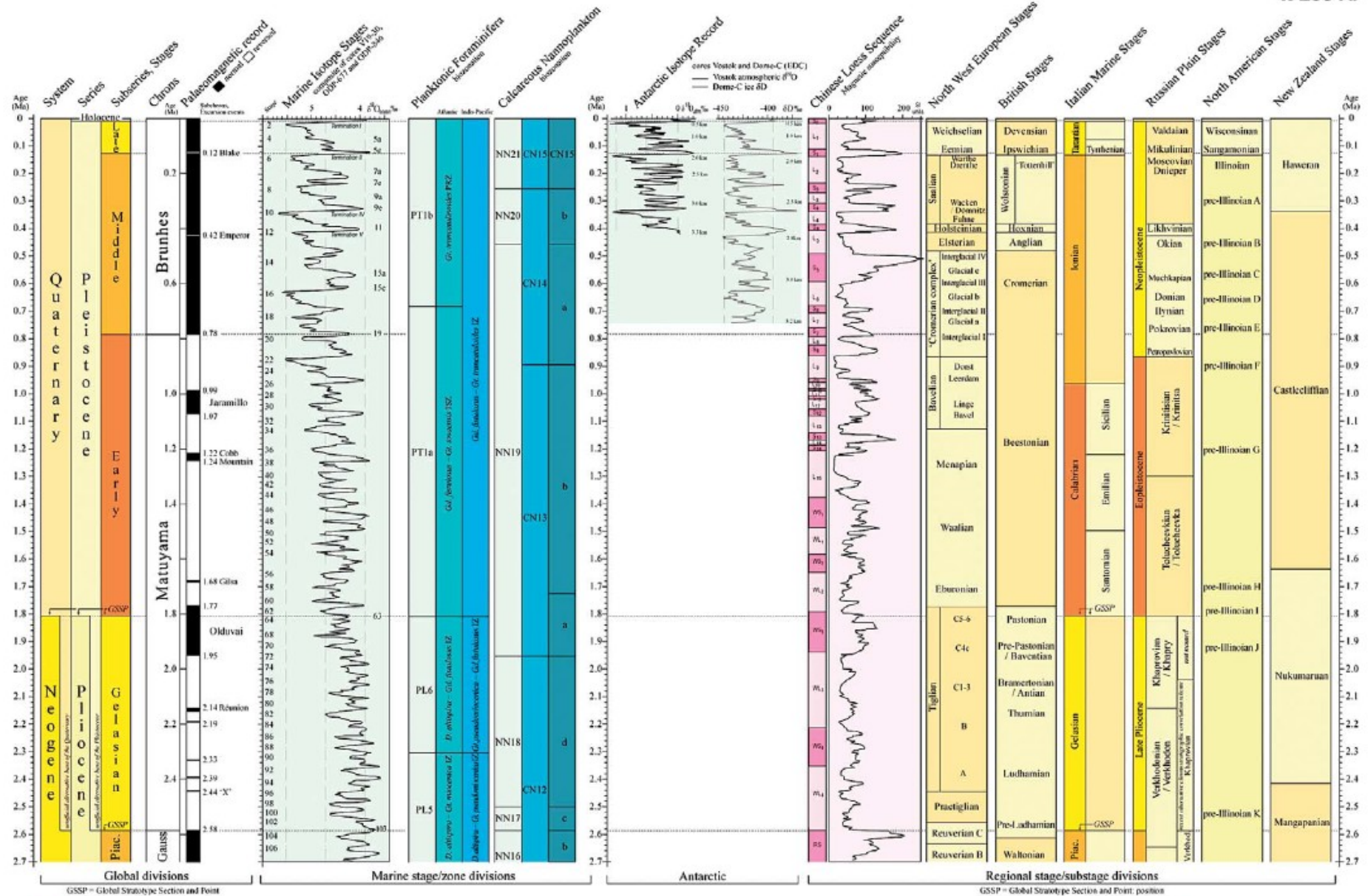


Figure 3 This table provides a correlation of chronostratigraphical subdivisions of geological time, spanning the last 2.7 million years with the applied biozonations.

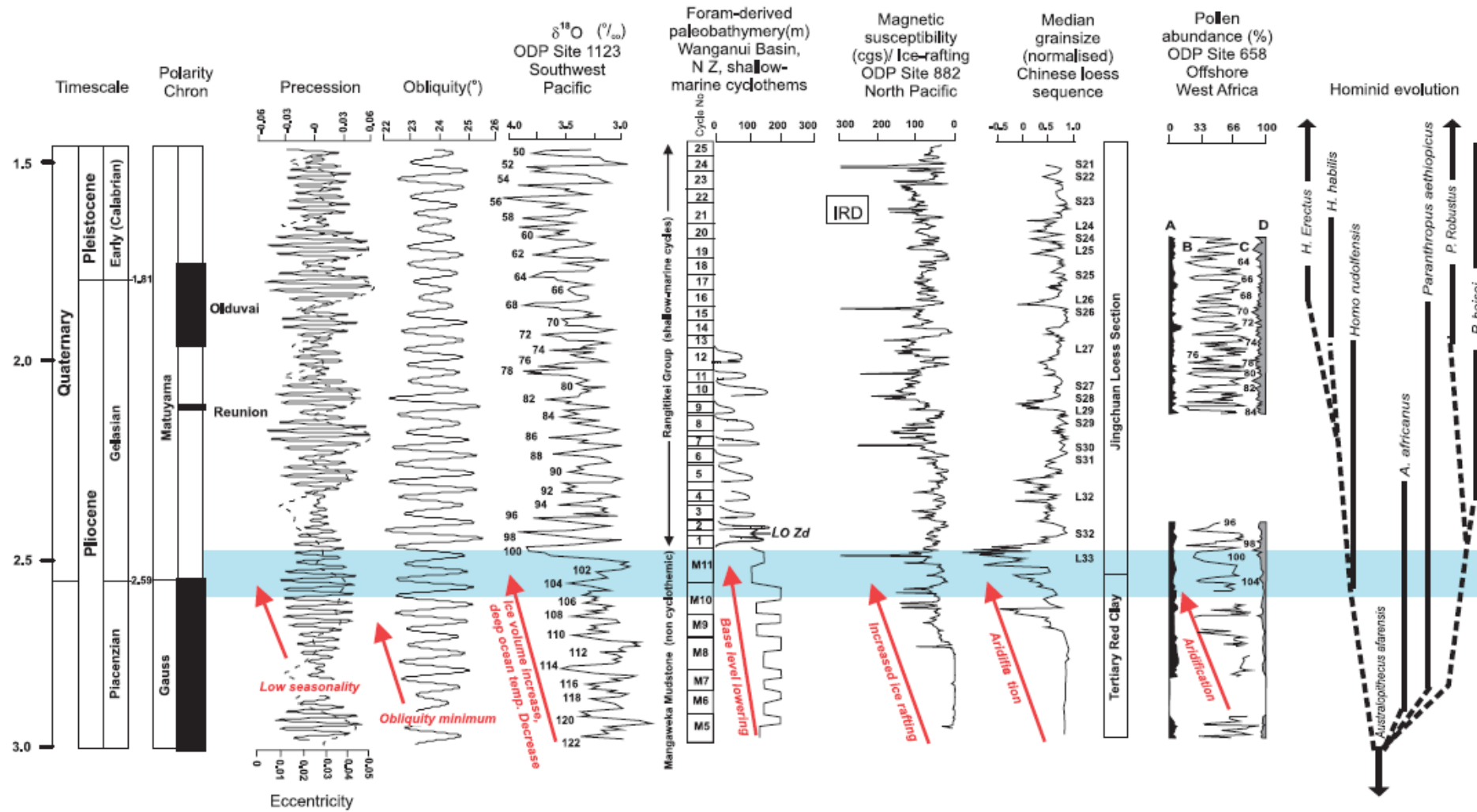
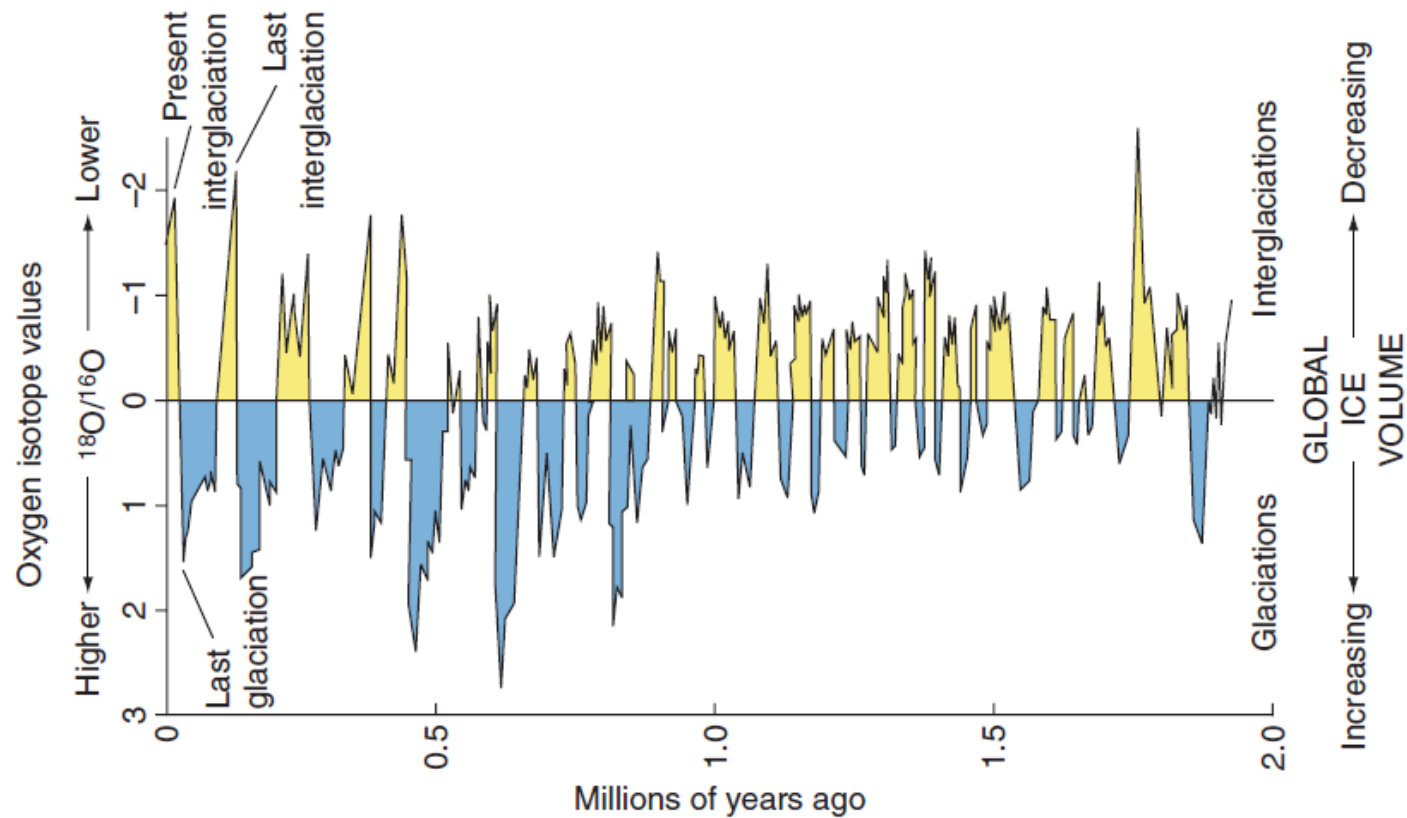
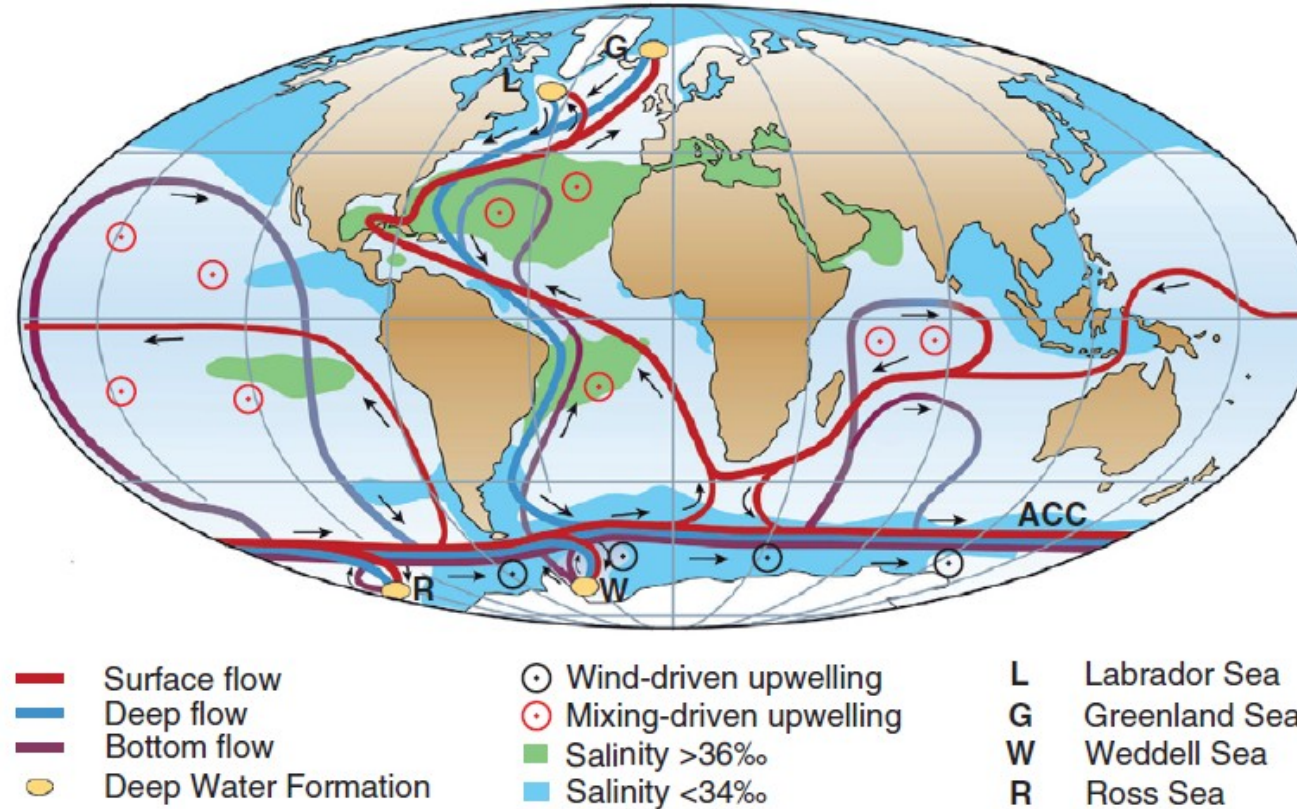


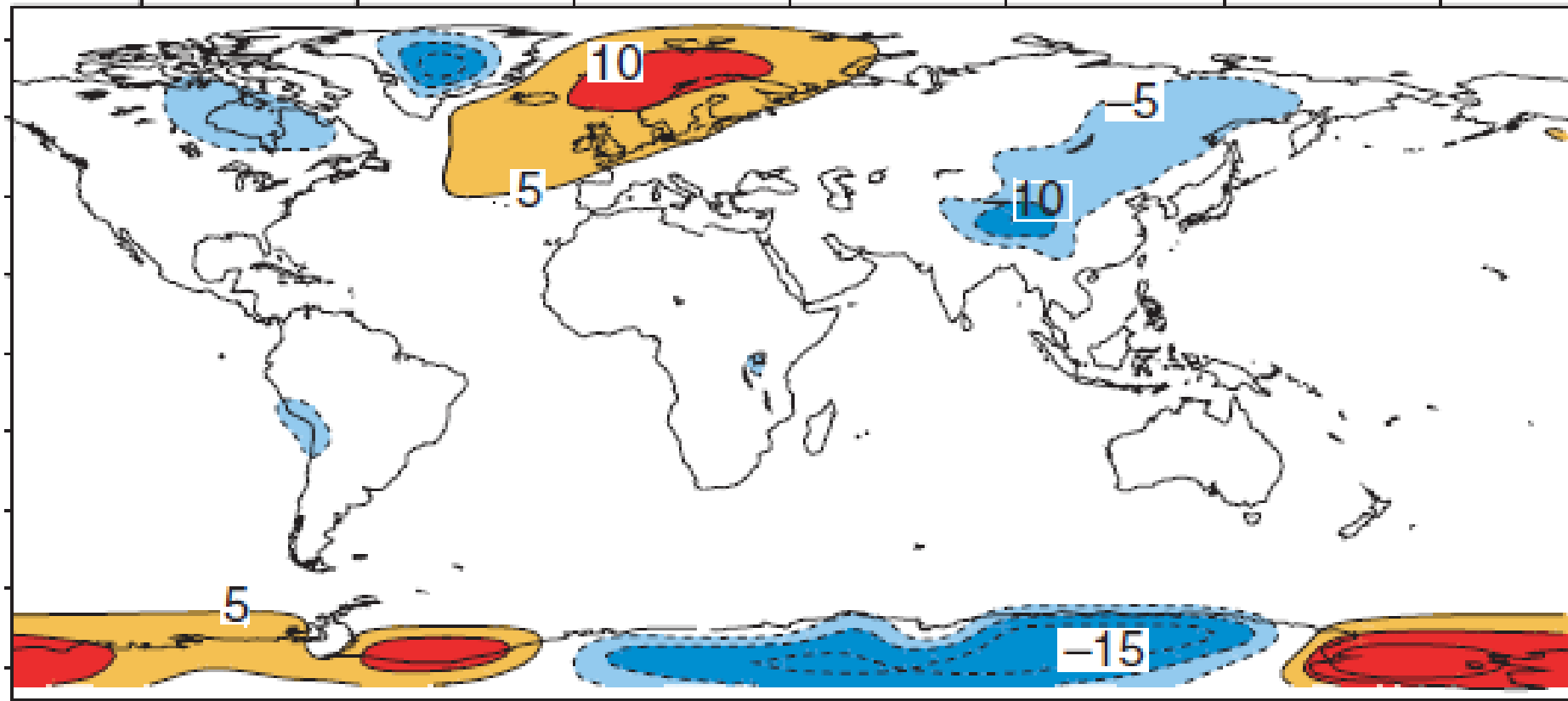
Figure 2 Summary of links between orbital forcing and paleoclimatic changes around 2.6 Ma that define the base of the Quaternary (from Pillans and Naish, 2004).



**Figure 1** Stable oxygen isotope variations in marine cores spanning the last 2 Myr. The values are shown as deviations from a long-term mean. Variations in the marine isotope ratio reflect variations in the volume of global land ice, and hence the curve is primarily a 'paleoglaciation' curve, and only indirectly a paleoclimatic curve. Interglacial stages are shown in yellow, and glacial stages in blue. See Lowe and Walker (1997) and Lowe (2001) for further details.



**Figure 1** Schematic representation of the global thermohaline circulation. Surface currents are shown in red, deep waters in light blue, and bottom waters in dark blue. The main deep water formation sites are shown in orange. Modified from Broecker, W. S. (1991). The great ocean conveyor. *Oceanography* 4, 79–89; from Kuhlbrodt, T., *et al.* (2006). On the driving processes of the oceanic meridional overturning circulation. Submitted for publication.

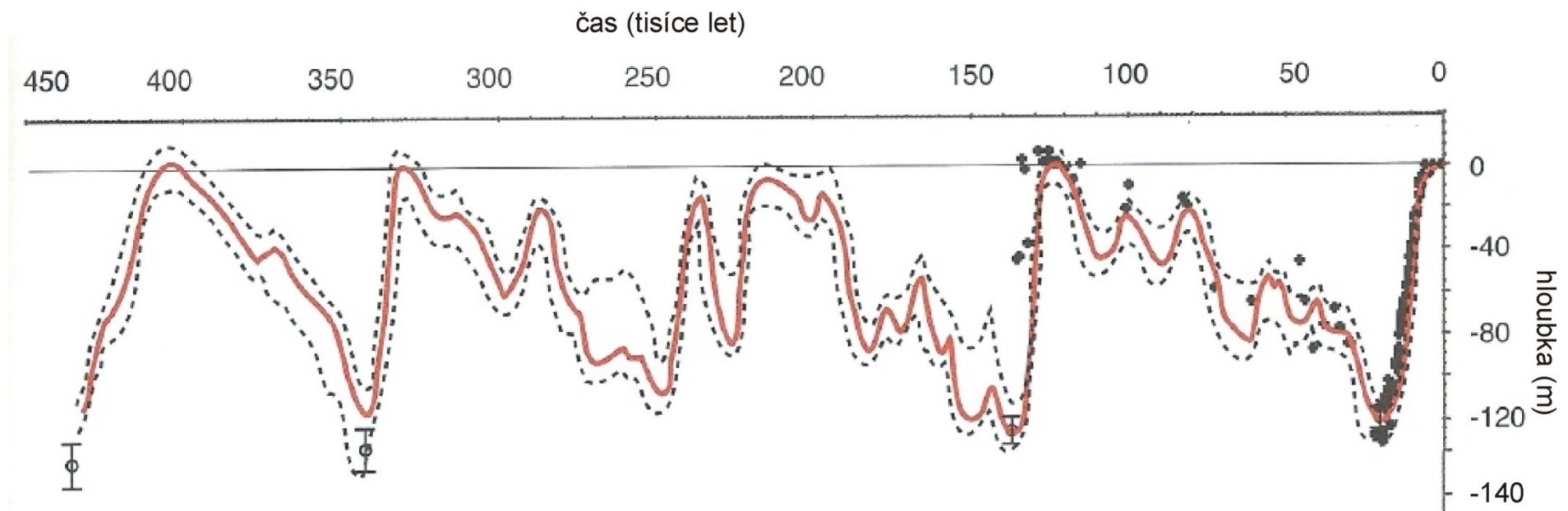


**Figure 11** Deviation of surface air temperature from zonal mean ( $^{\circ}\text{C}$ ). From Rahmstorf, S. (2000). The thermohaline ocean circulation—A system with dangerous thresholds? *Climate Change* 46, 247–256.

# Mořské prostředí v kvartéru



# Oscilace mořské hladiny během posledních čtyř glaciálů



Labeyrie et al. (2003)



# Holocenní vývoj Baltského moře

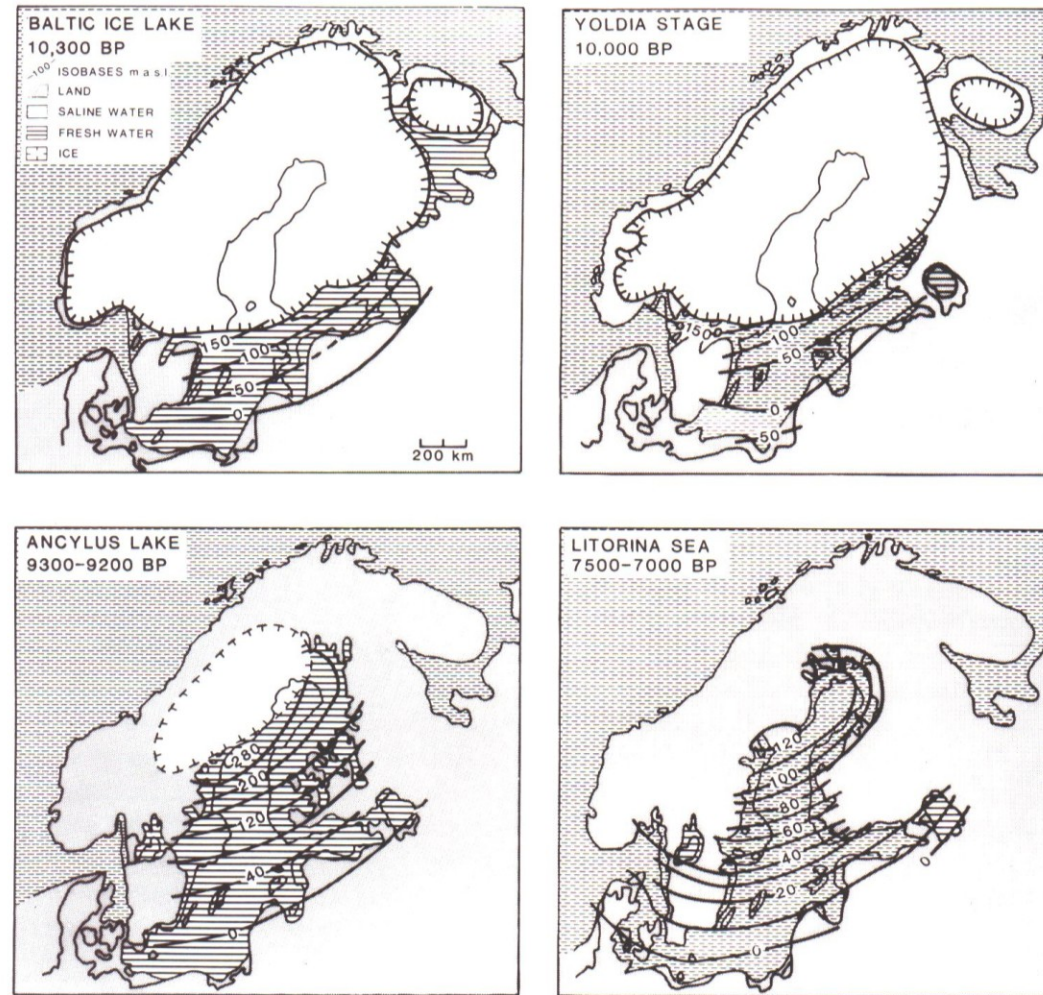


FIGURE 158 Postglacial development stages of the Baltic Sea. A = Baltic Ice Lake, B = Yoldia Sea, C = Ancylus Lake, D = Litorina Sea (from Eronen, unpublished)

- |                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| 1. Baltic Ice Lake | from deglaciation to 10,300 BP |
| 2. Yoldia Sea      | 10,300–9500 BP                 |
| 3. Ancylus Lake    | 9500–8000 BP                   |
| 4. Litorina Sea    | 8000 BP–present                |

# Holocenní transgrese v černomořské pánvi



Ryan, Pitman (2000)

Terasy korálových útesů, Papua New Guinea  
(konstantní výzdvih 0,5 mm/rok)



## Hlubokomořské sedimenty

mocnost kvartérních sedimentů v Pacifiku ~ 300 m,

v Atlantiku ~ 500 m (ve vrtech kratší časové úseky, lepší rozlišení záznamu)

hiáty v sedimentaci - eroze mořskými proudy, sesuvy, turbidity,

nutno hledat plošiny s minimální redepozicí - např. Salomon

Plateau v z. Pacifiku

korelace mezi vrty – markers, datování

## Klastická složka hlubokomořských sedimentů

jemný terigenní materiál - jíl frakce

prach a jemný písek navátý větrem, antropogenní - popel z parníků

hrubší částice - IRD (Heinrichovy vrstvy)

během maxima posledního glaciálu - zvýšený přínos terigenního

materiálu do moří (obnažené šelfy, zvýšená eroze říční, glaciální,

eolická) než v interglaciálních podmínkách

## Organická složka hlubokomořských sedimentů

hlavní komponenta hlubokomořských sedimentů (schránky foraminifer, radiolarií, diatom)

Vertikální zonalita organických sedimentů

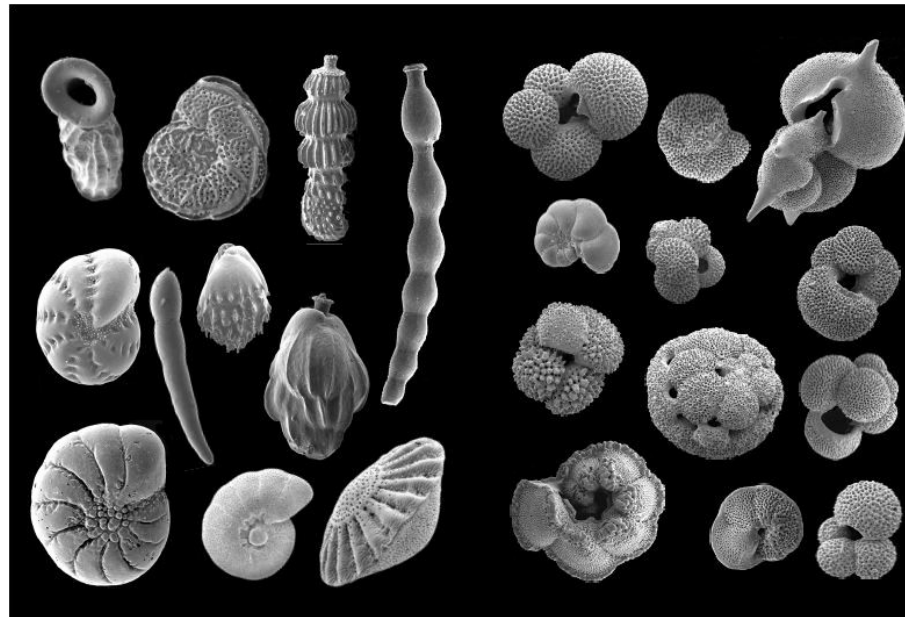
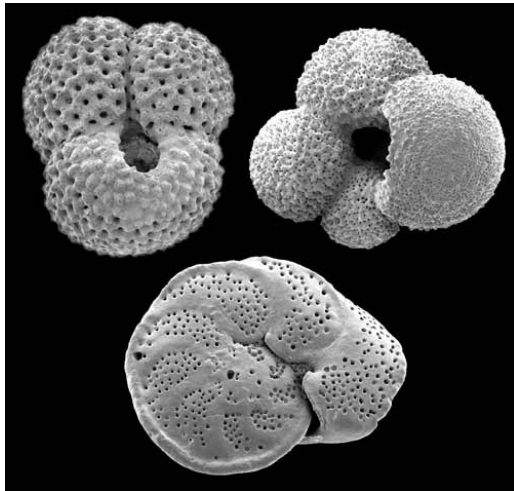
- 0–2000 m      sedimenty s fragmenty schránek měkkýšů
- 2000–4500 m    globigerinová bahna
- pod 4500 m      červené hlubokomořské jíly

CCD – Carbonate Compensation Depth

Záznam  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  ( $\delta^{18}\text{O}$ ) ze schránek foraminifer  $\rightarrow$  rekonstrukce kvartérní klimatické historie.

$$\delta^{18}\text{O} = \frac{{}^{18}\text{O}/{}^{16}\text{O}_{\text{sample}} - {}^{18}\text{O}/{}^{16}\text{O}_{\text{standard}}}{{}^{18}\text{O}/{}^{16}\text{O}_{\text{standard}}} \times 1000$$

Sedimentární sekvence hlubokých moří zaznamenávají globální klimatické změny.



# Izotopické složení mořské vody v glaciálu a interglaciálu

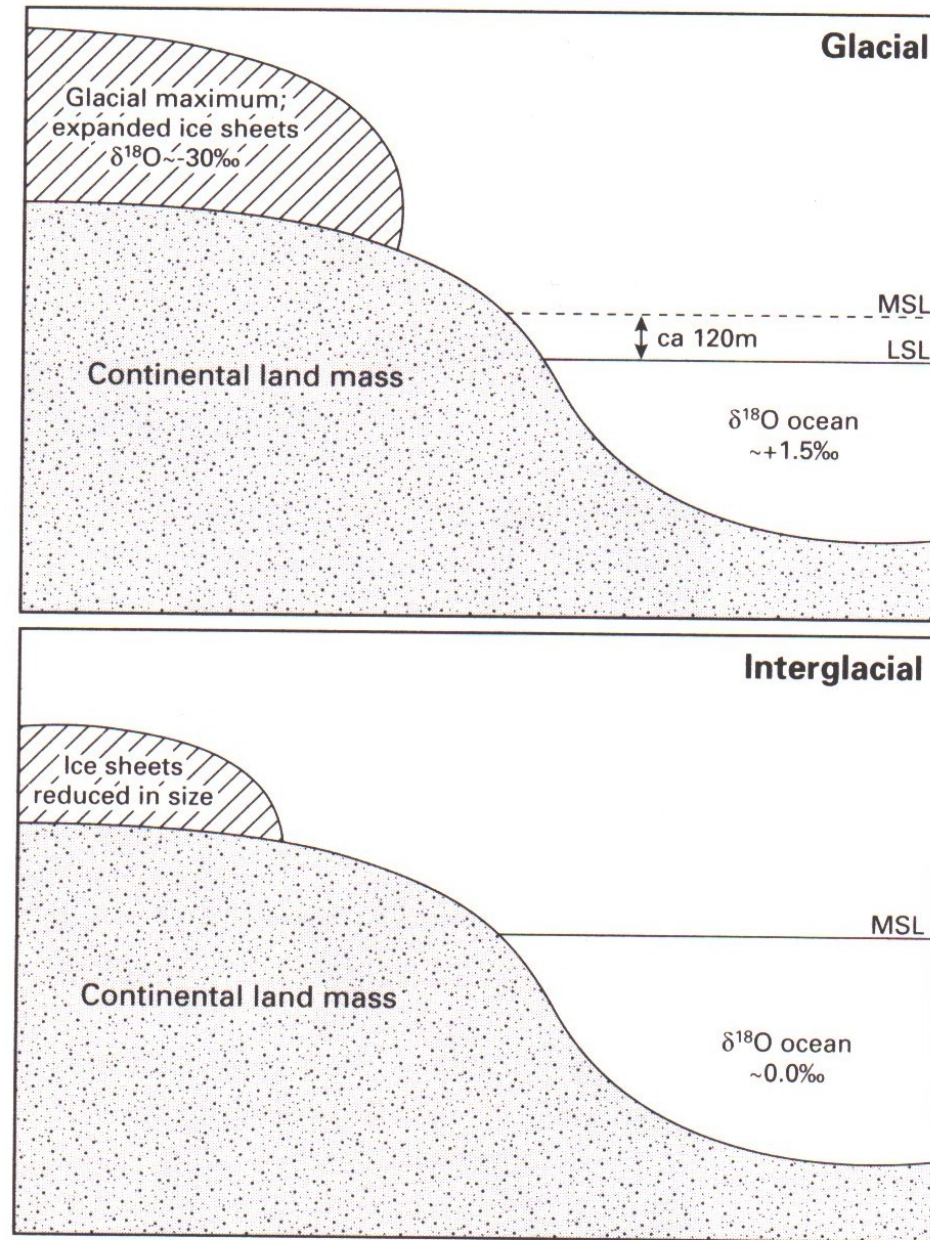


Figure 3.44 Variations in surface water oxygen isotope ratios during times of glacial maxima and interglacial high sea-level stands (minimal ice cover).

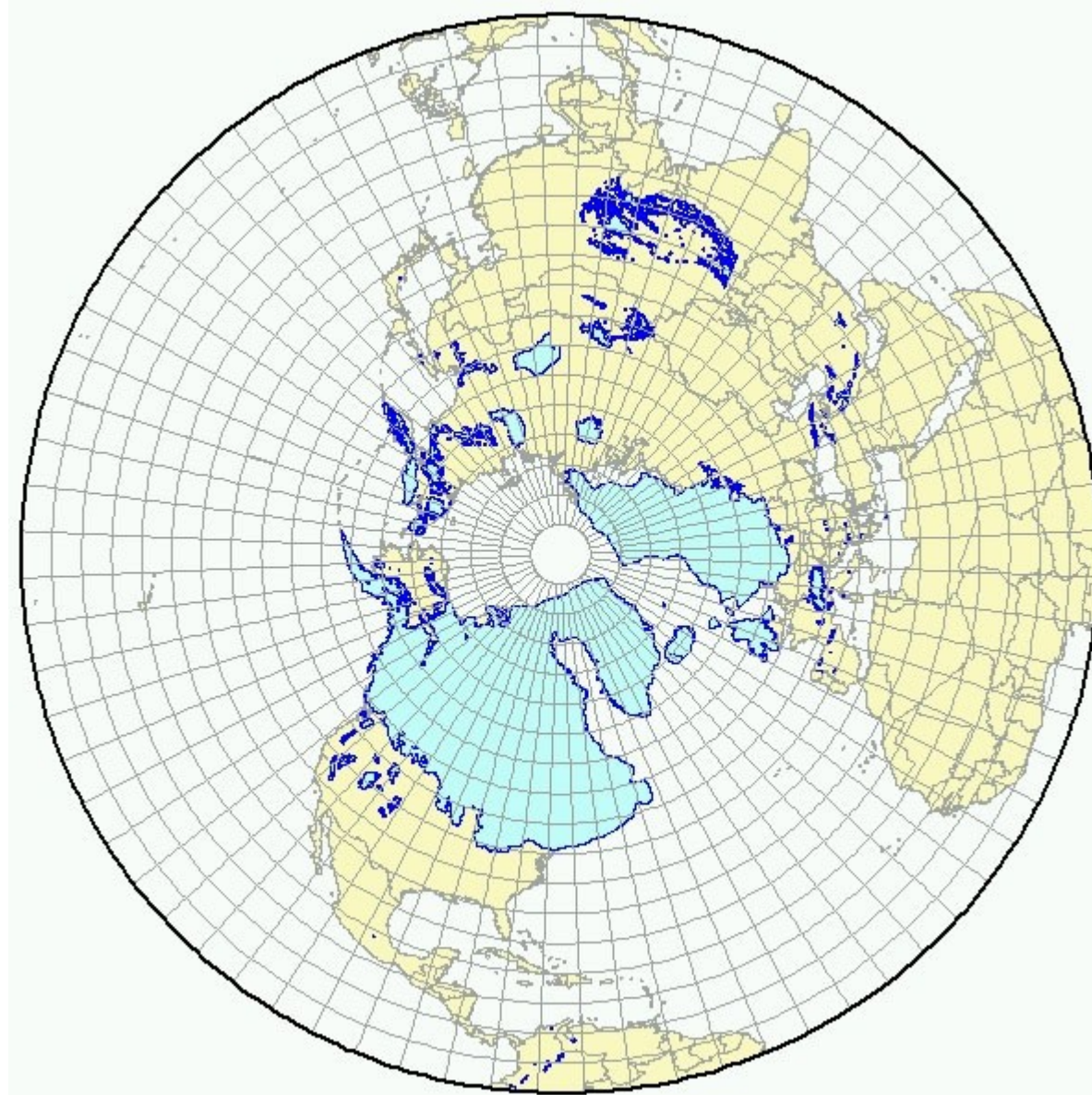
Lowe a Walker (1997)



# Kontinentální zalednění



## Zalednění severní polokoule



# Sedimentární prostředí ledovce

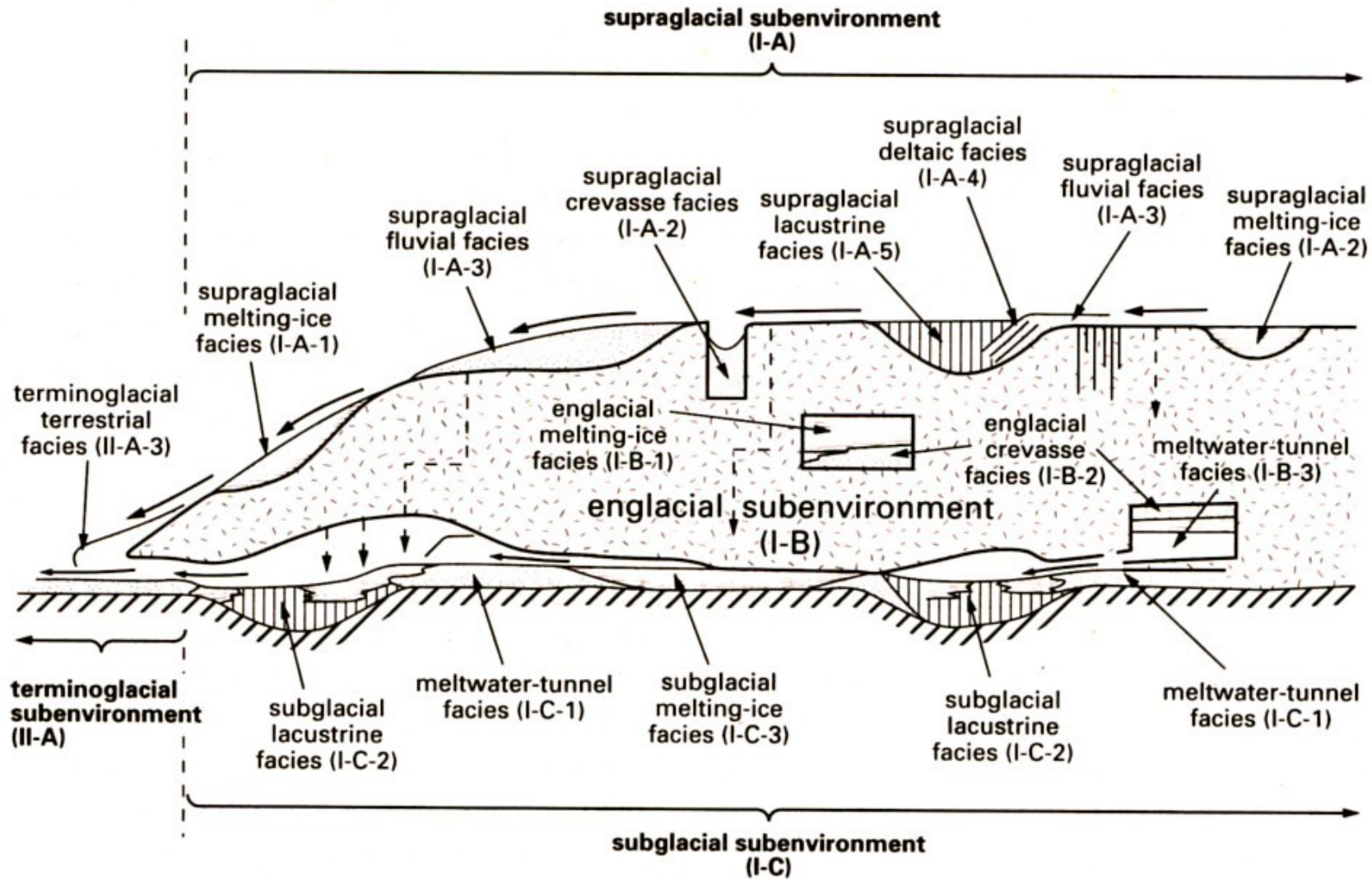


Figure 3.1 Schematic model of the supra-, en- and subglacial 'subenvironments' within the marginal zone of a continental ice mass. A classification of the principal sediment facies in ice-marginal zones is shown in Table 3.2 (after Brodzikowski & Van Loon, 1987).

# Mocnost skandinávského kontinentálního ledovce

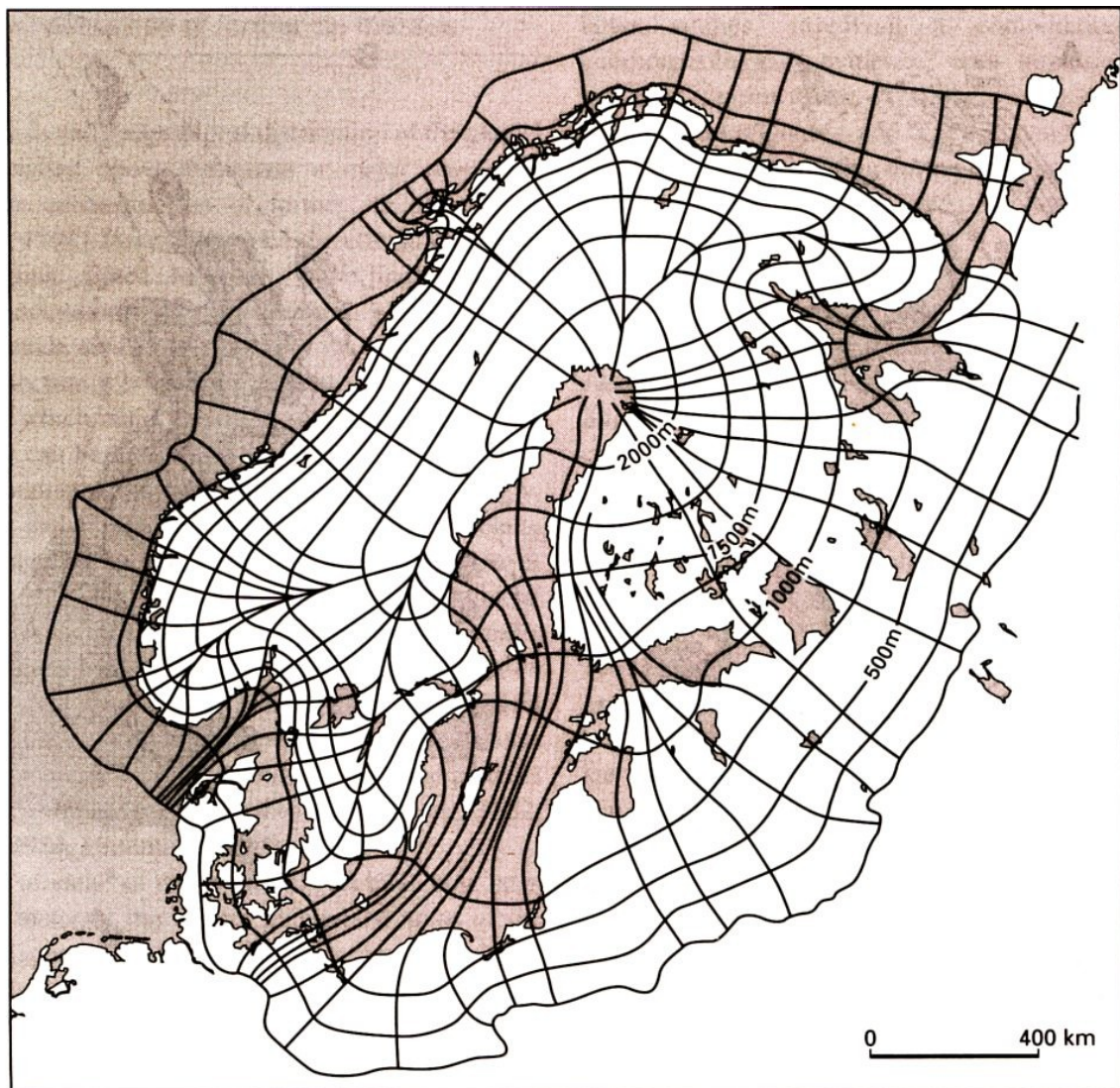


Figure 2.13 A computer model of the Fennoscandian ice sheet at its maximum extent (after Boulton et al., 1985).

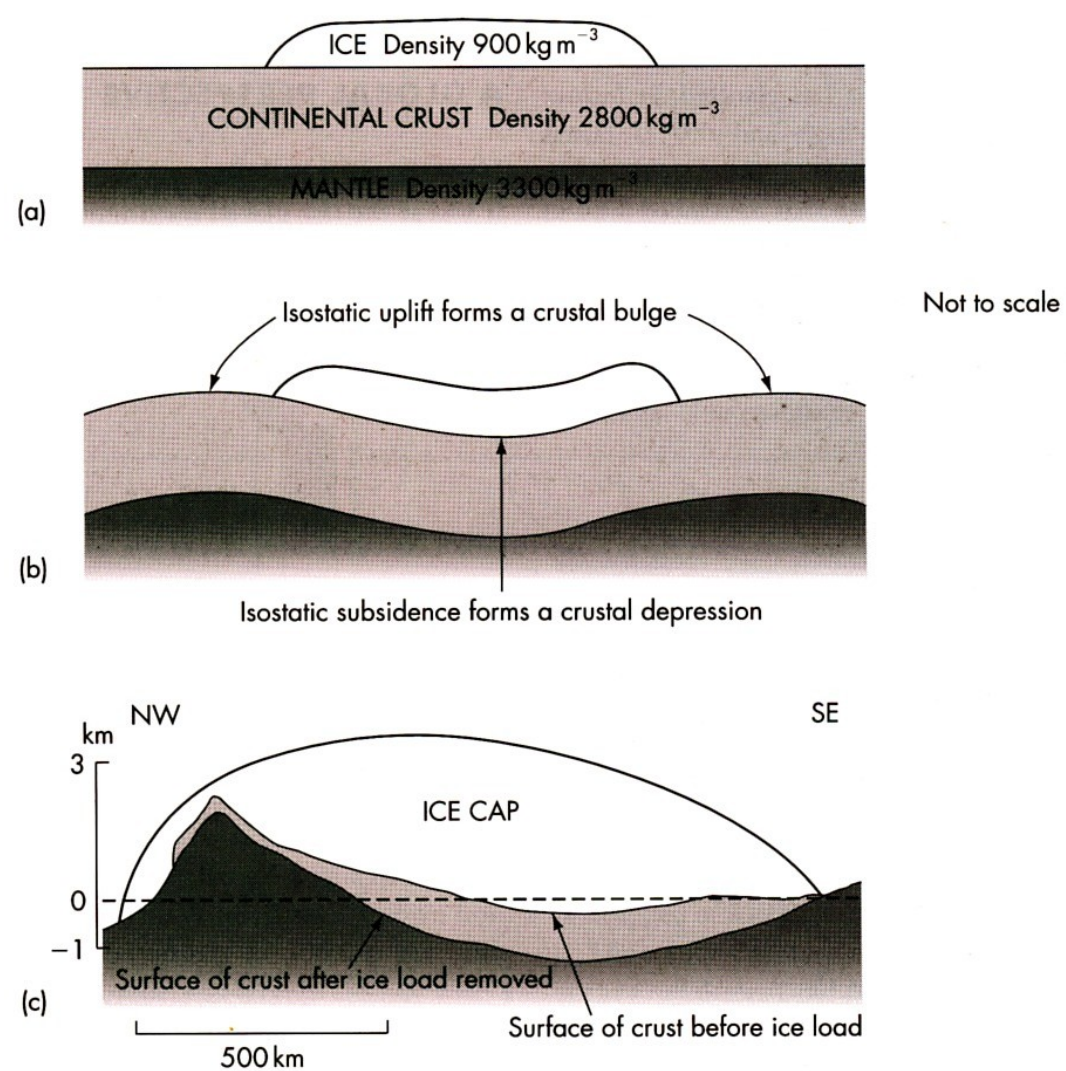
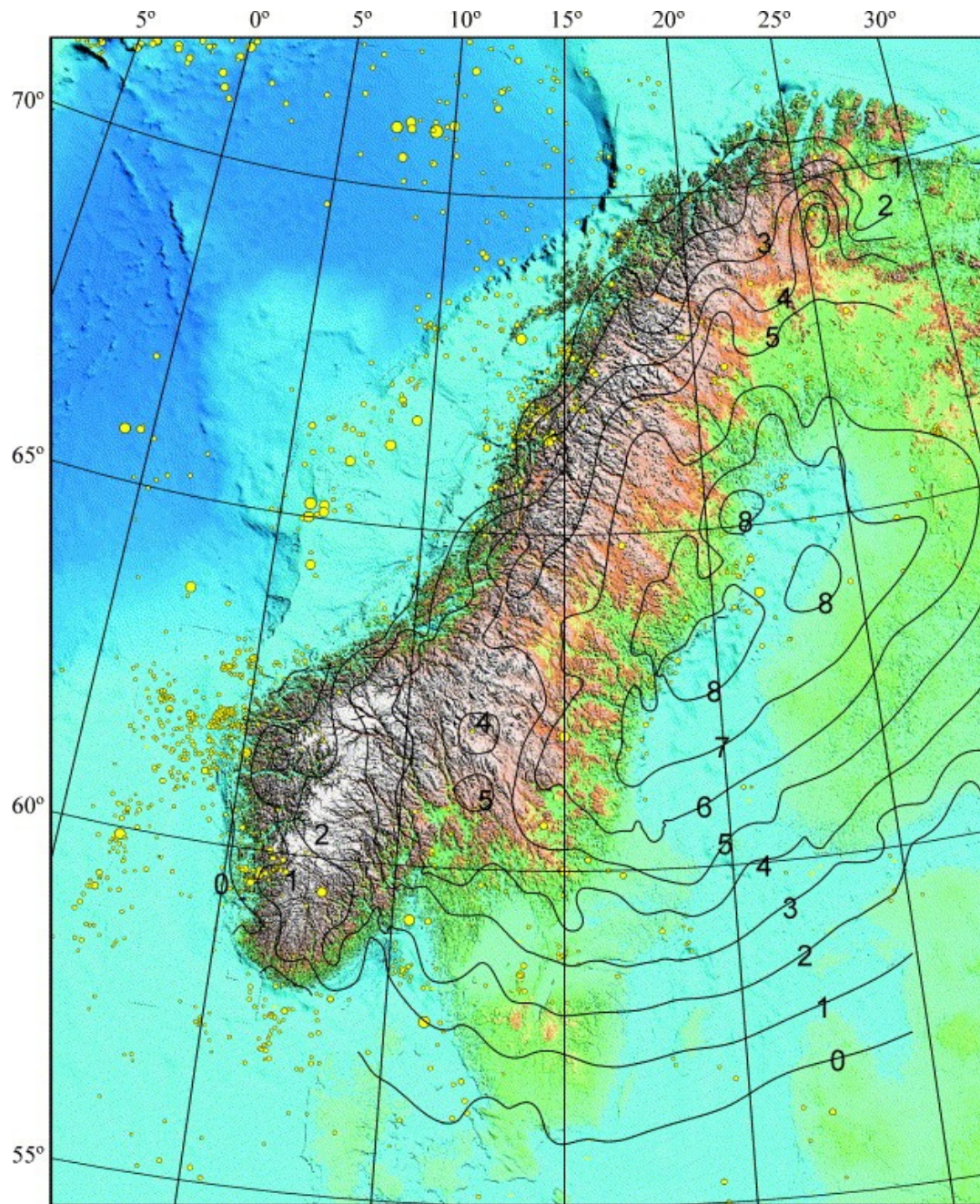


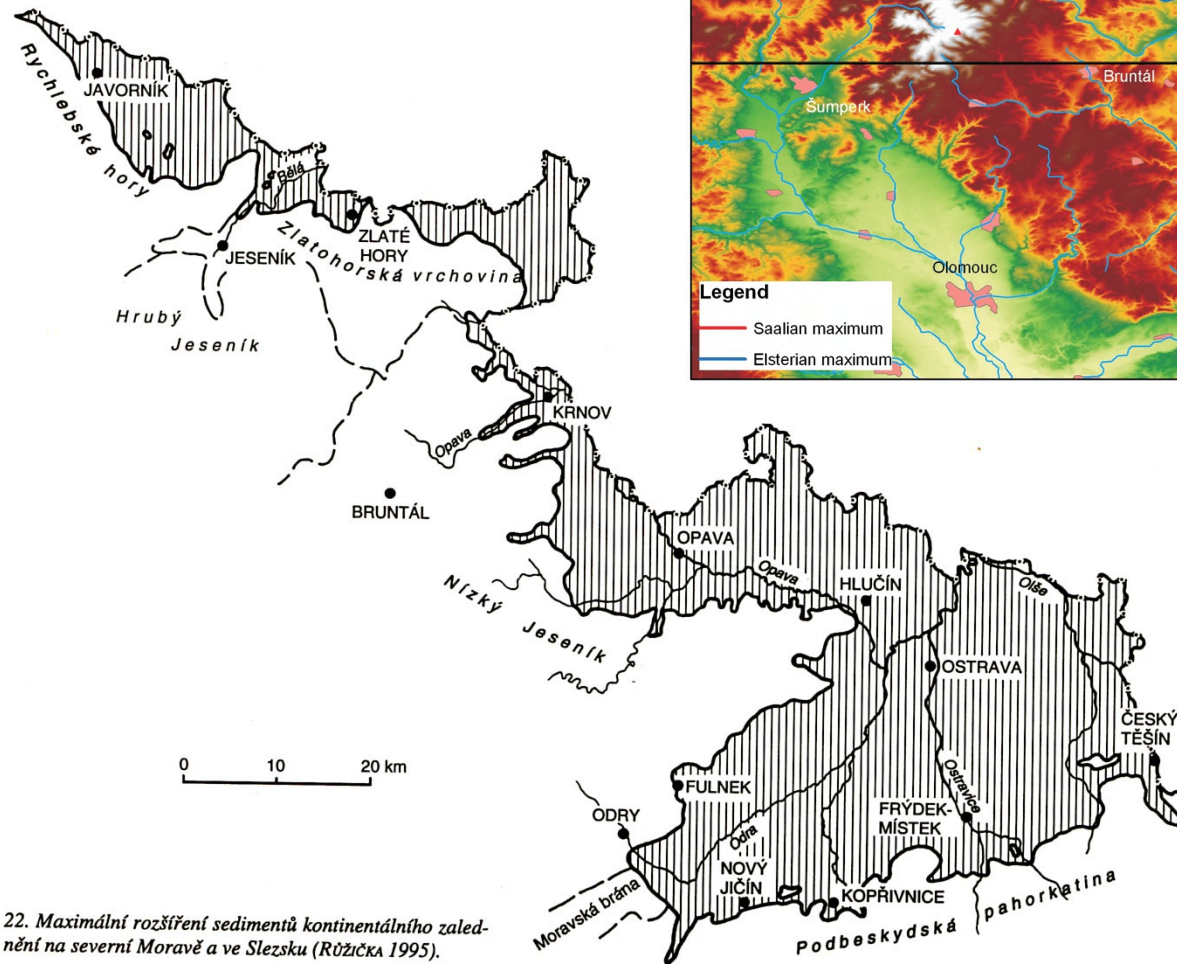
Figure 1.10 Ice and isostasy. Because the Earth's crust 'floats' on denser mantle (a), ice loading causes a crustal depression which displaces the mantle, forming a crustal bulge beyond the ice (b). (c) A cross section across the present day Greenland ice sheet, showing the crustal depression beneath.



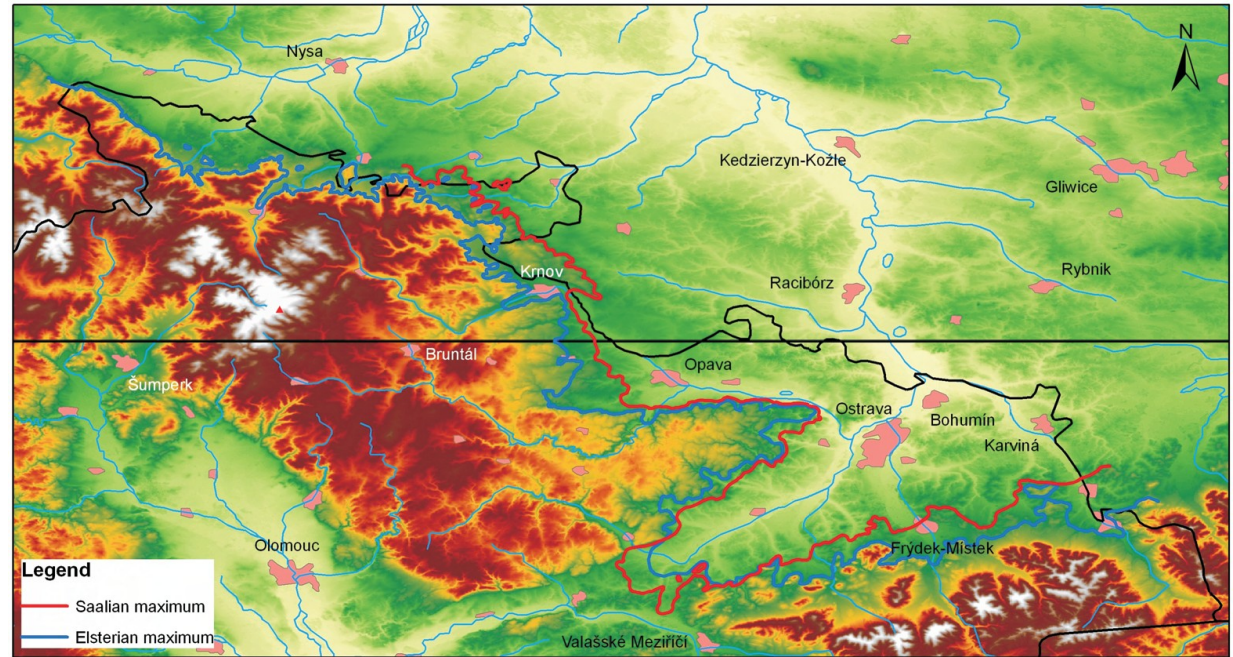
A shaded relief map of Fennoscandia, showing the current apparent uplift rates (in mm/yr) as well as the locations of earthquakes with magnitudes greater than 3.0 since 1965

Dehls et al. 2000, QSR  
19, 1447 - 1460

# Pleistocenní zalednění Moravy a Slezka



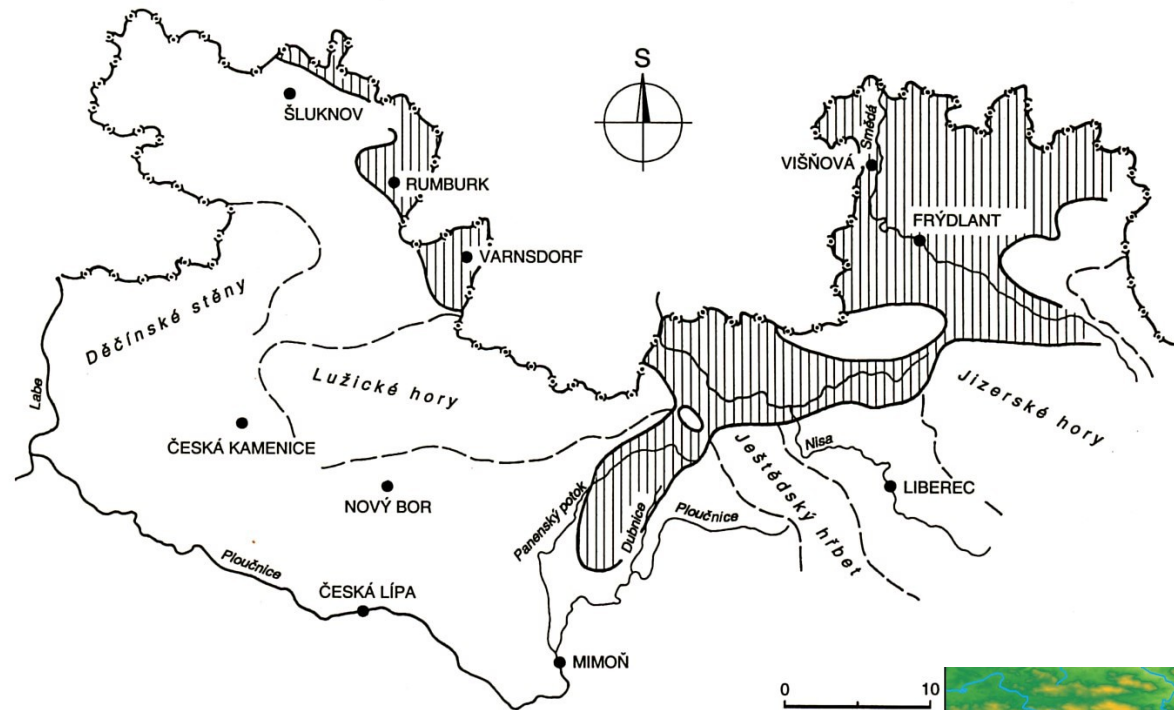
22. Maximální rozšíření sedimentů kontinentálního zalednění na severní Moravě a ve Slezsku (Růžička 1995).



Nývlt et al. (2011)

Růžičková et al. (2003)

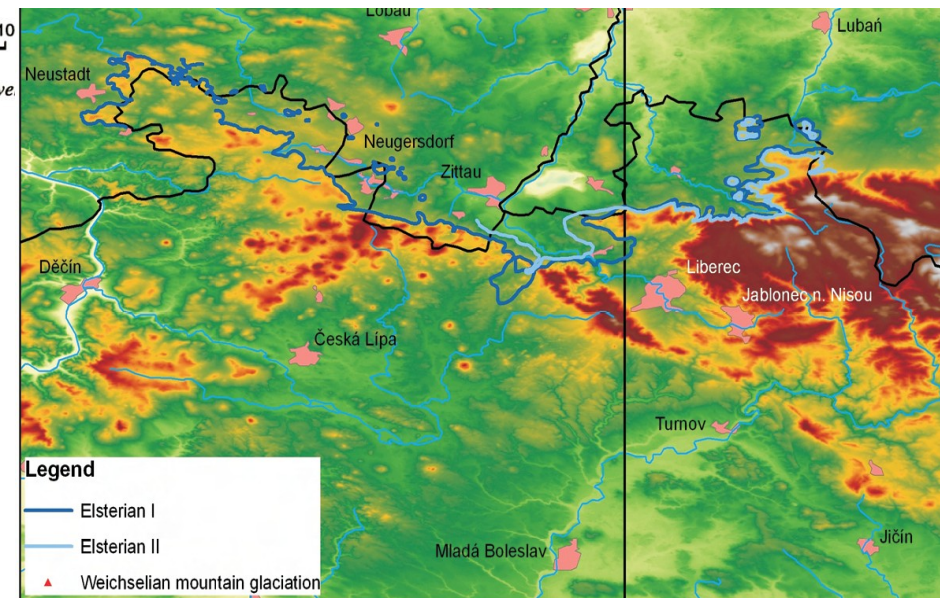
# Kontinentální zalednění severních Čech



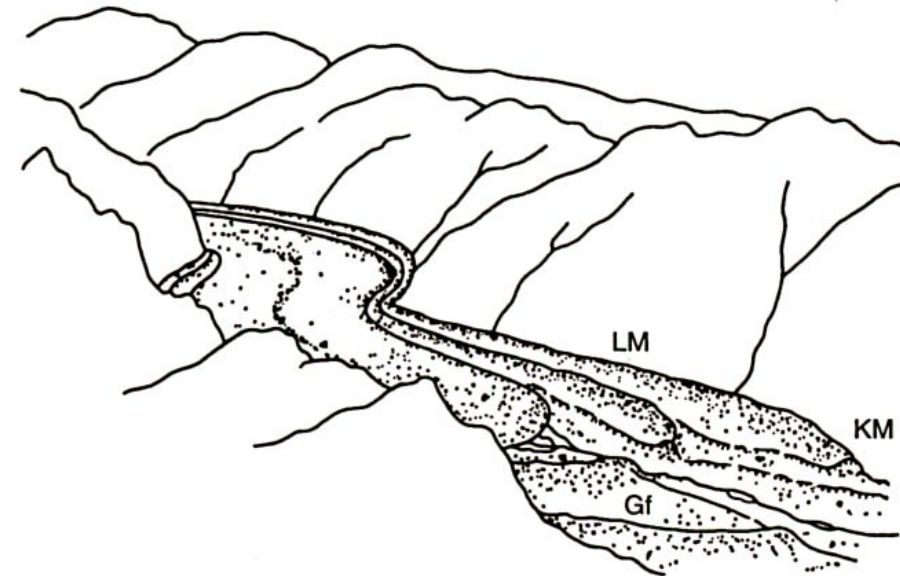
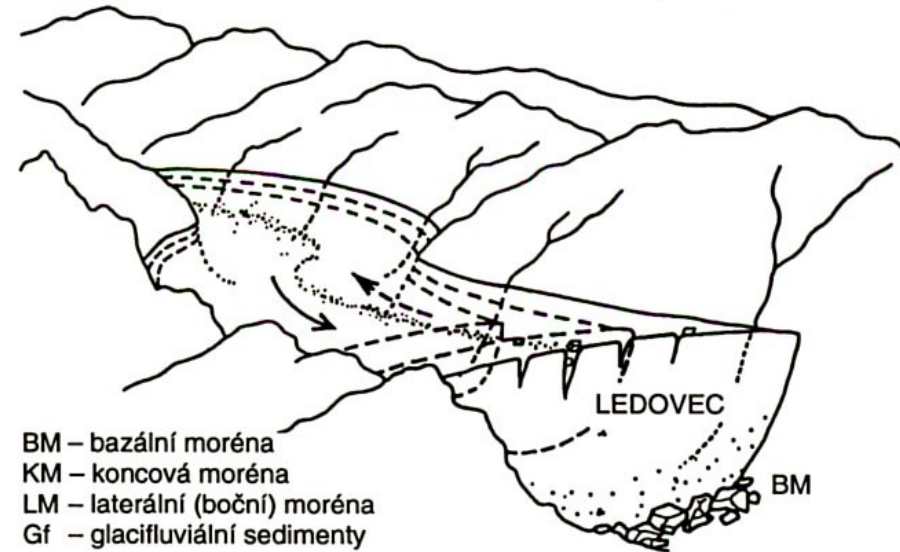
23. Maximální rozšíření sedimentů kontinentálního zalednění v severních Čechách (podle KRÁLKA 1989, uprave

Růžičková et al. (2003)

Nývlt et al. (2011)



# Horský ledovec a jeho uloženiny

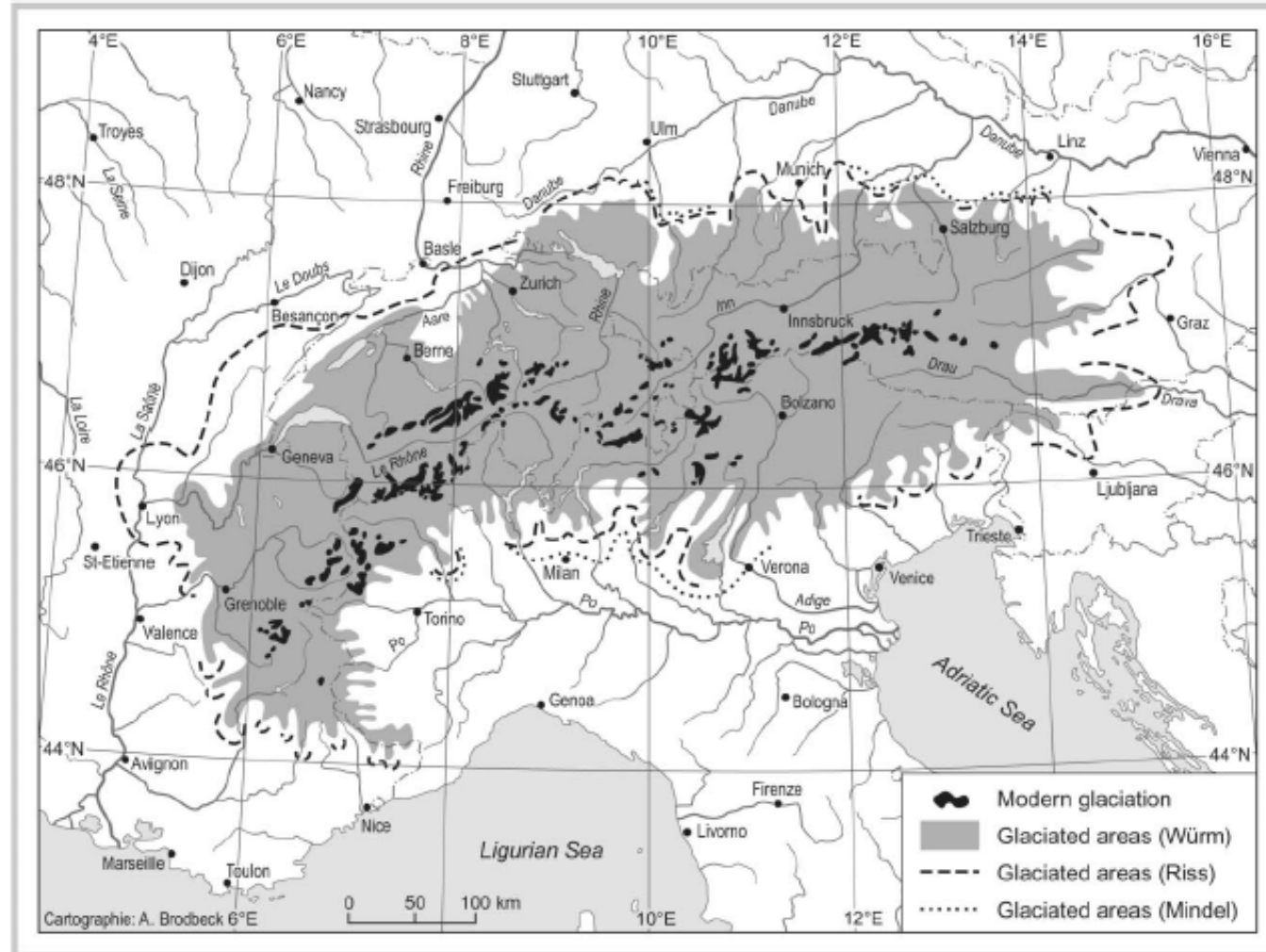


14. Schéma horského ledovce a morfologických tvarů jeho uloženin (M. RŮŽIČKA in RŮŽIČKOVÁ et al. 2001).



# Pleistocenní zalednění Alp

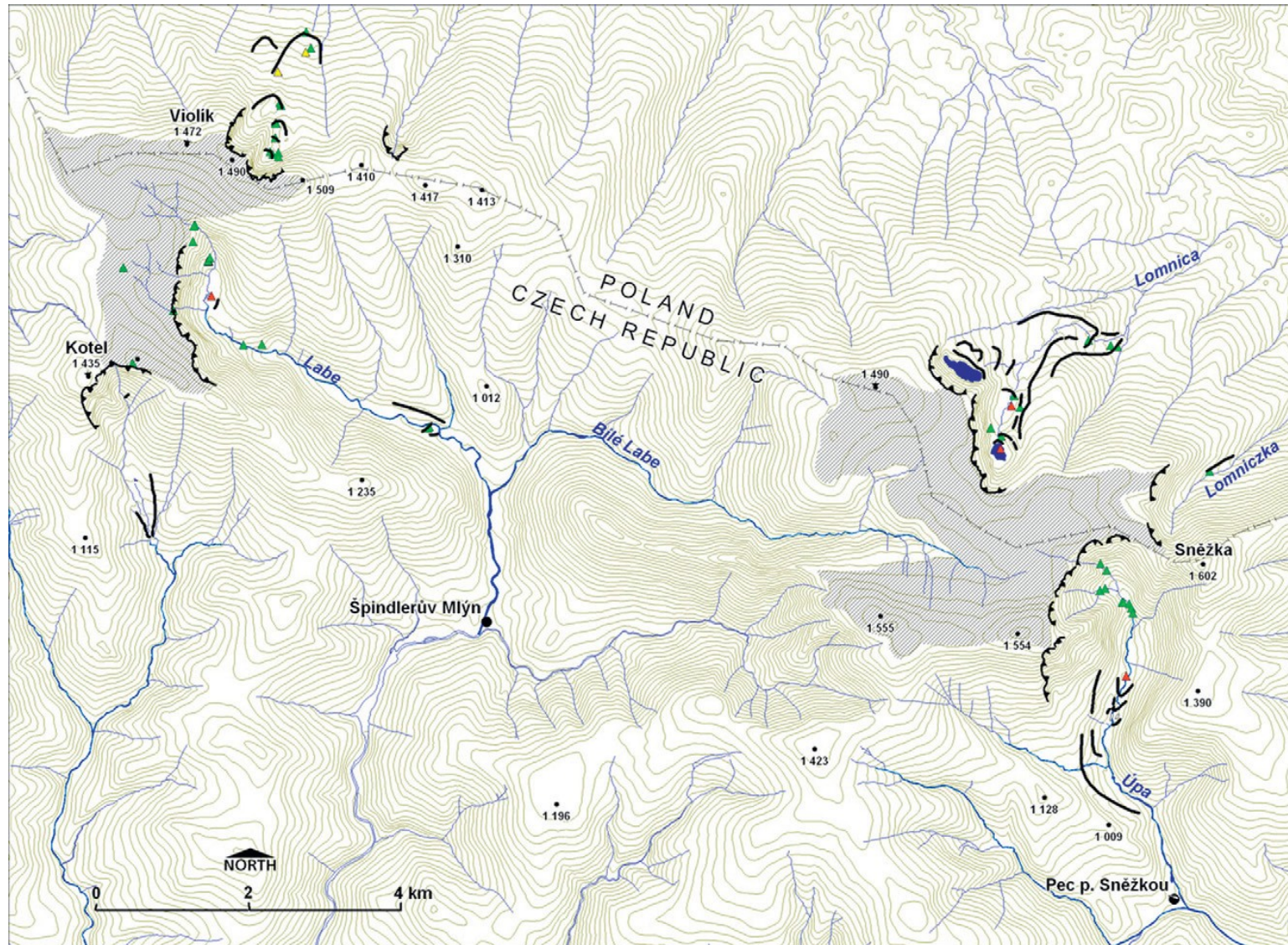
**FIGURES 3A AND B** (a) Pleistocene glaciation of the Alps, based on Glückert (1987) and Lister et al (1998). (Map by Andreas Brodbeck) (b) Geological survey (New Zealand Geological Survey 1973). (Map by Bill Mooney)



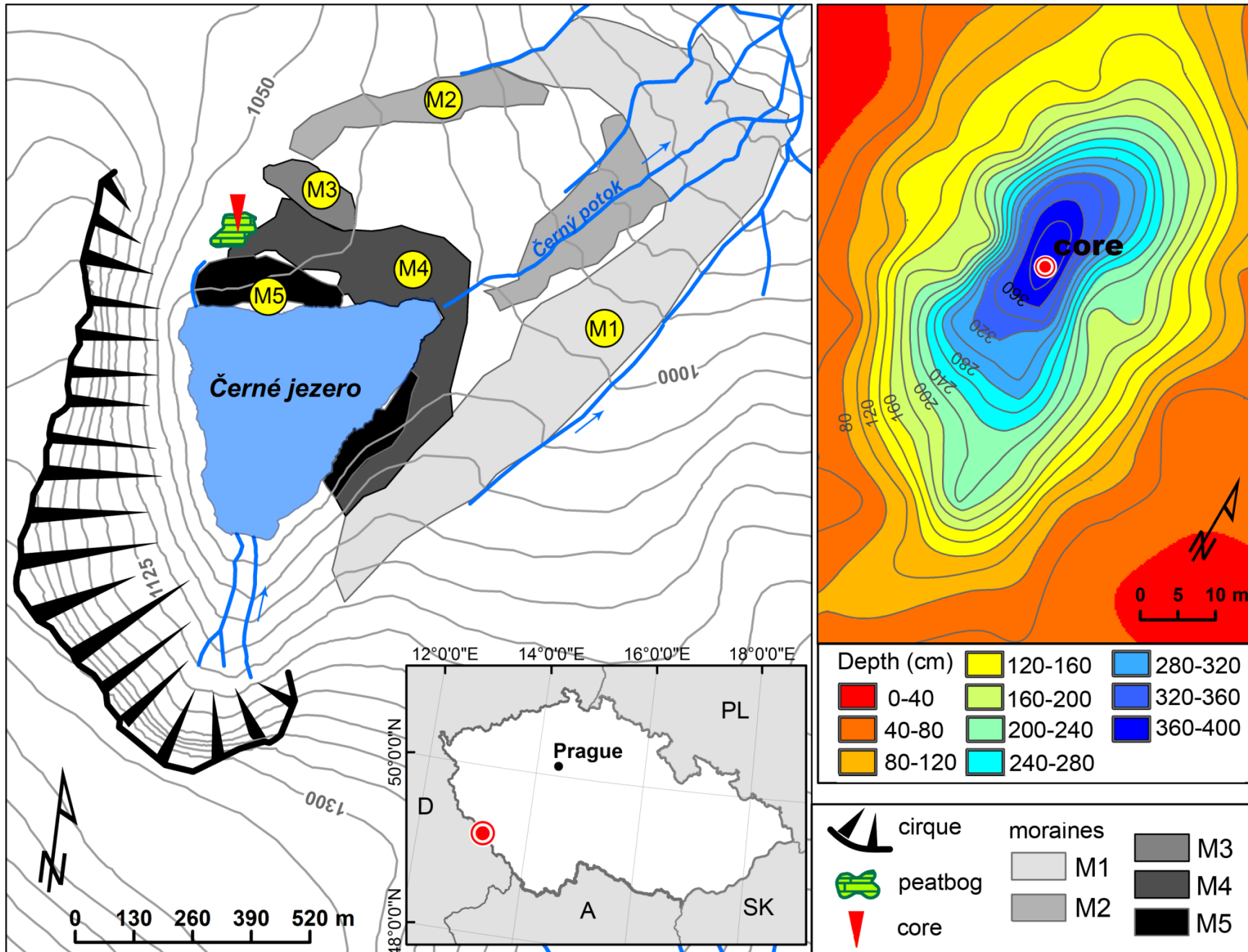
Sněžná (firnová) čára se v posledním glaciálu nacházela o 1200 m níže než dnes, ve stř. pleistocénu o 1300-1400 m níže než v současné době

Fitzsimons a Veit, 2001

# Zalednění Krkonoš



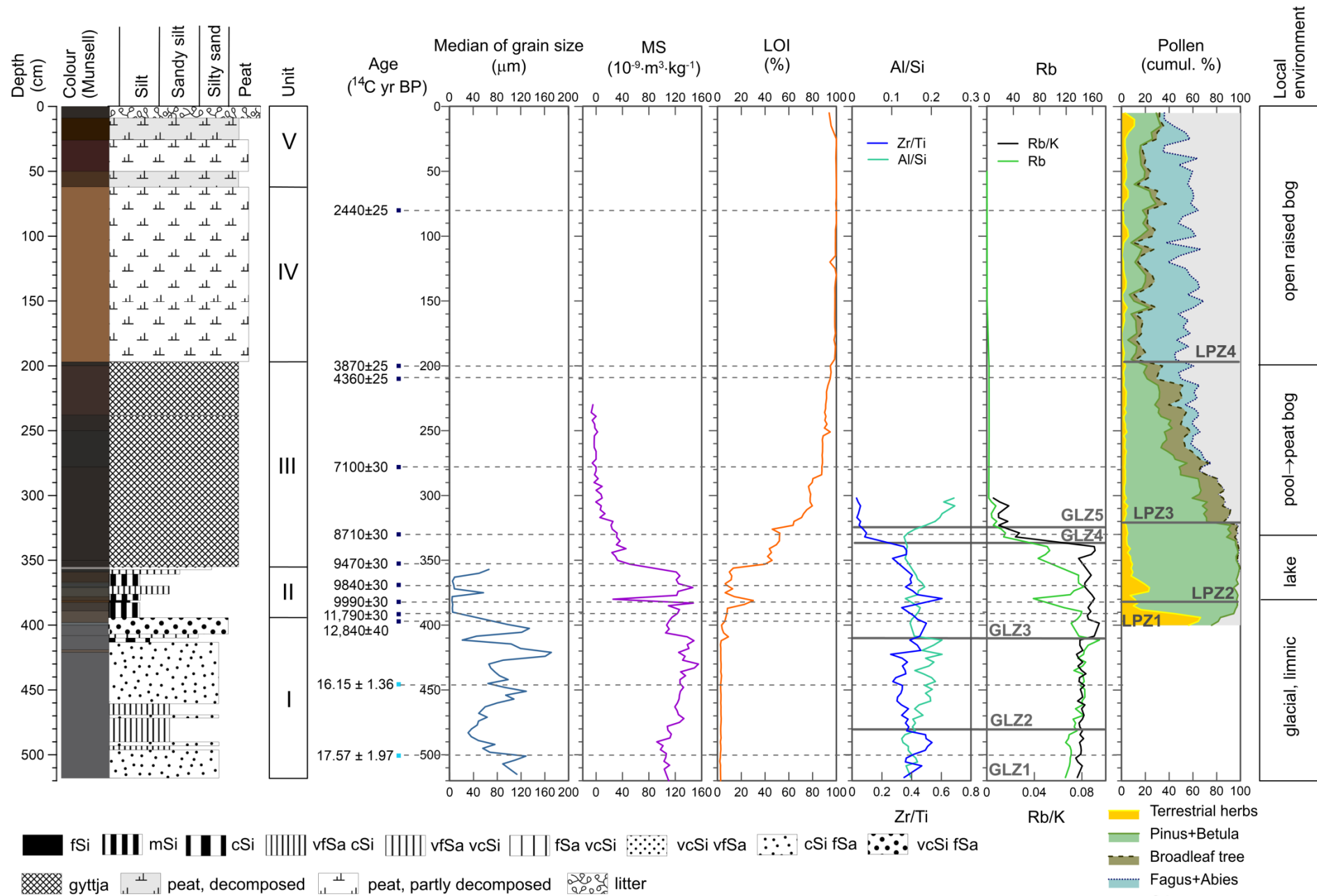
# ČERNÉ JEZERO – MORÉNA (GEOMORFOLOGICAL SITUATION)



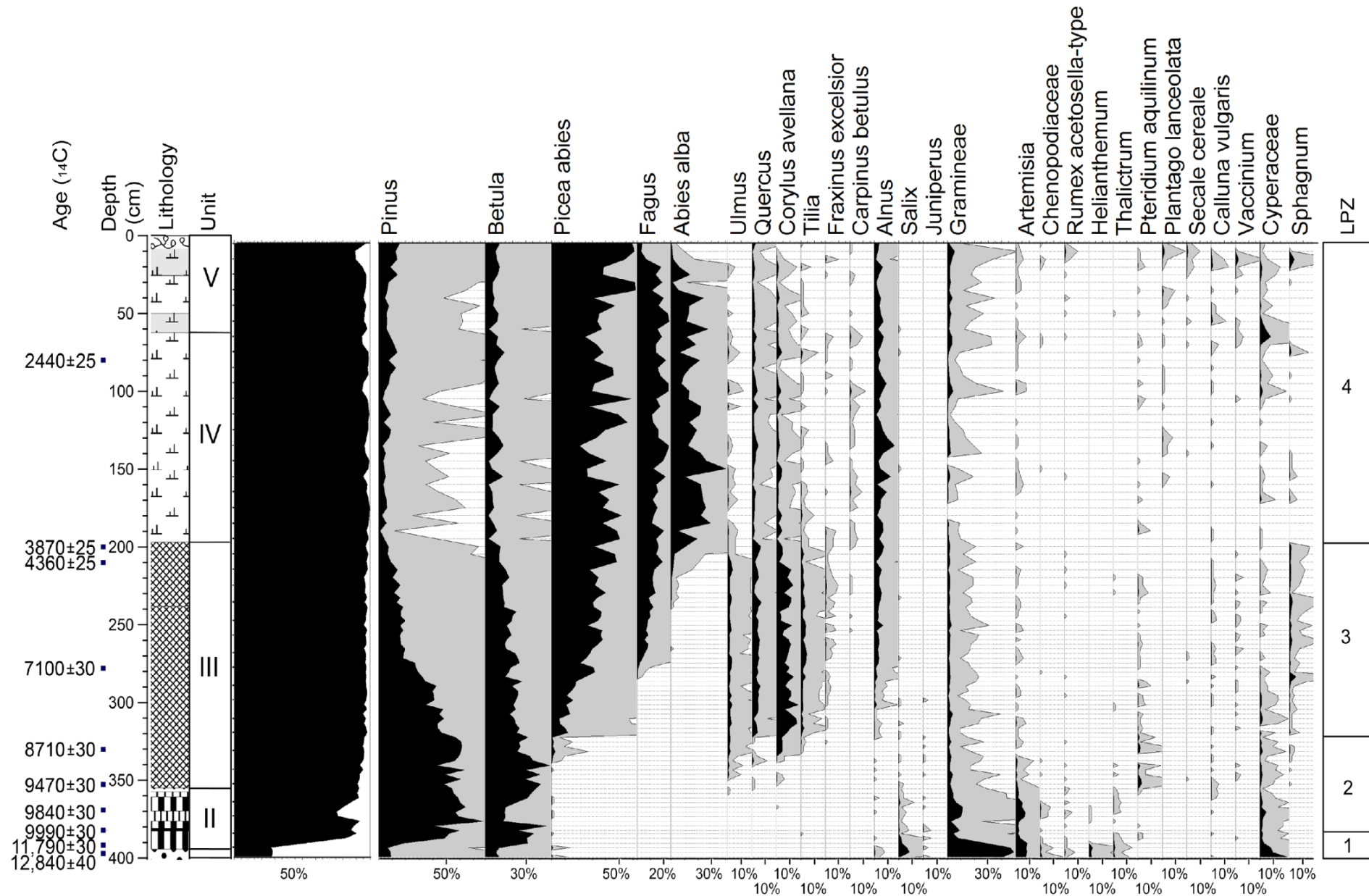
# ČERNÉ JEZERO - MORÉNA



# ČERNÉ JEZERO – MORÉNA PROFILE



# ČERNÉ JEZERO – MORÉNA POLLEN PROFILE





**53. Morfologicky výrazný val koncové morény – starší ústupové stadium posledního zalednění**  
*Stratigrafie:* svrchní pleistocén  
*Lokalita:* Obří důl, Krkonoše  
*Foto:* M. Růžička 1995



**54. Morfologicky výrazný val koncové morény – ústupové stadium**  
*Stratigrafie:* svrchní pleistocén  
*Lokalita:* Prášílské jezero, Šumava  
*Foto:* M. Růžička 1998

## **Periglaciální procesy**

- permafrost, geliflukce
- mechanické (mrazové) zvětrávání
- eolická činnost
- říční činnost
- svahové procesy
- denudační a akumulární oblasti ČR



# Rozšíření permafrostu na s. polokouli dnes a v blízké budoucnosti

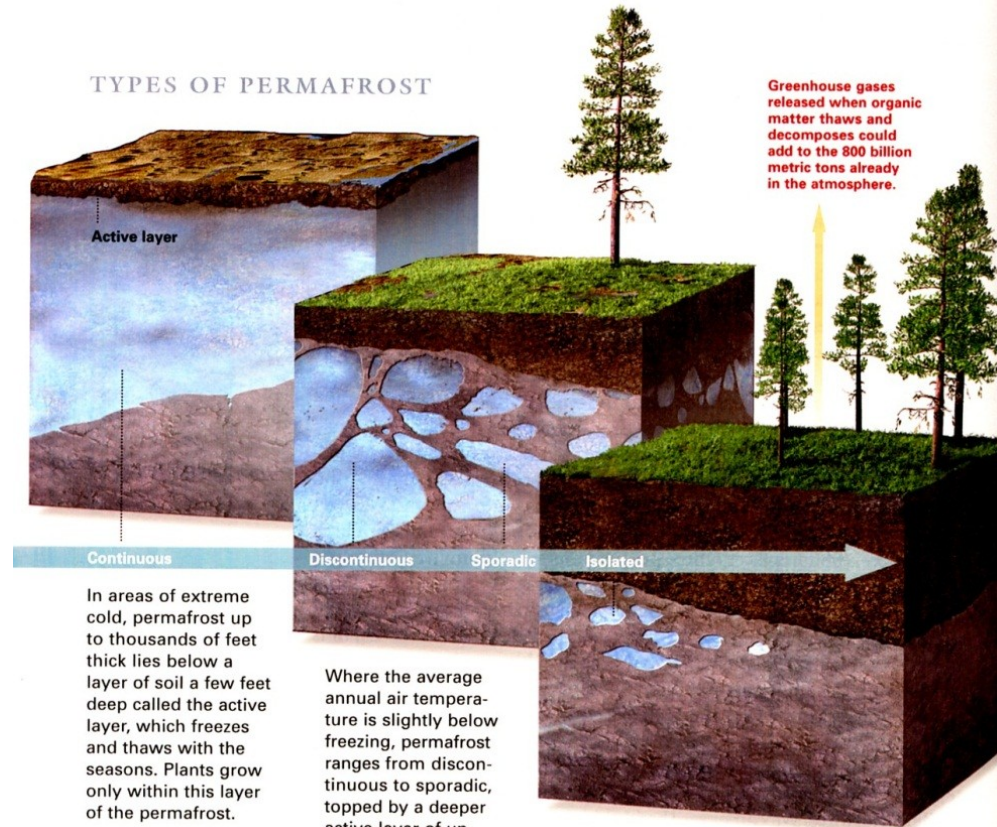


# Charakter permafrostu

## A Threatening Thaw

PERMAFROST IS FROZEN GROUND that remains at or below 0°C (32°F) for two or more years. Most of the world's permafrost has been frozen for millennia, trapping massive amounts of carbon in organic material. As climate change thaws the terrain, the unleashed greenhouse gases could contribute to rising temperatures. But more thawed ground could also spur vegetation growth, which would soak up carbon dioxide.

### TYPES OF PERMAFROST



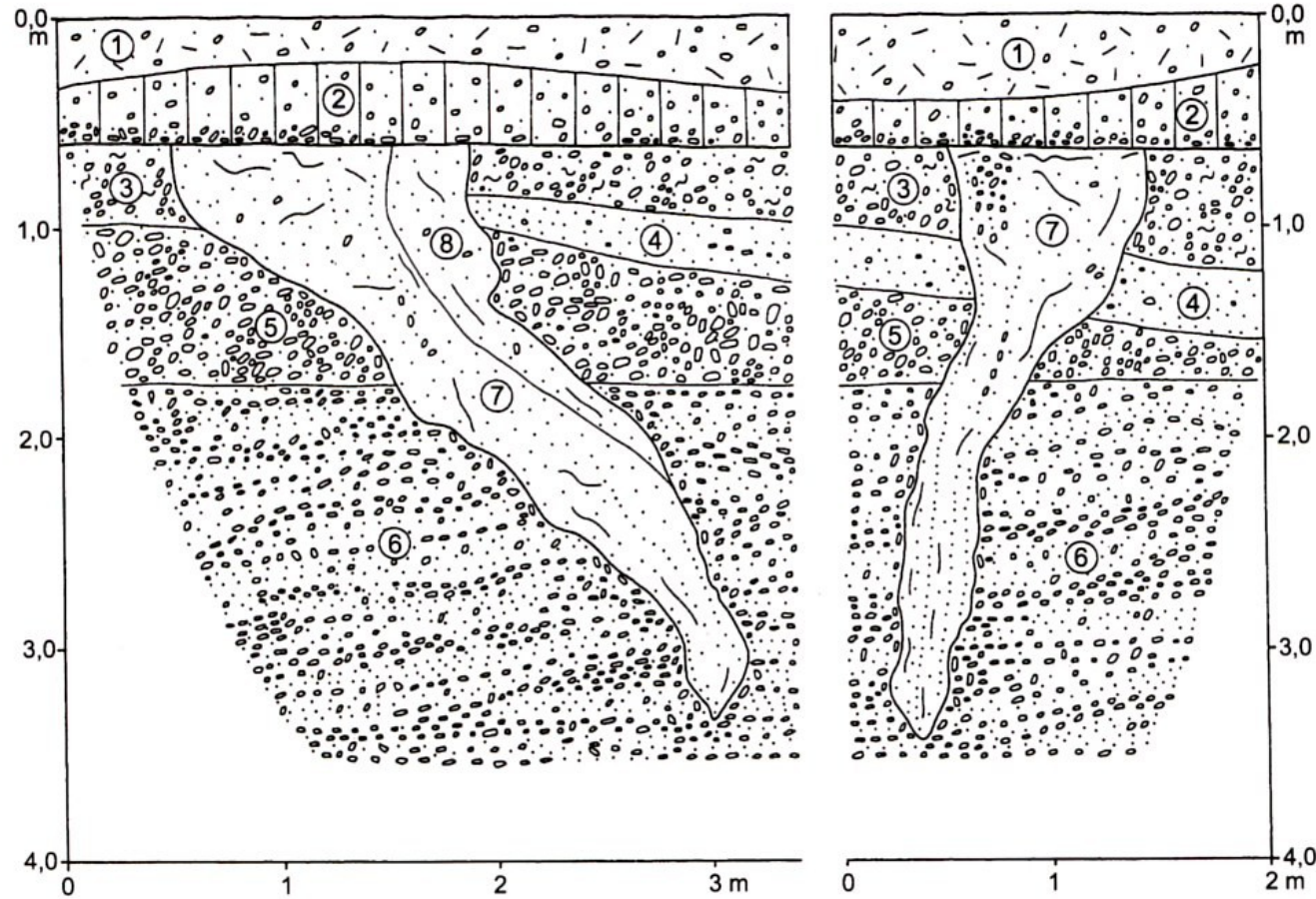
In areas of extreme cold, permafrost up to thousands of feet thick lies below a layer of soil a few feet deep called the active layer, which freezes and thaws with the seasons. Plants grow only within this layer of the permafrost.

Where the average annual air temperature is slightly below freezing, permafrost ranges from discontinuous to sporadic, topped by a deeper active layer of up to ten feet.

Permafrost regions that now experience shorter, milder winters are gaining a thicker, warmer active layer. Carbon stored in organic matter in the upper reaches of permafrost is estimated to range from 500 billion to 1,000 billion metric tons. Warmth increases microbial activity, which speeds the decomposition of organic material and, potentially, the release of carbon dioxide and methane into the atmosphere.

SOURCES: NIKOLAY I. SHIKLOMANOV AND FREDERICK E. NELSON, UNIVERSITY OF DELAWARE; NATIONAL SNOW AND ICE DATA CENTER, UNIVERSITY OF COLORADO; KATEY WALTER, UNIVERSITY OF ALASKA FAIRBANKS; BERNARD HALLET AND RONALD S. SLETTEN, QUATERNARY RESEARCH CENTER, UNIVERSITY OF WASHINGTON; U.S. ARCTIC RESEARCH COMMISSION. ART BY CHUCK CARTER

## Mrazové klíny



Obr. 26. Mrazové klíny ve štěrcích pouzdřanské terasy zjz. od Popic v Dolnomoravském úvalu. 1 - antropogenní sedimenty; 2 - silně písčité humózní hlína s valouny (holocenní půda); 3 - rezavěhnědý štěrk s valouny průměrné velikosti 3-5 cm; 4 - hnědý, narezivělý jílovitý střední až hrubý písek s ojed. valouny do 3 cm; 5 - světlehnědý štěrk s valouny průměrné velikosti 3-5 cm; 6 - světlehnědý štěrk s valouny průměrné velikosti 2-3 cm; 7 - světlehnědý, místy výrazně vertikálně zvrstvený převážně střední eolický písek s ojed. valouny v horní levé části pravého klínu (mladší vložený klín) do 6 cm, s černými, čokoládověhnědými a rezavými pruhy; 8 - rezavěhnědý střední jílovitý deluviální písek s ojed. valouny do 4 cm, s černými, čokoládověhnědými a rezavými pruhy. 3-6 = spodní pleistocén, 7-8 pleistocén, mladší než mindel. Podle T. Czudka et al. 1992.

# Mrazové klíny



### 33. Deformace kryoturbačí

*Struktura:* střídání poloh středně zrnitého písčitého štěrku a hrubozrnného písku

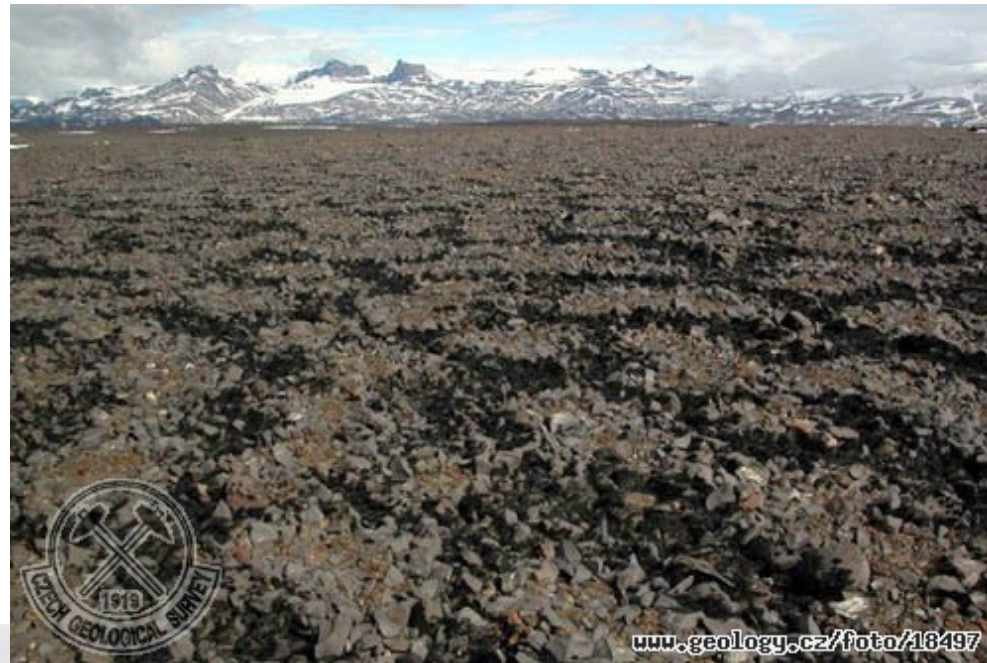
*Textura:* původní subhorizontální zvrstvení je porušeno kryoturbačí – při opakovaném promrzání a tání pronikal sediment z podloží do nadloží a vytvořil tzv. palsy; ploché a protažené valouny jsou často orientovány paralelně s nerovným rozhraním obou vrstev

*Stratigrafie:* střední pleistocén, terasa Vltavy

*Lokalita:* Hostín u Vojkovic (u Veltrus)

*Foto:* J. Kadlec 1997

# Polygonální půda



## Pingo (Kanada)



# Nivní prostředí



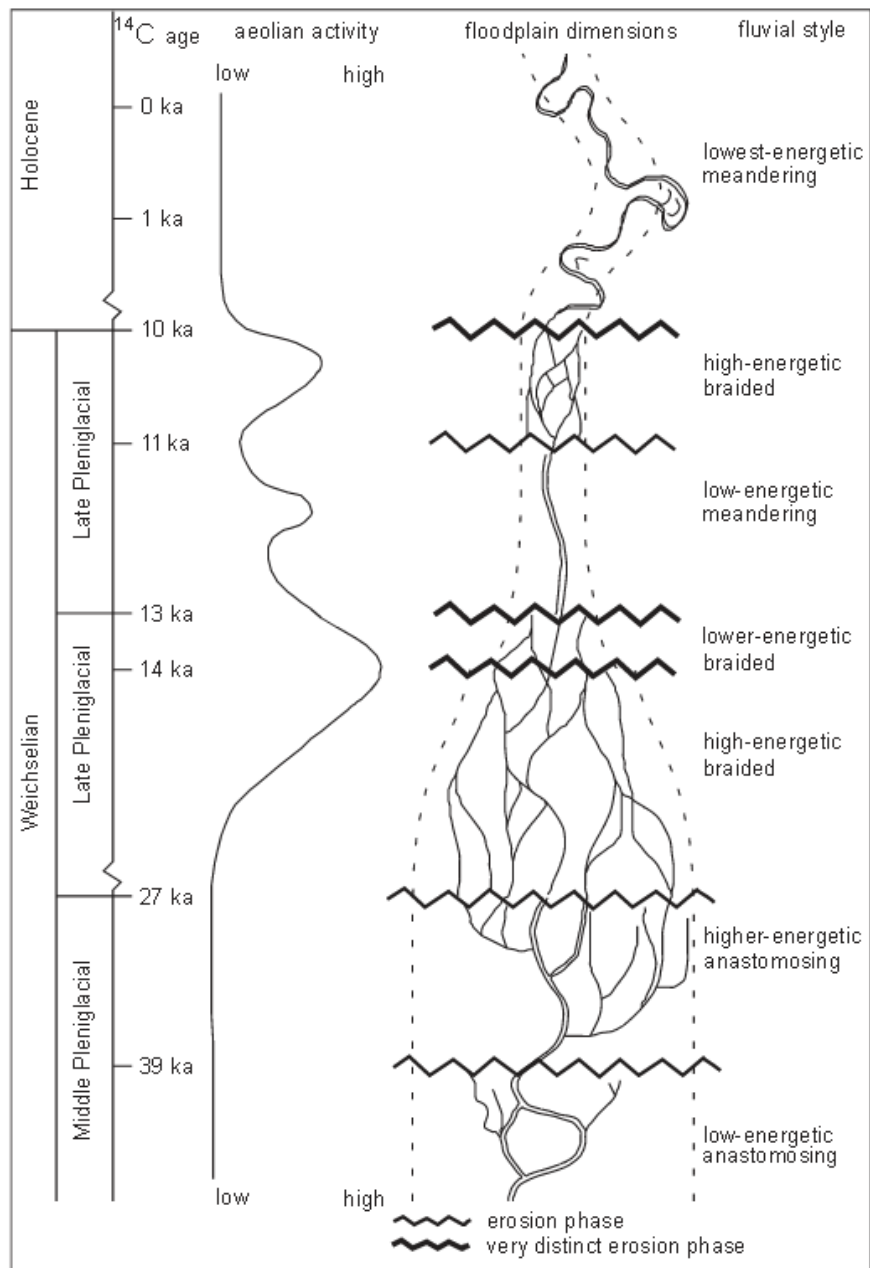
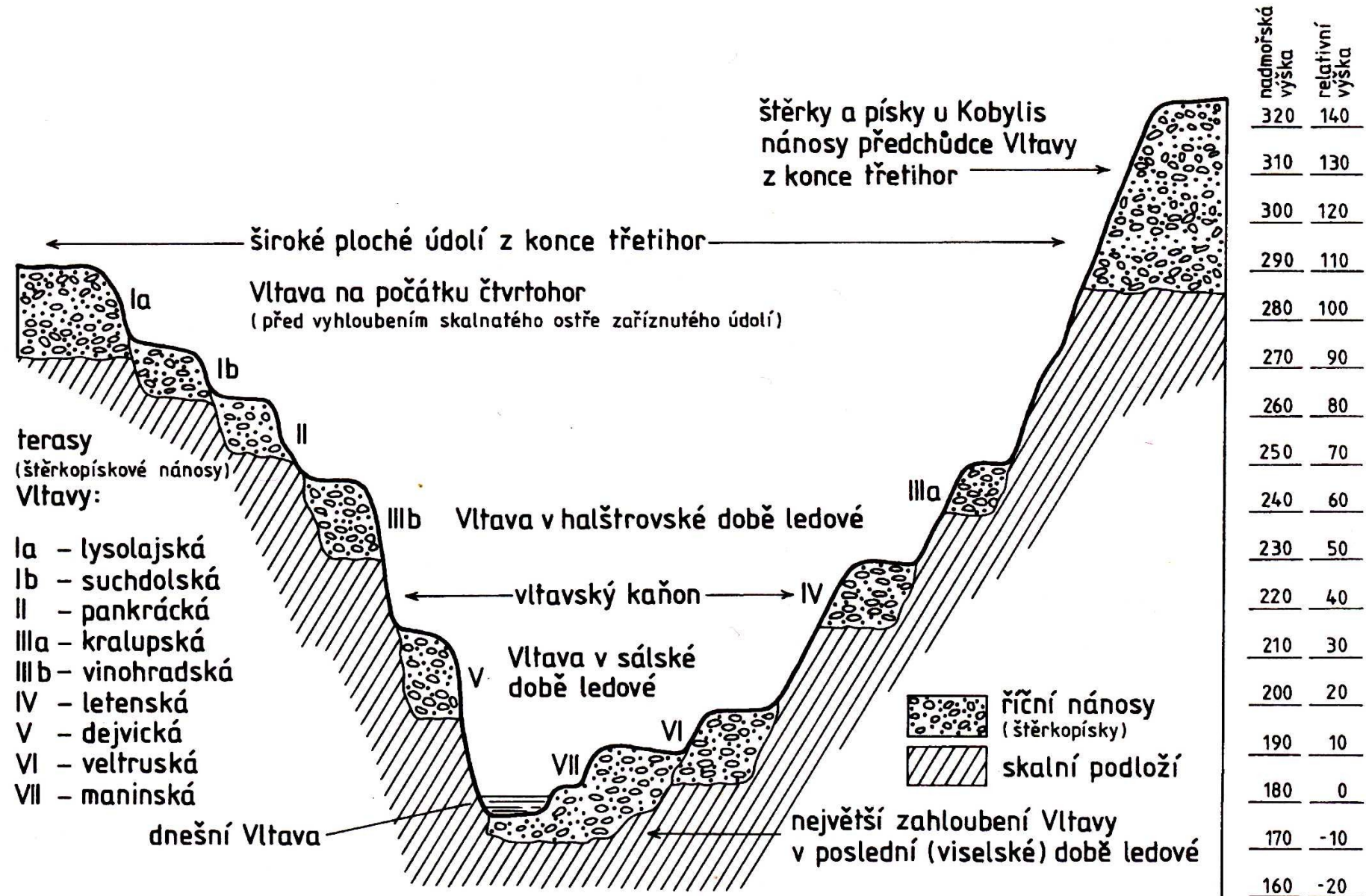


Fig. 1. Compilation of fluvial changes in the Vecht valley from the Middle Pleniglacial to the Holocene with phases of erosion and aeolian activity (adapted from Huisink, 2000).

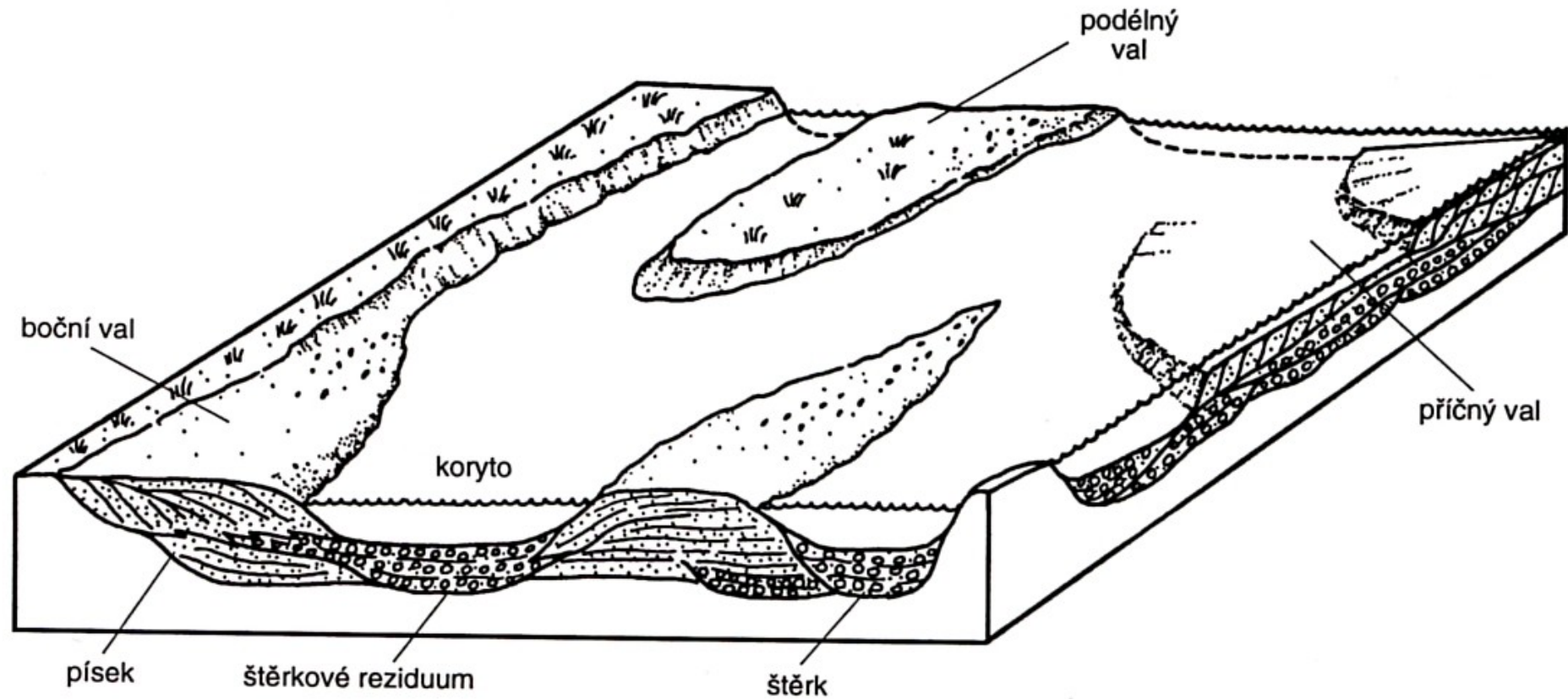
Vandenberghe J (2003)  
 Climate forcing of fluvial  
 system development:  
 an evolution of ideas.  
*Quaternary Science Reviews*  
 22:2053–2060



# Terasový systém Vltavy



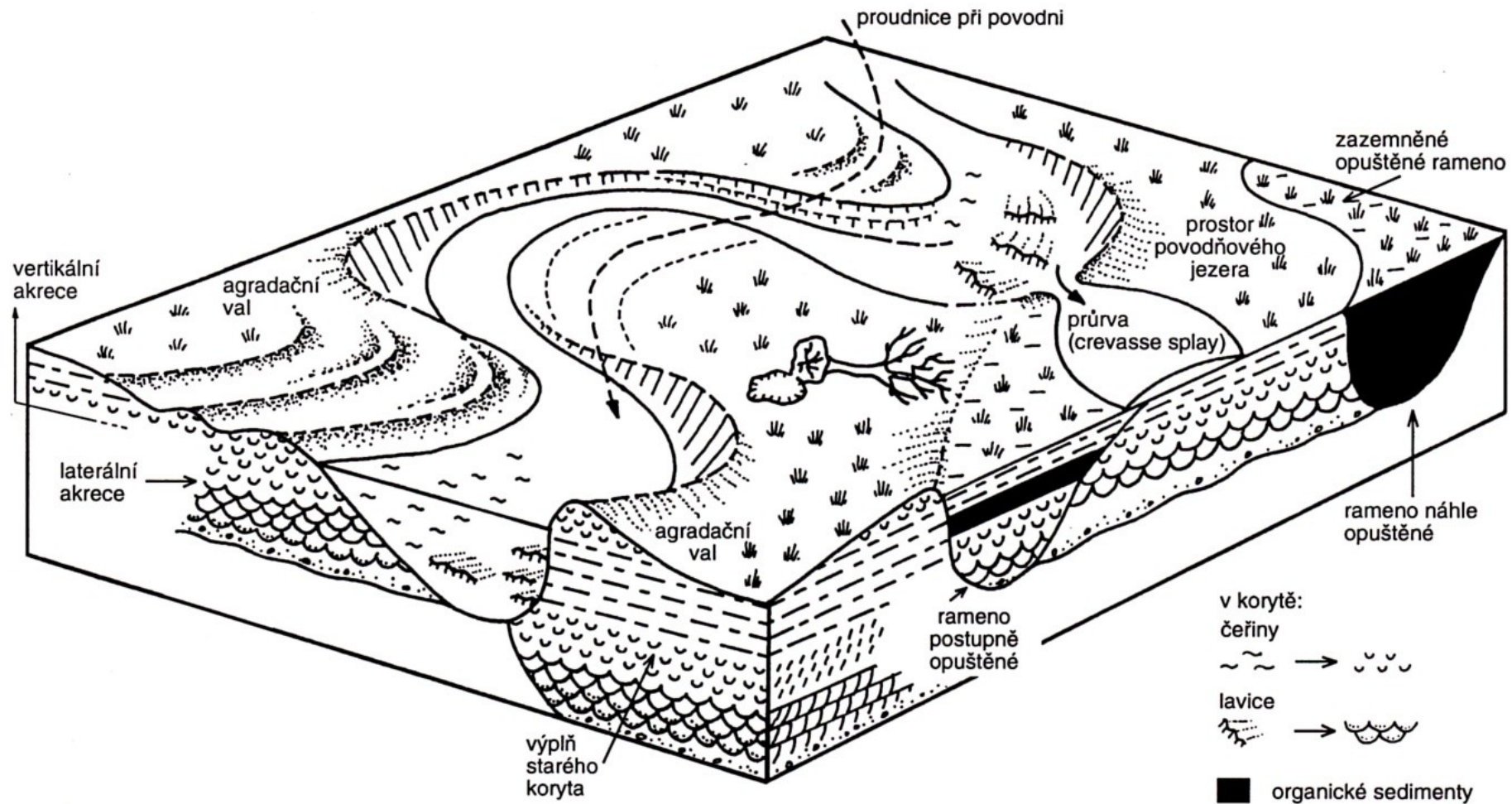
## Sedimentární tělesa divočící řeky



## Divočící řeka



# Sedimentární tělesa meandrující řeky

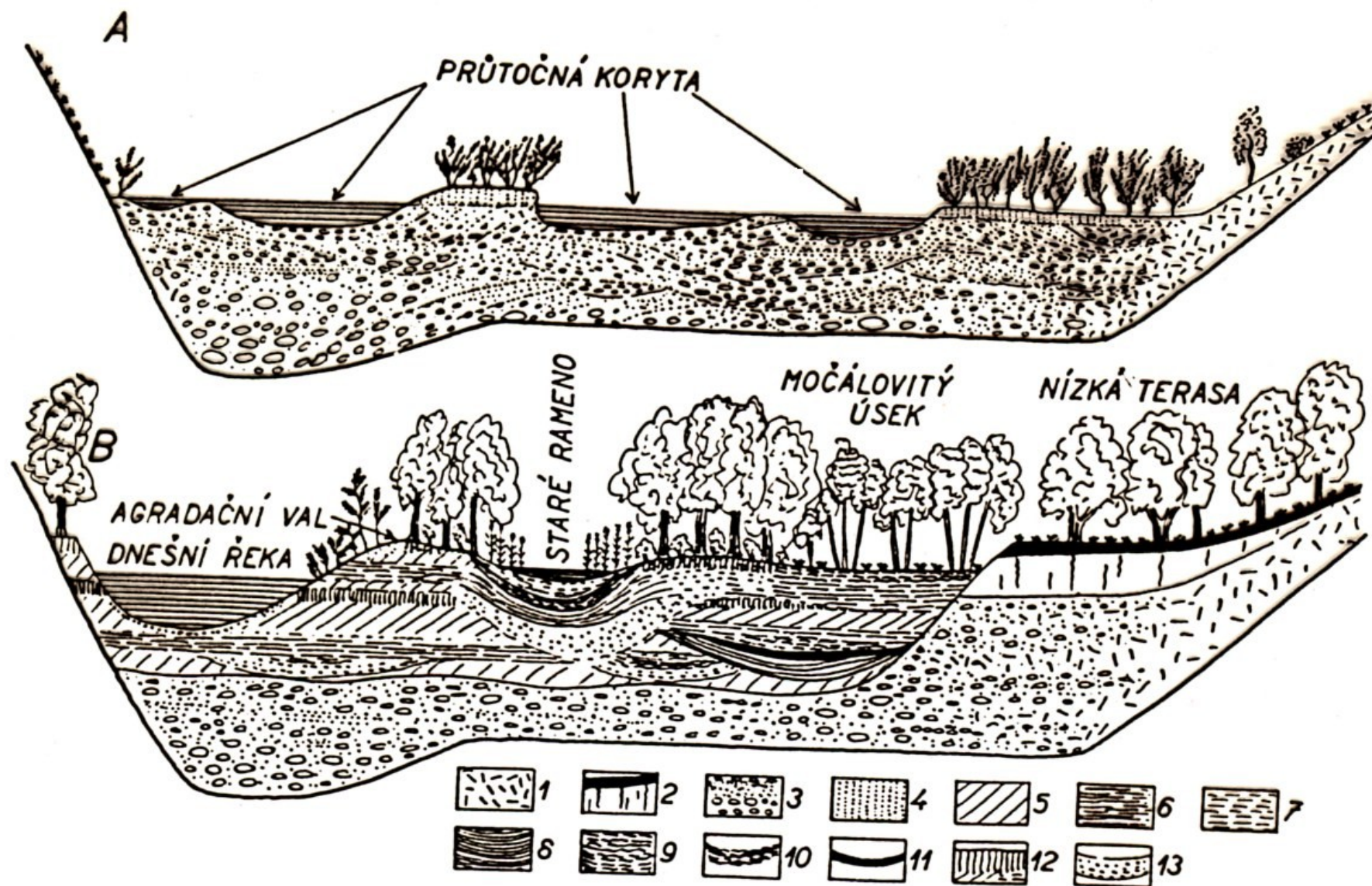


## Meandrující říční tok



*Colour Plate 11* Examples of chute and neck cut-offs. Owl Creek, Alberta, Canada. Photograph by Airphoto, Jim Wark.

# Řez korytem se sedimenty divočícího a meandrujícího toku



# Sedimenty toku laterálně aktivního a neaktivního

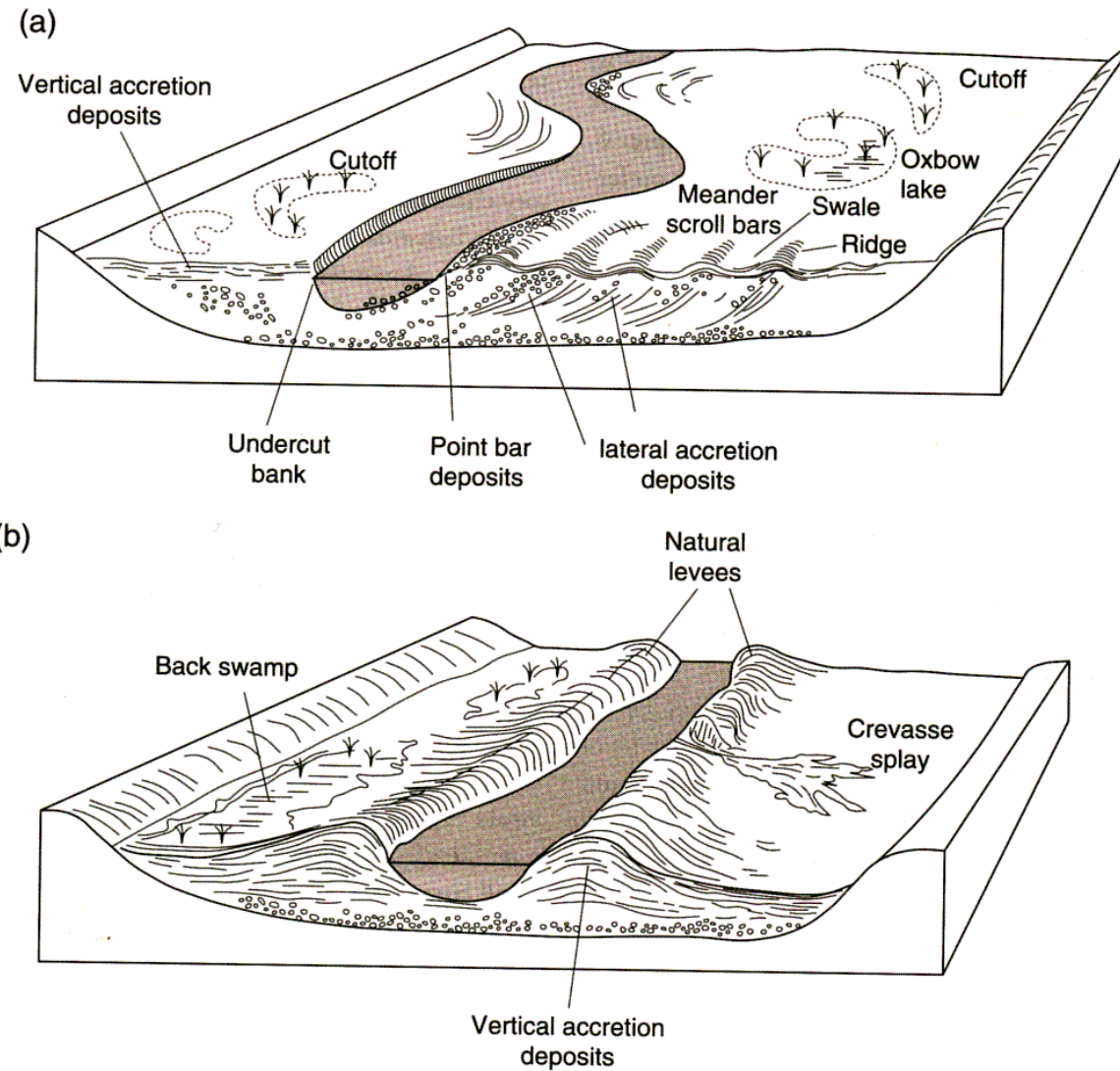


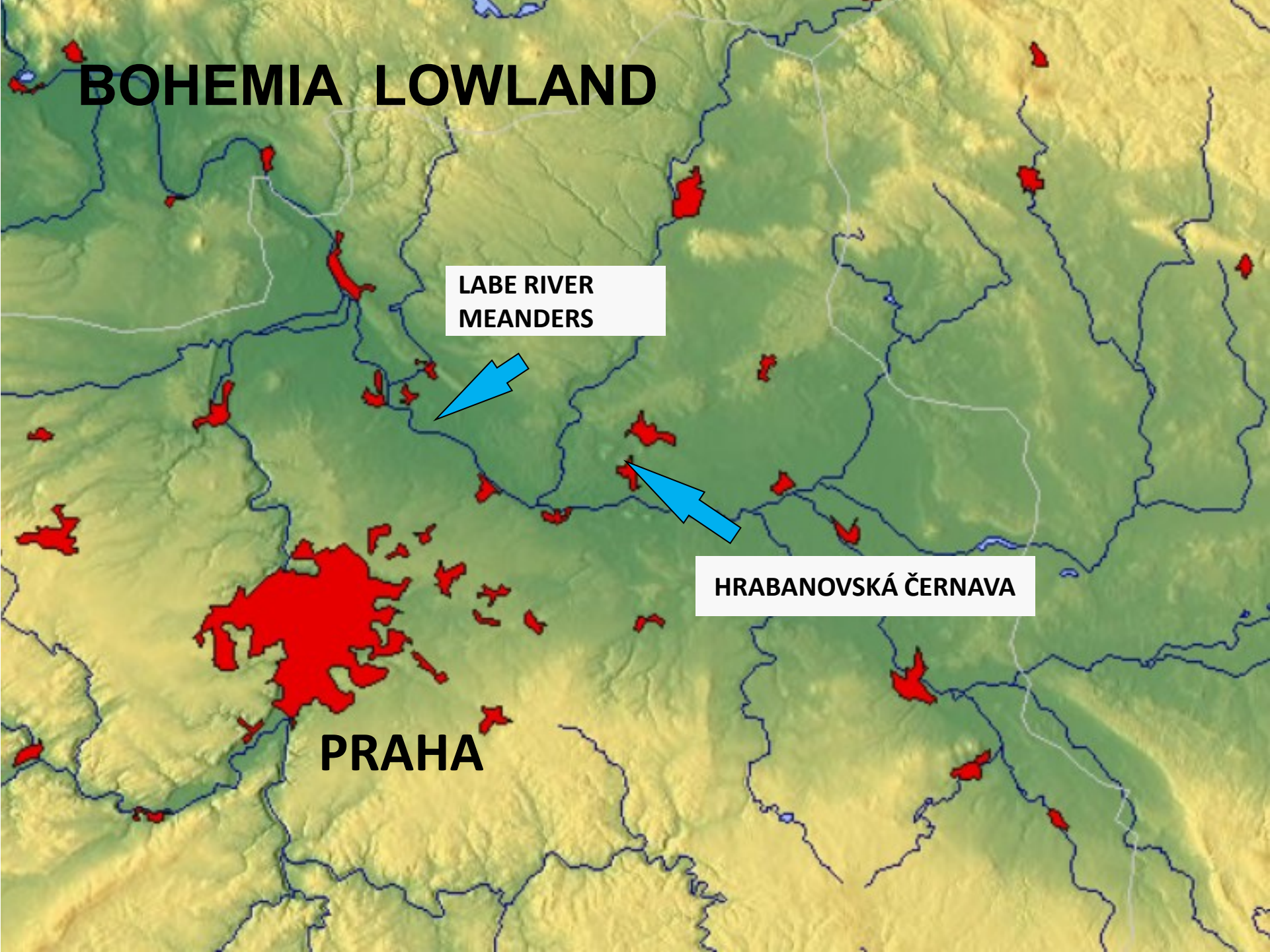
Figure 8.9 Some of the features associated with (a) medium-energy non-cohesive meandering floodplains, (b) low-energy cohesive floodplains. Adapted from Nanson and Croke (1992).

# BOHEMIA LOWLAND

LABE RIVER  
MEANDERS

HRABANOVSKÁ ČERNAVA

PRAHA





# LABE RIVER MEANDERS

Chrást

CHRÁST 13 410 – 13 228 BP

CHRÁST (BŘÍZOVÁ 1999)

Kozly

KOZLY 3  
9684 - 9452 BP

KOZLY 2  
7029-6644 BP

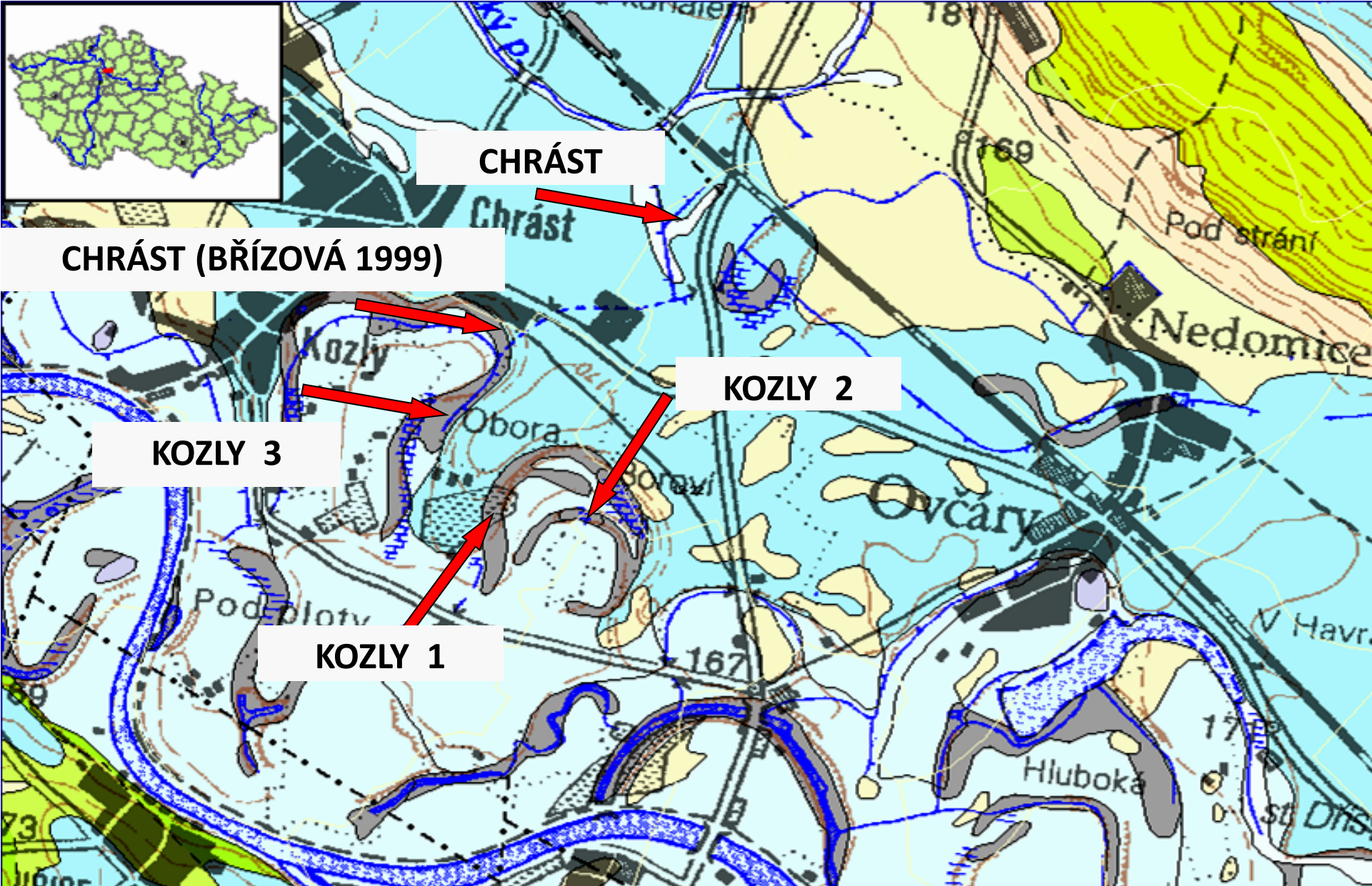
KOZLY 1  
3900 – 3672 BP

PRESENT-DAY  
LABE RIVER

© 2009 Tele Atlas  
© 2009 Europa Technologies  
© 2009 PPWK  
Image © 2009 GEODIS Brno

© 2009 Google

# LABE RIVER MEANDERS – GEOLOGICAL SITUATION



CHRÁST (BŘÍZOVÁ 1999)

CHRÁST

KOZLY 3

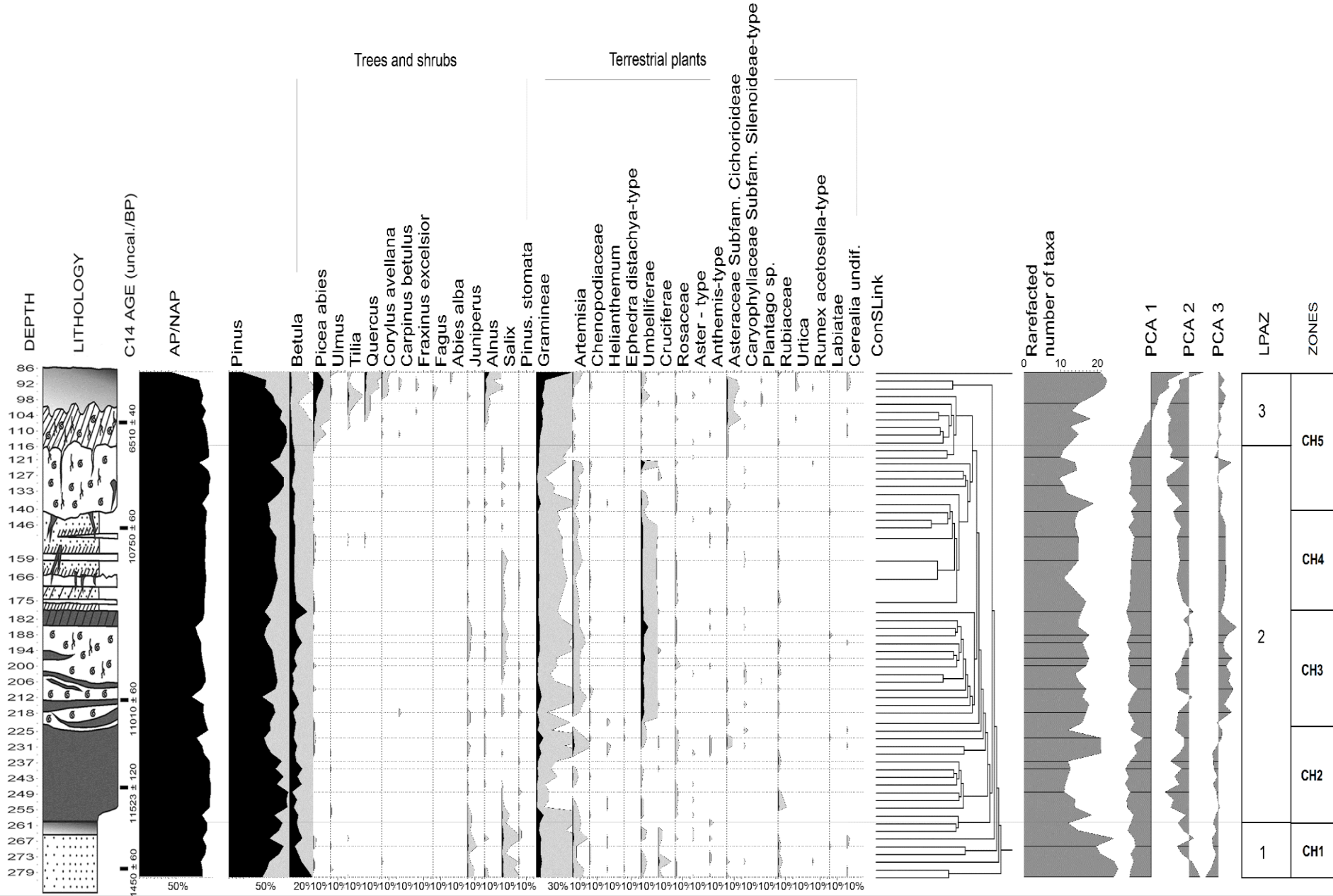
KOZLY 2

KOZLY 1

# CHRÁST PROFILE LITHOLOGY



# CHRÁST – POLLEN PROFILE



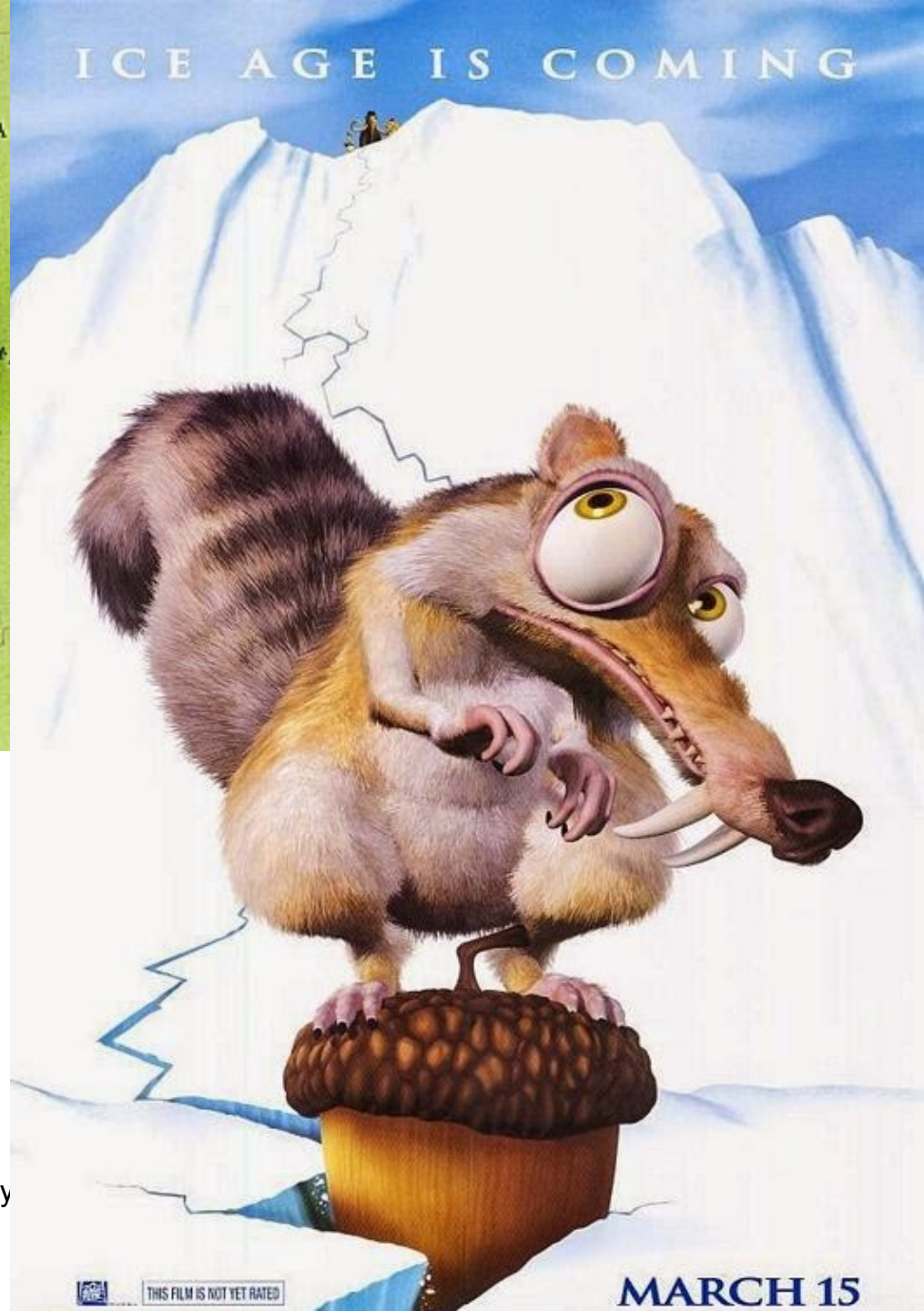
# Jezerní sedimenty



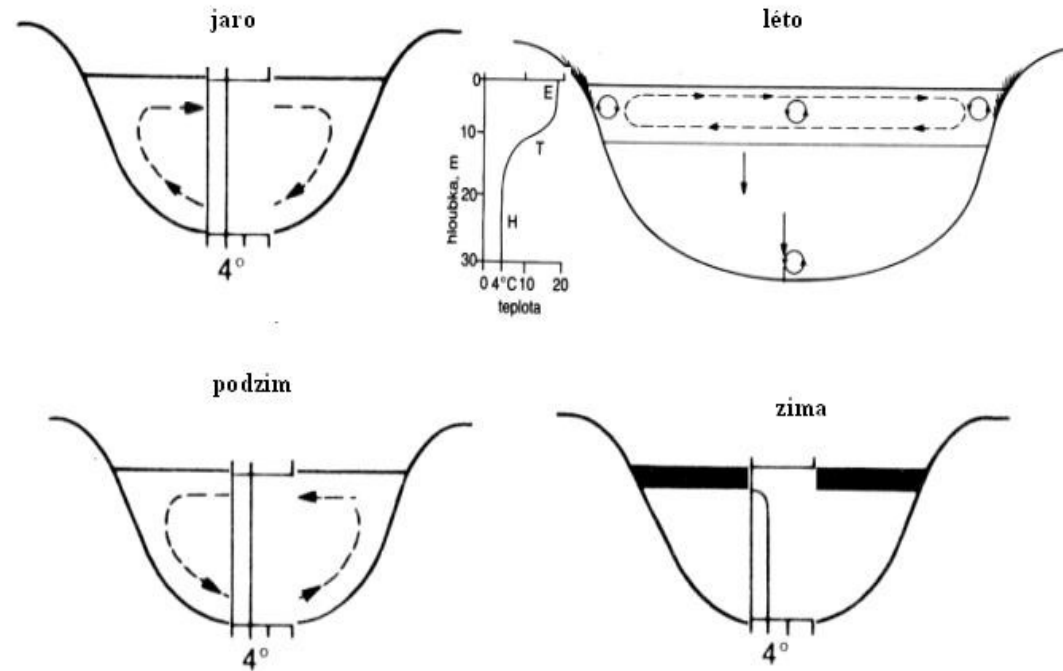
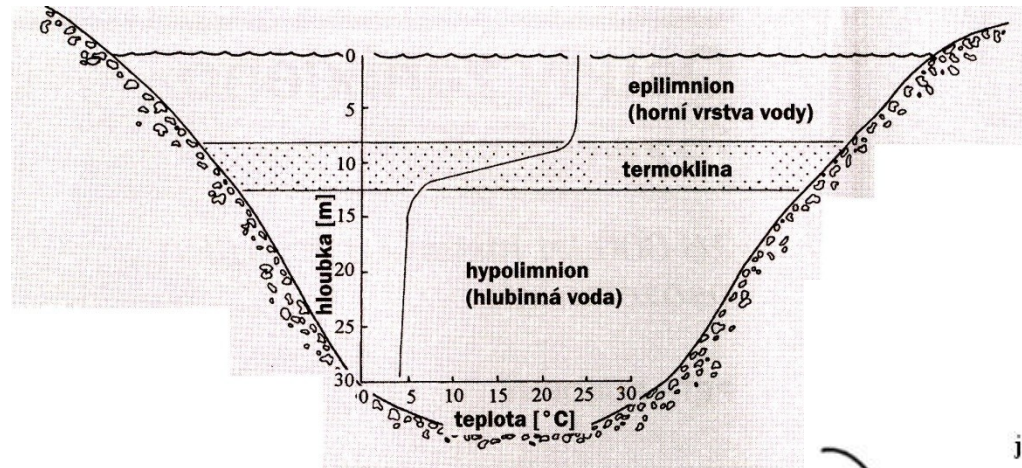
## Jezerní sedimenty

- klastické (autochtonní, allochtonní)
- chemické – karbonáty (jezerní křída)
  - bahenní rudy (Finsko, Skotsko)
  - solná jezera (natronová –  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , boraxová- $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ )
- organické – diatomit (křemelina),
  - rašeliny, slatiny

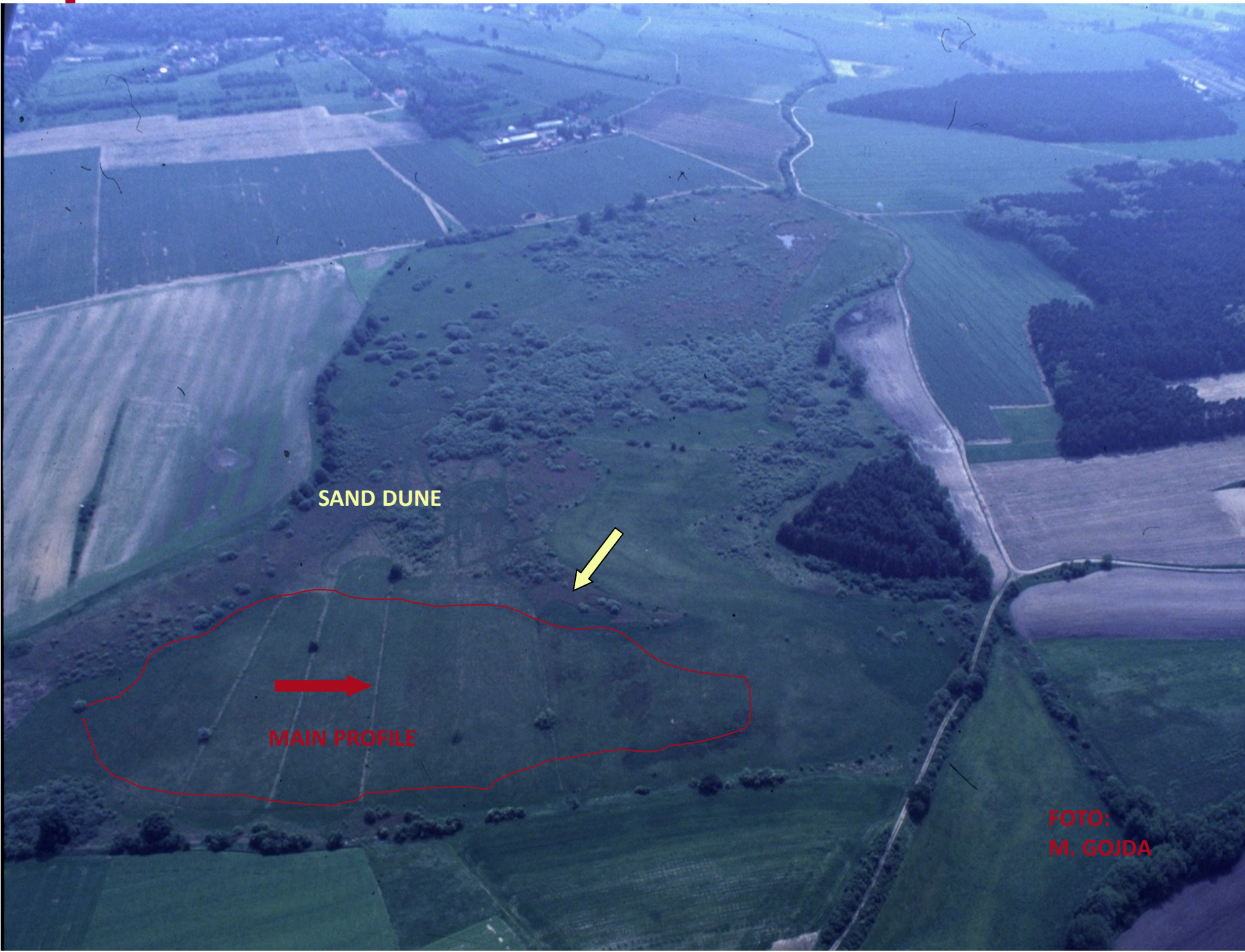
# Glaciální jezero Missoula



# Teplotní rozvrstvení vodního sloupce v jezeře







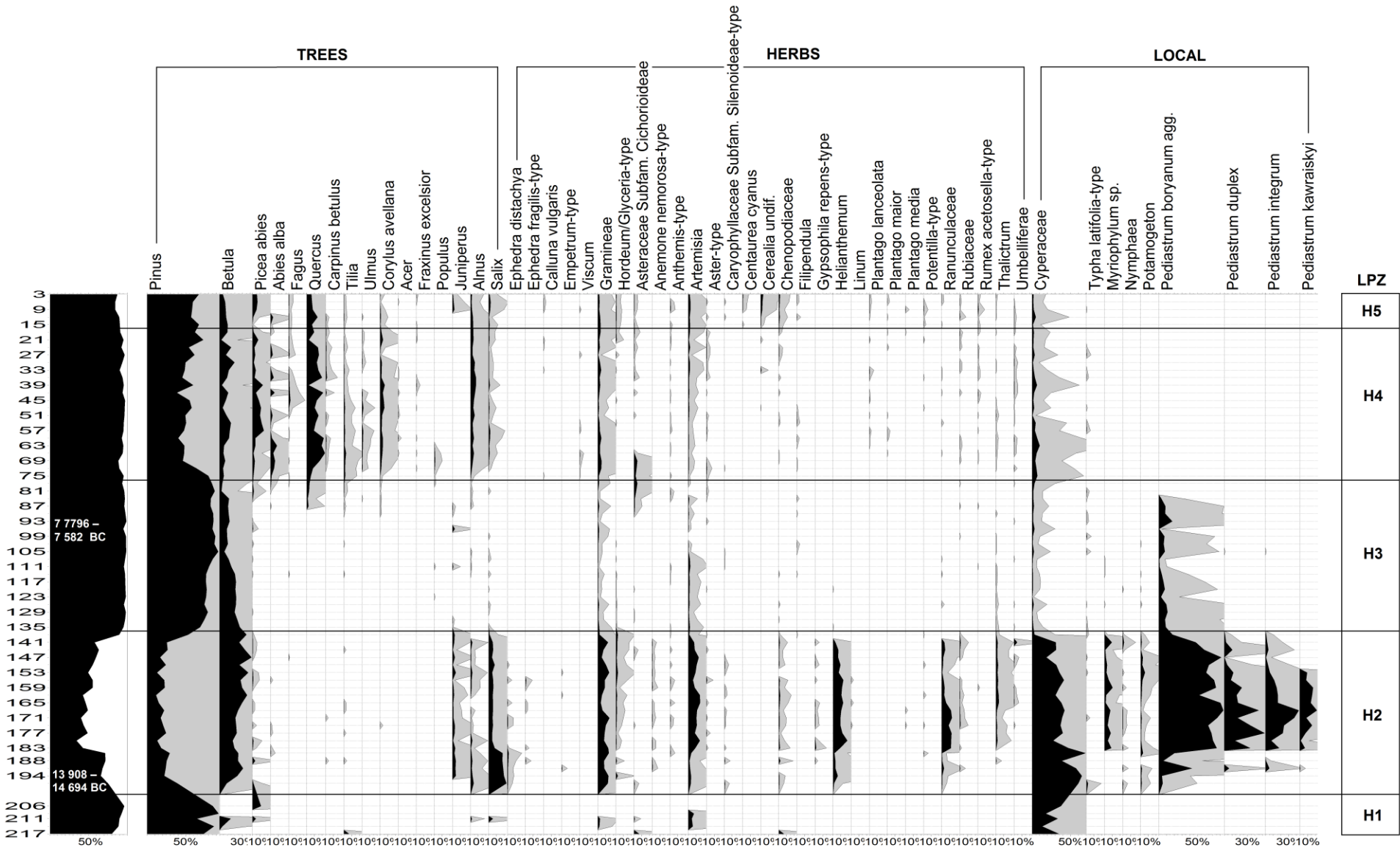
SAND DUNE

MAIN PROFILE

FOTO:  
M. GOJDA



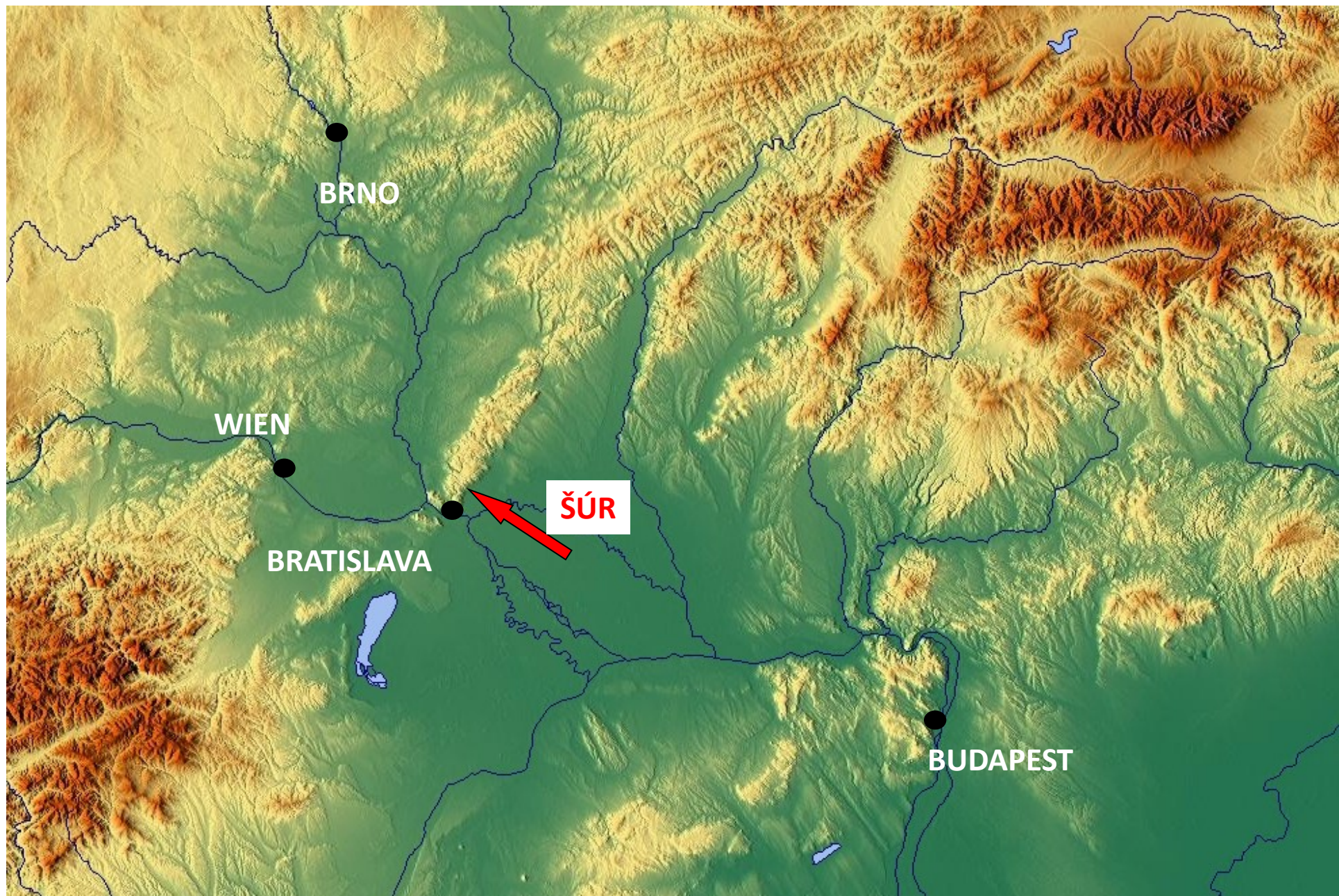
# HRABANOVSKÁ ČERNAVA POLLEN PROFILE



## Middle Ages

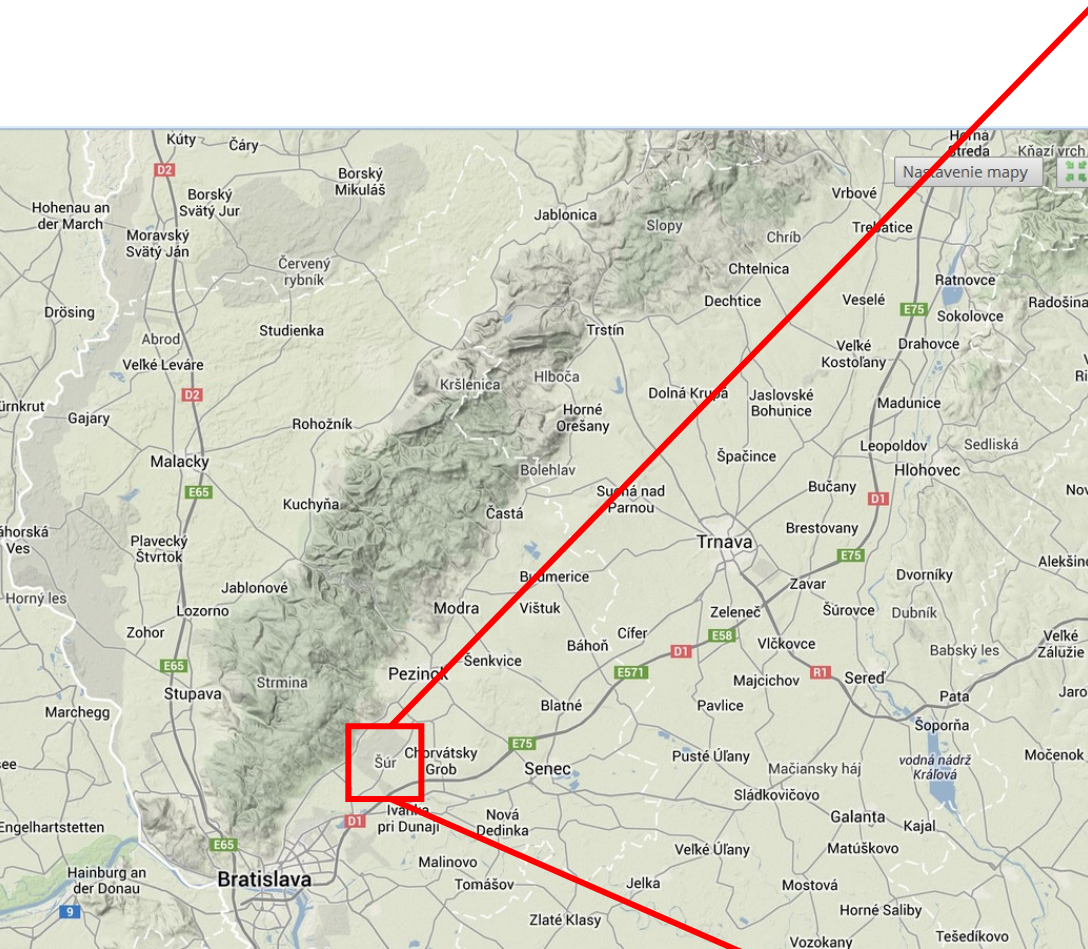


# ŠÚR – SOUTHWESTERN SLOVAKIA



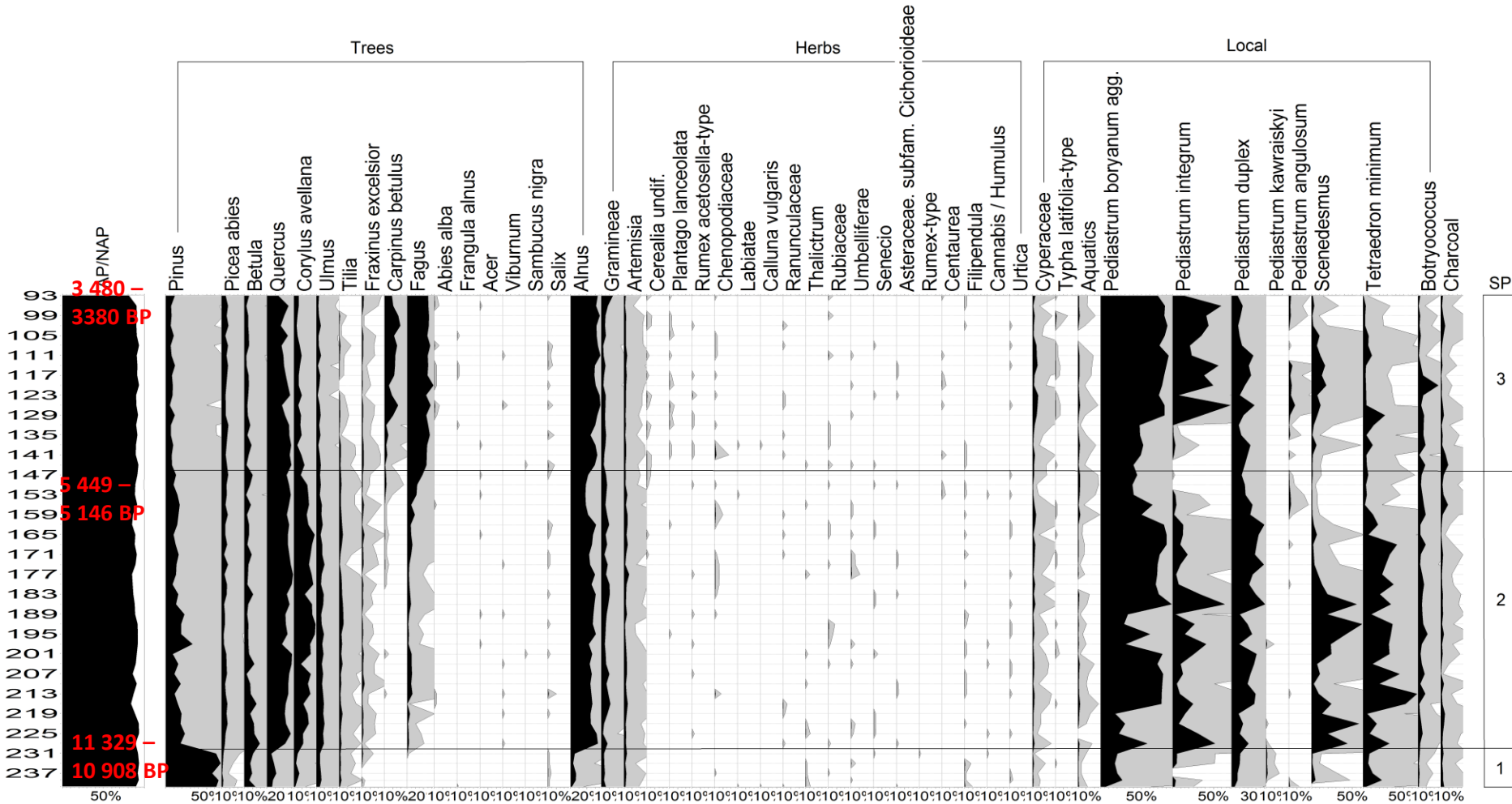
# Šúr – Late Glacial and Holocene former shallow lake in Pannonian lowland near Bratislava

PETR L., ŽÁČKOVÁ P., GRYGAR T. M., PÍŠKOVÁ A., KŘÍŽEK M., TREML V. (2013): Šúr – former Lateglacial and Holocene lake on westernmost margin of Carpathians, Preslia, 85, 239 – 263





# ŠŮR 1 – POLLEN PROFILE





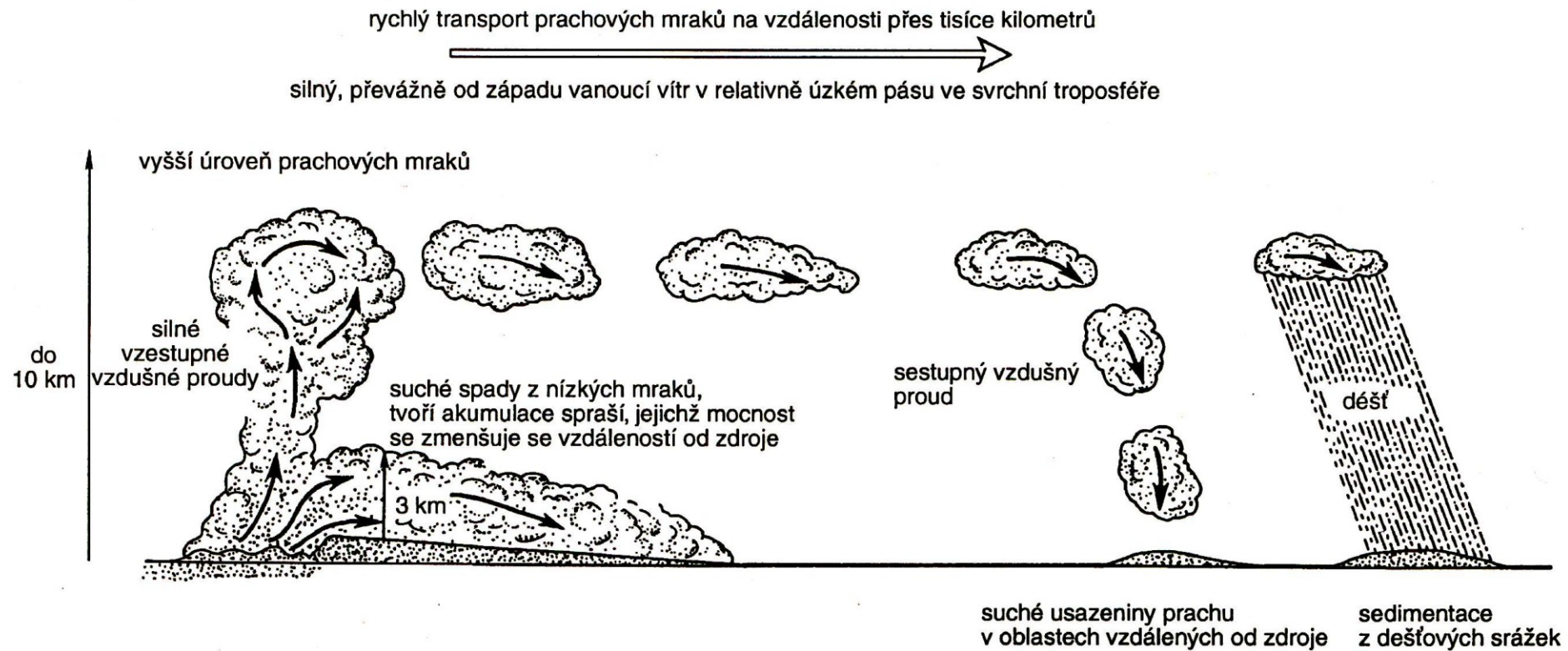
# Eolické sedimenty

(sedimenty naváté větrem)

Spraše

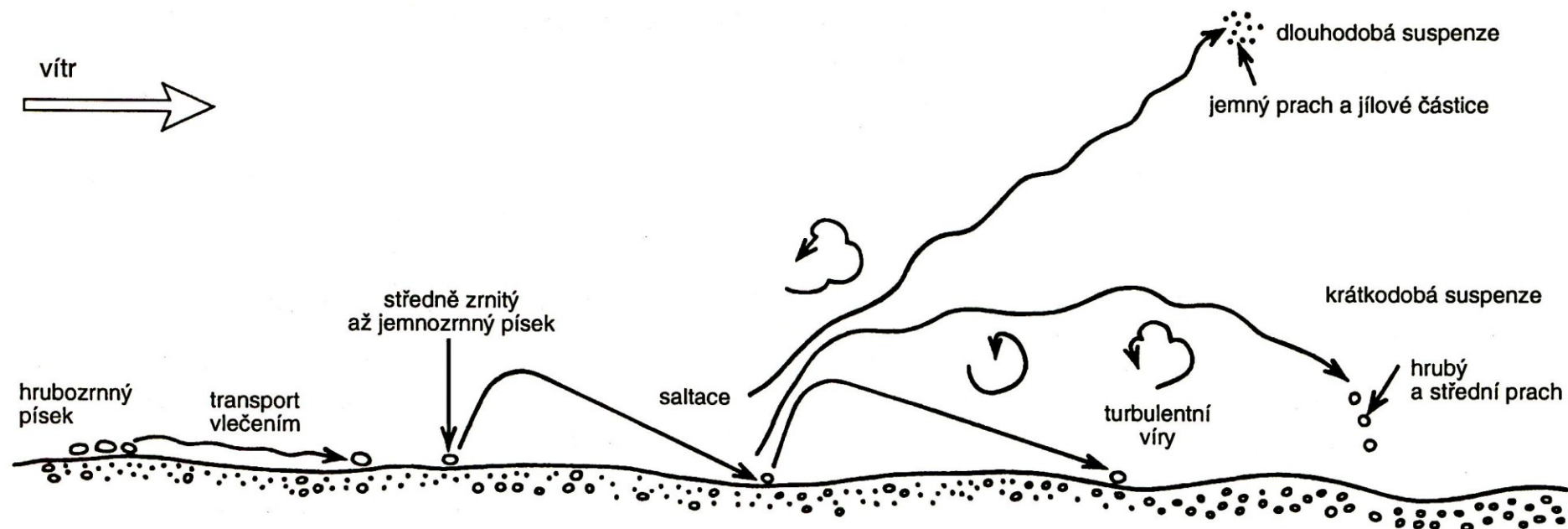


# Transport prachu větrem



26. Schéma dvou transportních modelů eolického prachu (Pye 1995, upraveno).

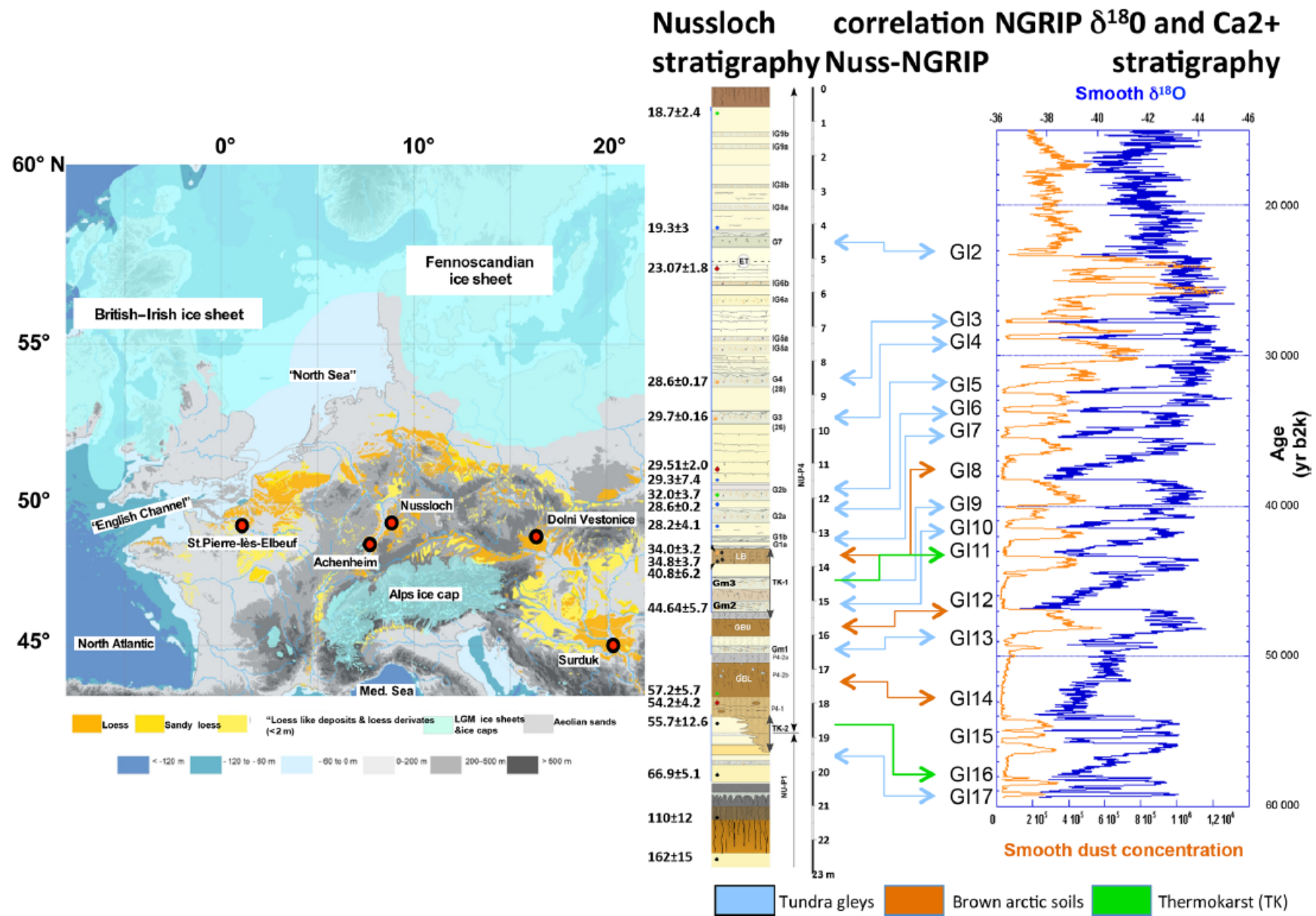
## Transport písku větrem



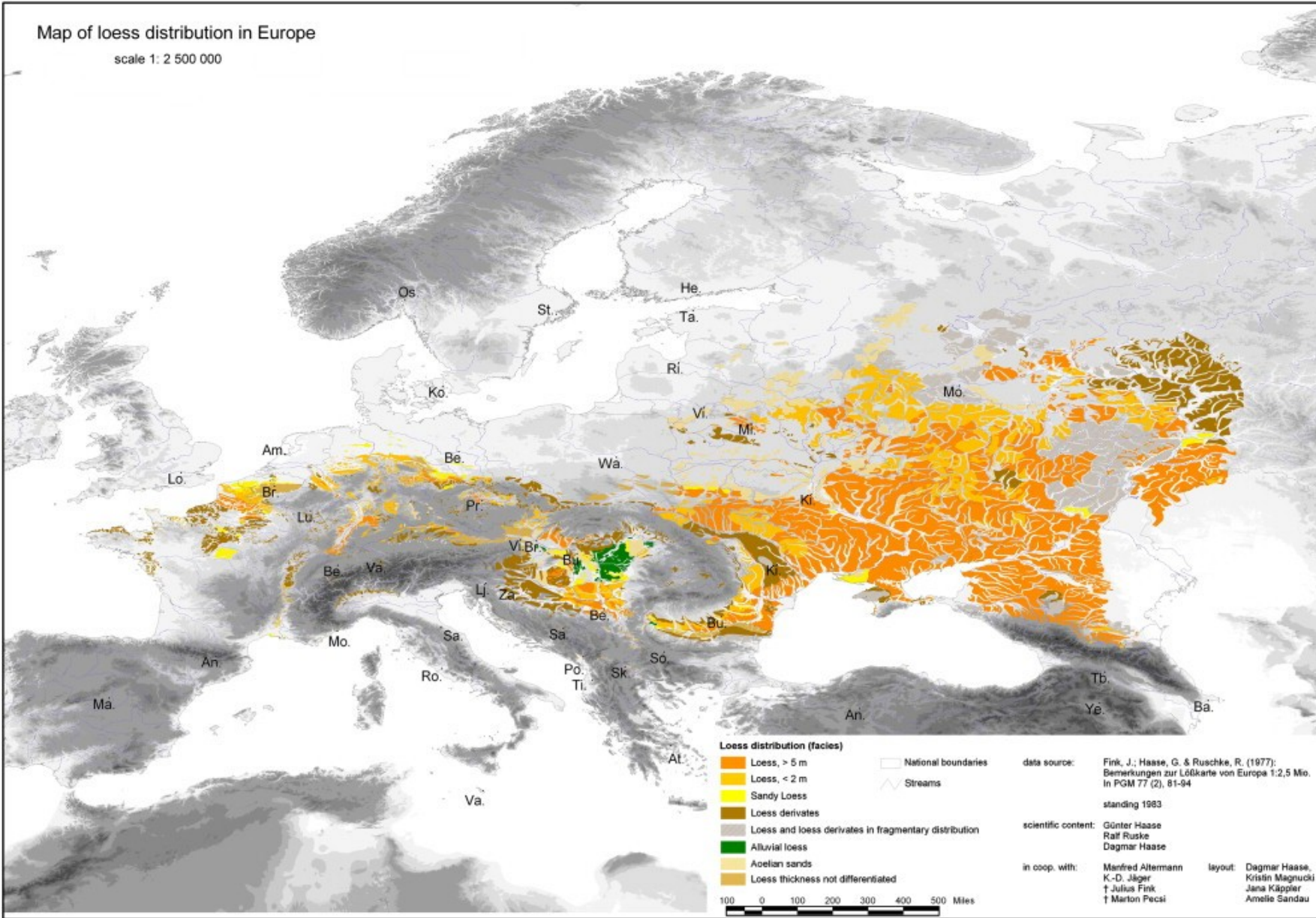
25. Model eolického transportu a sedimentace (PYE a TSOAR 1987, upraveno).

## Spraše

- pokrývají 5–10 % povrchu kontinentů, stepní oblasti, intenzivní proudění vzduchu tvořeny prachem (~ 0,05 mm) transportovaným větrem v suspenzi,  
větší zrna transportována při zemi saltací, charakteristické opracování povrchu zrn
- zdroj prachu - pouště, holé deflační plochy v místech, kde se čerstvě uložily sedimenty ledovcové, říční, proluviální
- převládá křemen, podstatně méně zrn karbonátu, živců, slídy a jílových minerálů, těžké minerály, > 40 váh. % CaCO<sub>3</sub>, vápnitost spraší je nezávislá na geologickém podkladu, sialicko-karbonátové větrání → uvolňuje karbonát ze silikátů, který zůstává při povrchu spraše, činnost mikroorganismů
- vysoká pórovitost, sloupcovitá odlučnost, bez výrazného zvrstvení
- chladná období pleistocénu, periglaciální podmínky
- zrnitost závisí na vzdálenosti od říční nivy, zdroj písku
- provenience spraší dle těžkých minerálů, v ČR řádově kilometry, desítky kilometrů, Ukrajina a Asie stovky tisíce kilometrů

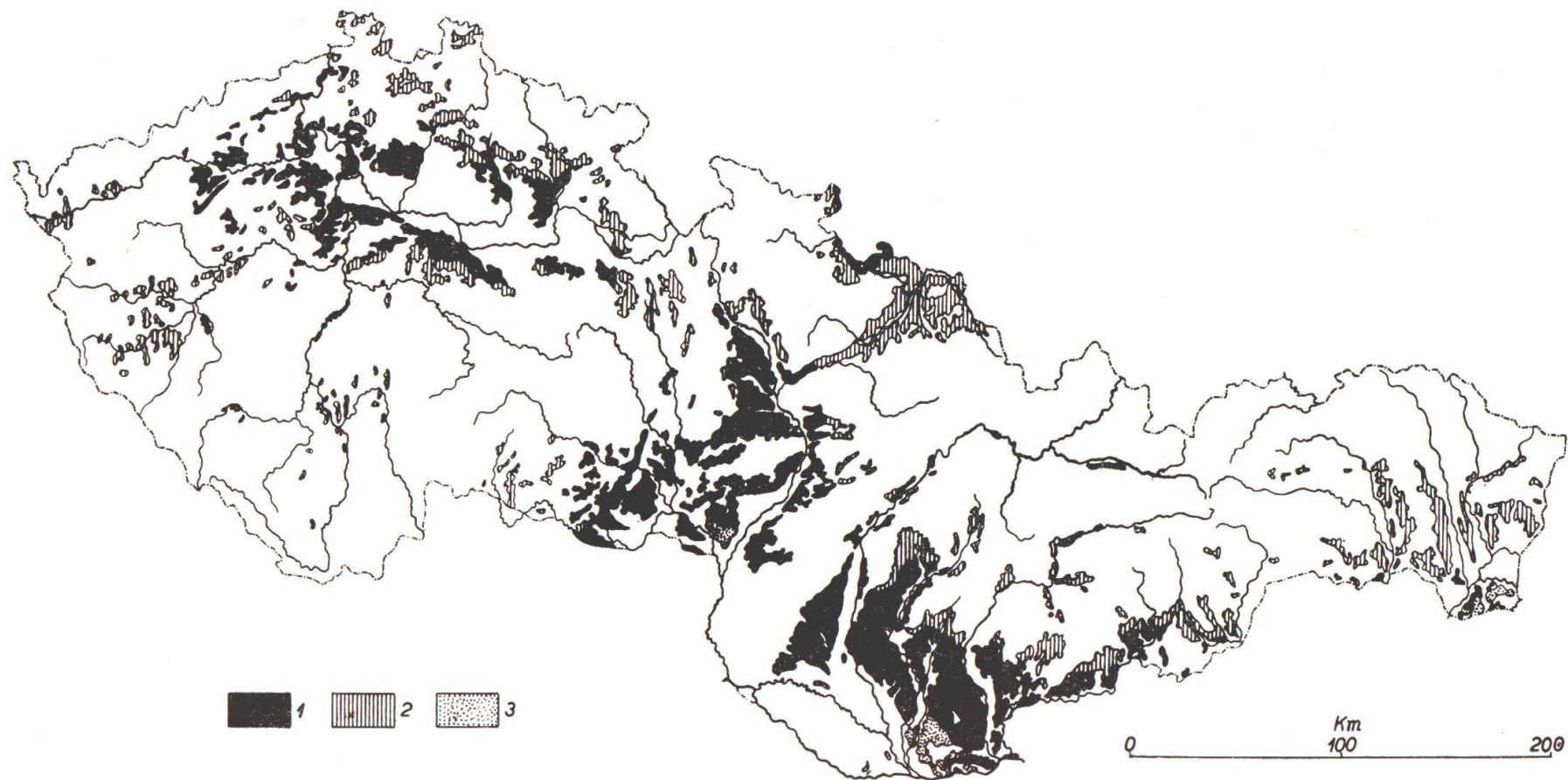


**Figure 2.** Stratigraphic correlations between Nussloch paleosols and NGRIP interstadials (GIs) (modified from Rousseau et al., 2017). Map as in Fig. 1.  $\delta^{18}\text{O}$  (‰, in blue) and the dust concentration (part/ $\mu\text{L}$ , in brown) records in the NGRIP ice core over the interval between 60 ka and 15 ka b2k. Nussloch stratigraphic column from Antoine et al. (2016) modified.



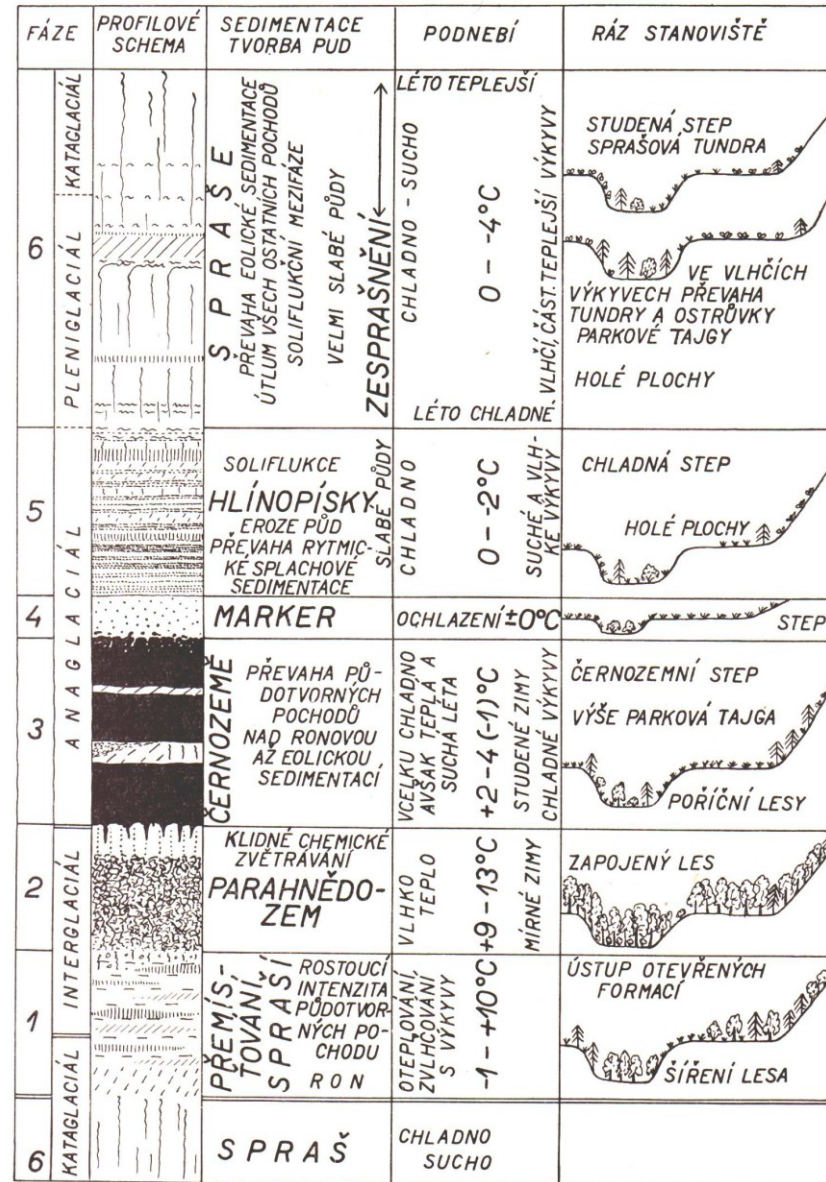
Haase D. Fink J. Haase G. Ruske R. Pecsli M. Richter H. Altermann M. and Jager K.-D. (2007): Loess in Europe - its spatial distribution based on a European Loess Map, scale 1:2,500,000, Quaternary Science Reviews, 26, 1301–1312

## Rozšíření eolických sedimentů v Československu



26. Spraše a příbuzné uloženiny v Československu. 1 — spraše, 2 — prachovice, 3 — vápnité a sprašové váté písky. (Podle podkladů z Geofondu i vlastních pozorování.)

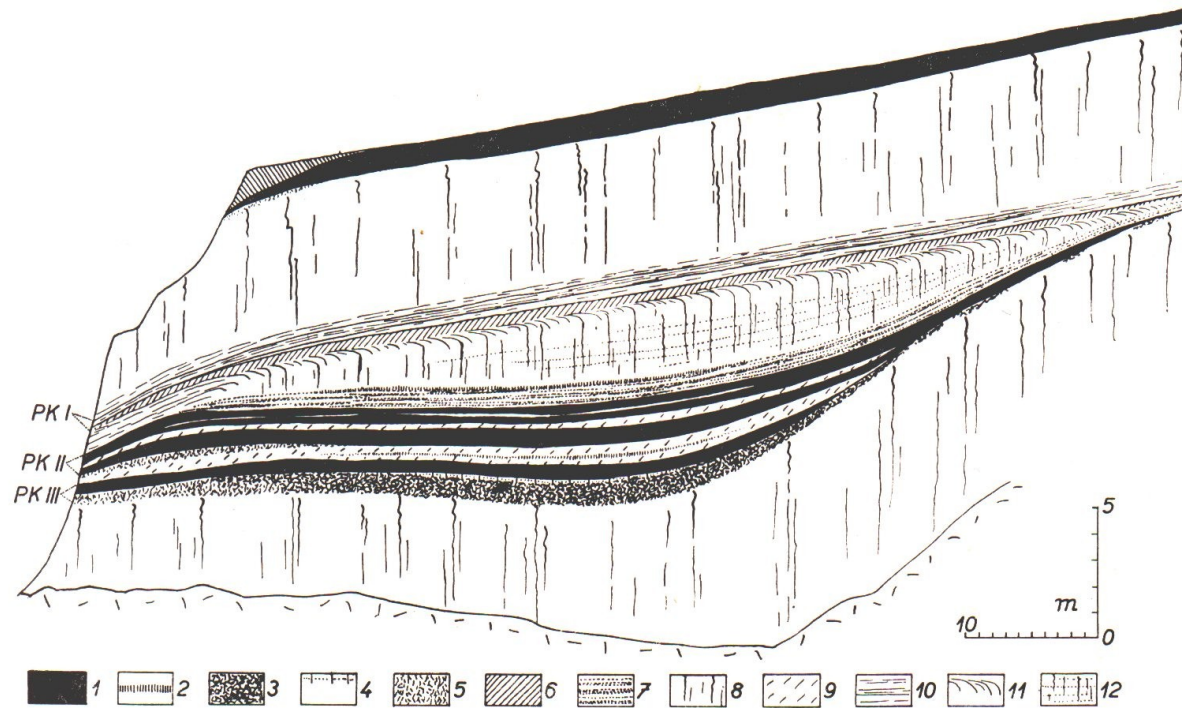
# Klimatický cyklus vzniku spraší a fosilních půd



17. Průběh kvartérního klimaticko-sedimentačního cyklu (odvozeného z vývoje sprašových sérií suchých oblastí).

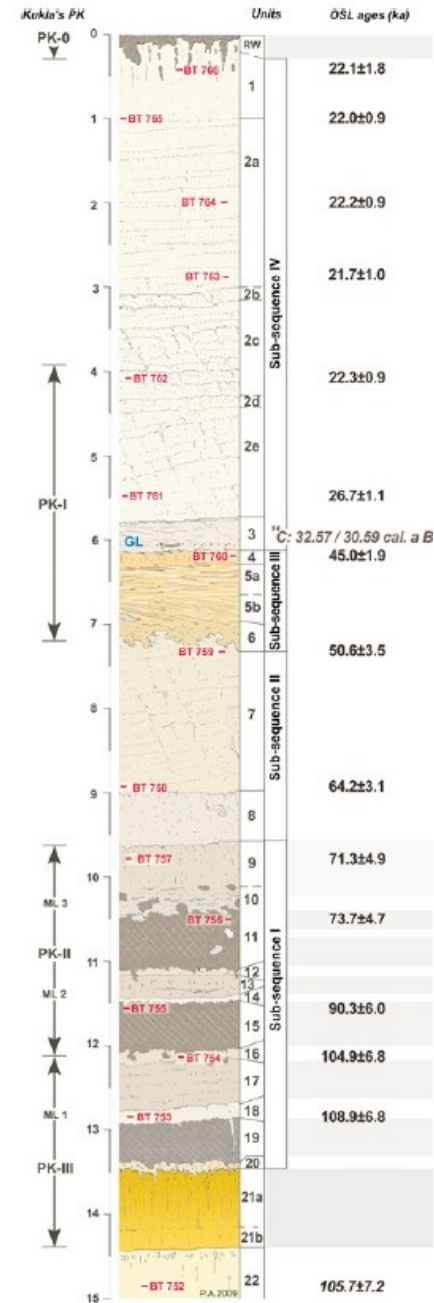


# Sprašový profil v Dolních Věstonicích



162. Profil v cihelně u Dolních Věstonic — stratotyp mladého pleistocénu ve facii sprašových sérií suché oblasti. 1 — humózní půdy (černozemě a pseudočernozemě), 2 — slabé humózní půdy (iniciální stadia černozemí), 3 — B-horizont parahnědozemě, 4 —  $A_e$ -horizont parahnědozemě, 5 — /B/-horizont hnědozemě, 6 — slabé odvápněné hnědé horizonty („interstadiální hnědozem“), 7 — hlínopísky, 8 — spraš, 9 — ronové spraše a zesprašněné svahoviny, 10 — soliflukční polohy, 11 — soliflukční hákování, 12 — spraš s písčnými proplásky.

Ložek (1973)



Fuchs et al. 2012

## Komplex spraší a fosilních půd - Červený kopec v Brně

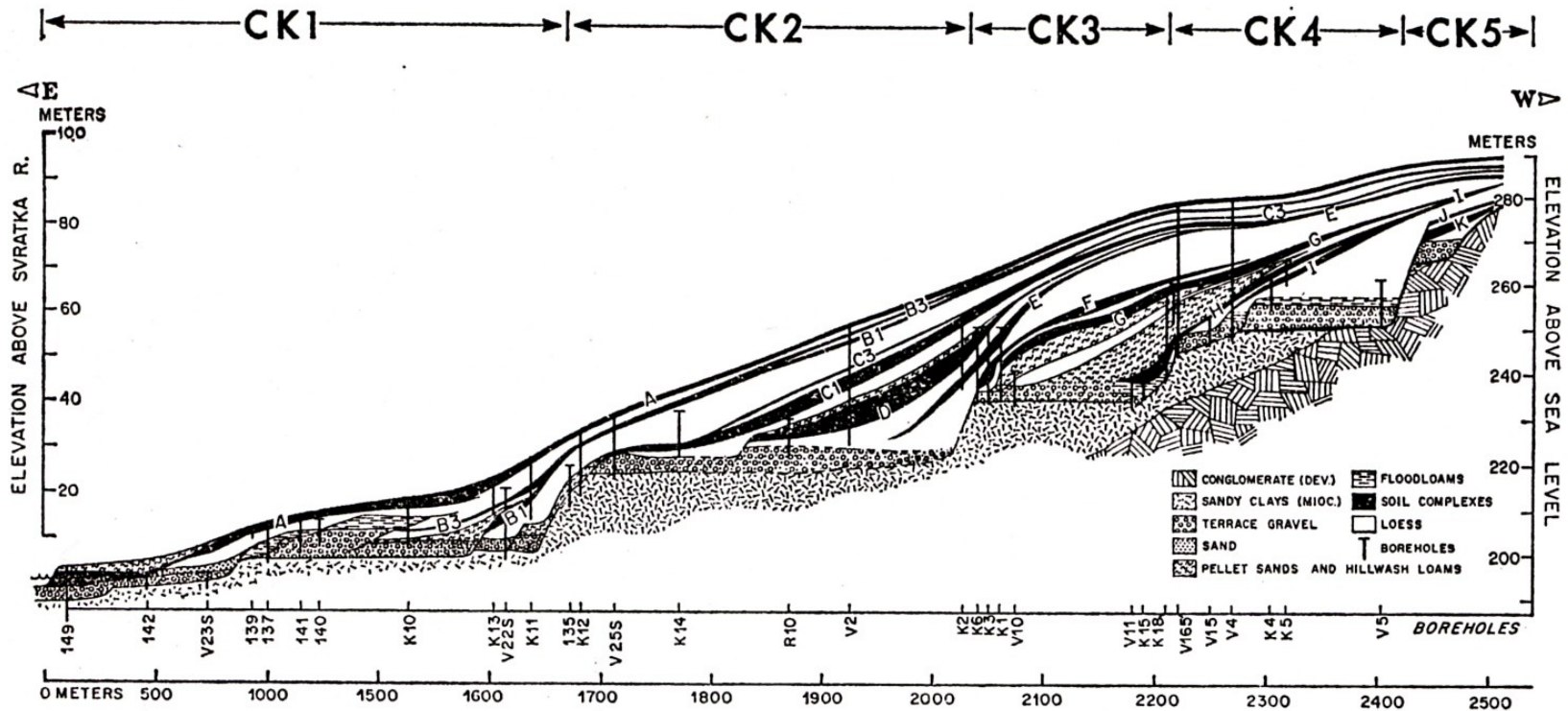
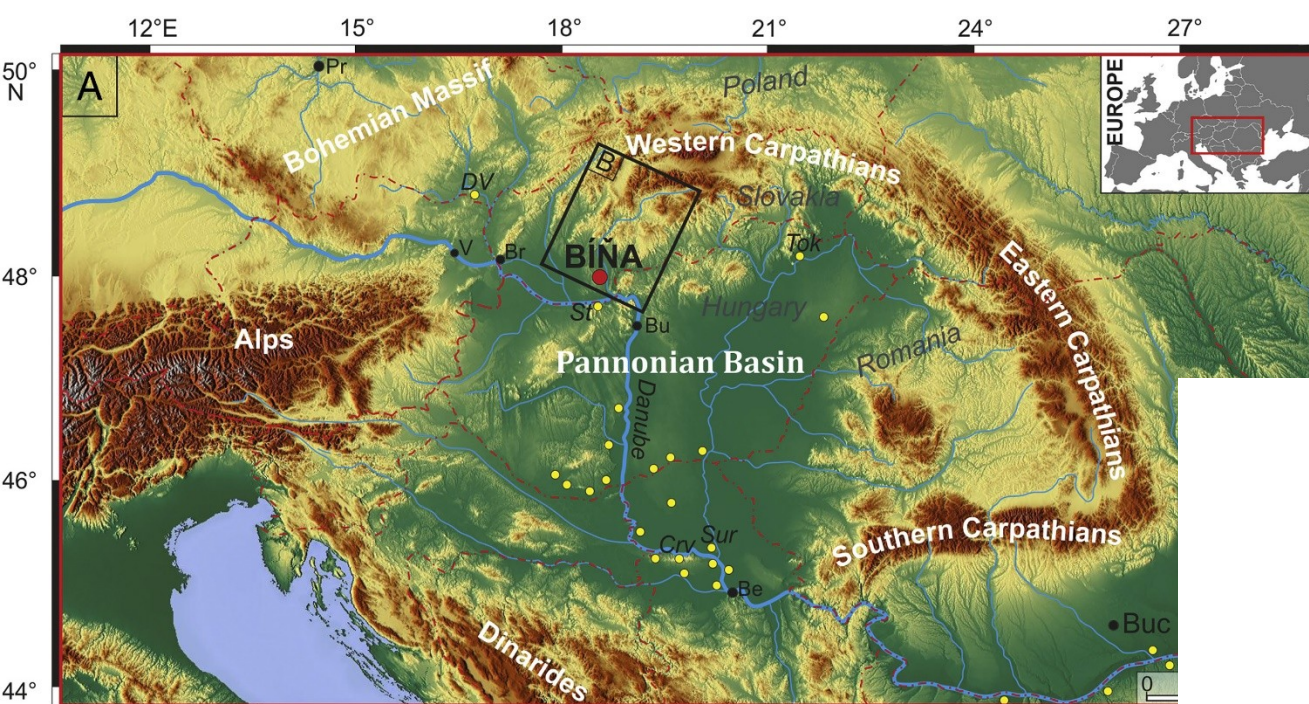
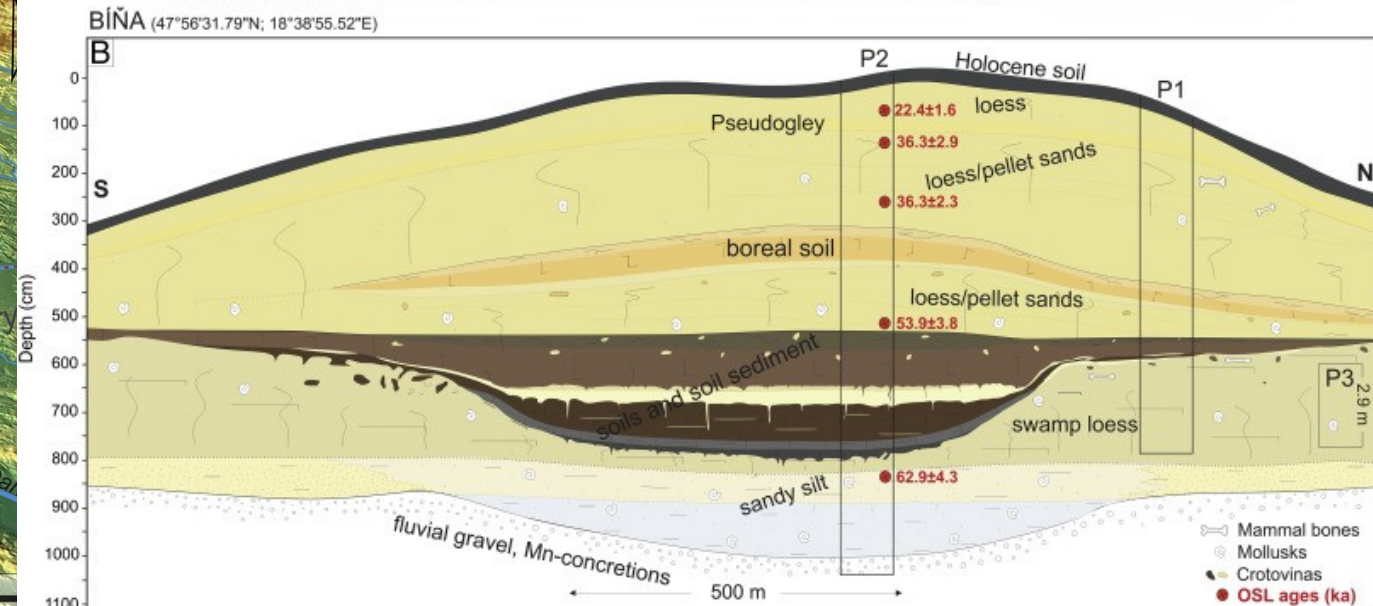
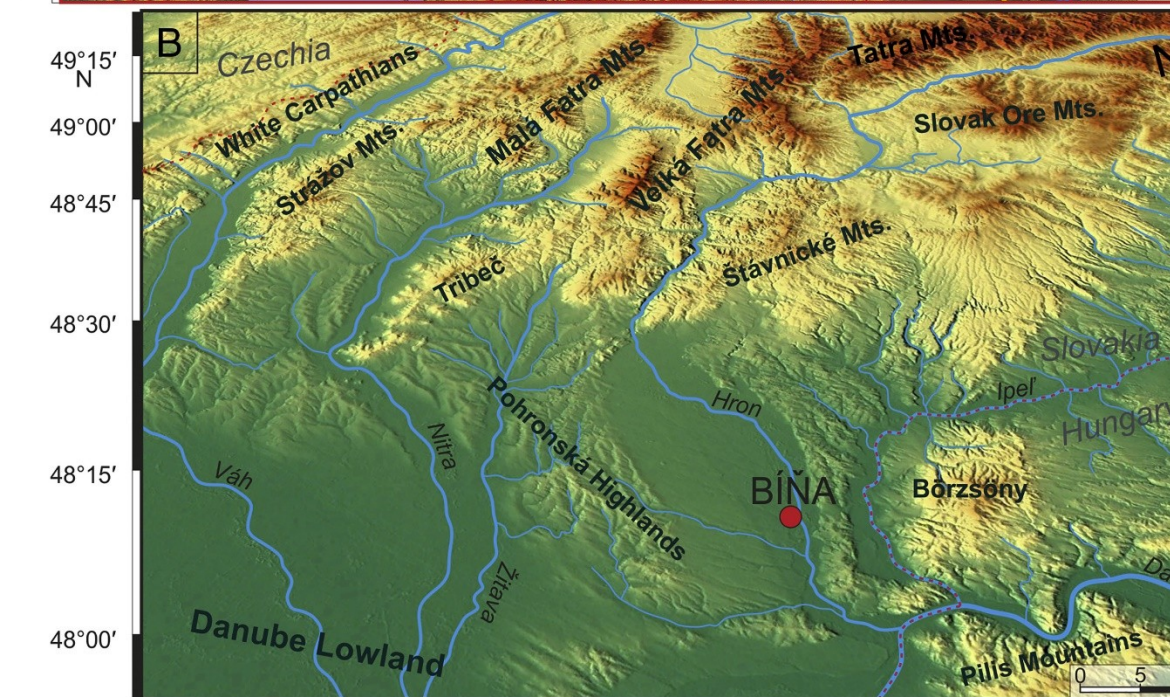


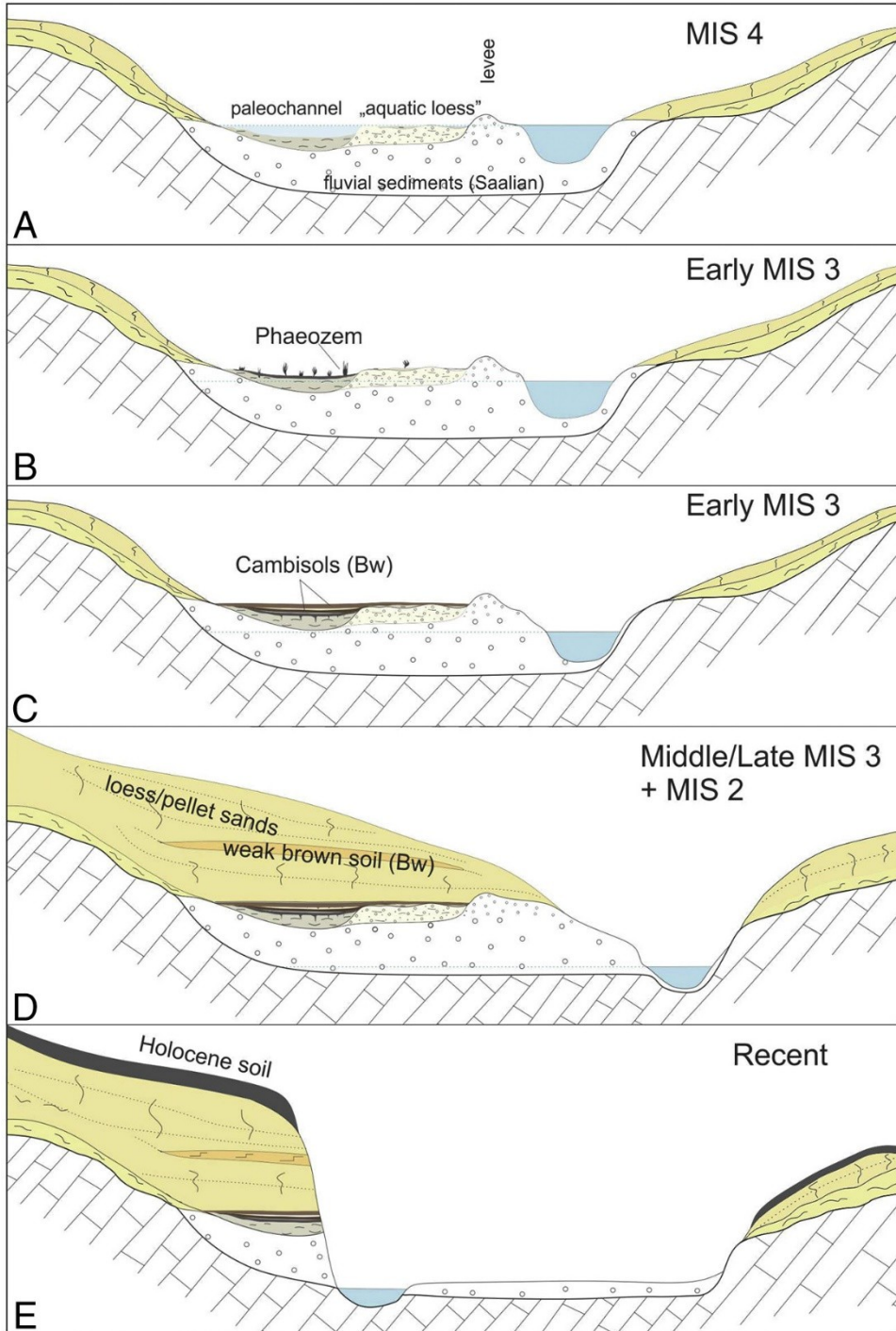
Figure 4. Section of Červený Kopec (CK — Red Hill) at Brno, Czechoslovakia, showing semicontinuous sequence of soils and sediments of Brunhes and Late Matuyama age, cut into Miocene clays and Devonian conglomerates. Horizontal scale shows distance from the Svratka River. CK 1-5 are individual terraces, A to K baselines of corresponding glacial cycles. Section exposed by brick-loam excavations or boreholes. (See location in Figures 12 and 13; detailed stratigraphic column in Figure 5.)



Middle Pleniglacial pedogenesis on the northwestern edge of the Carpathian basin: A multidisciplinary investigation of the BÍNA pedo-sedimentary section, SW Slovakia  
 Hošek et al. 2017 3Paleo



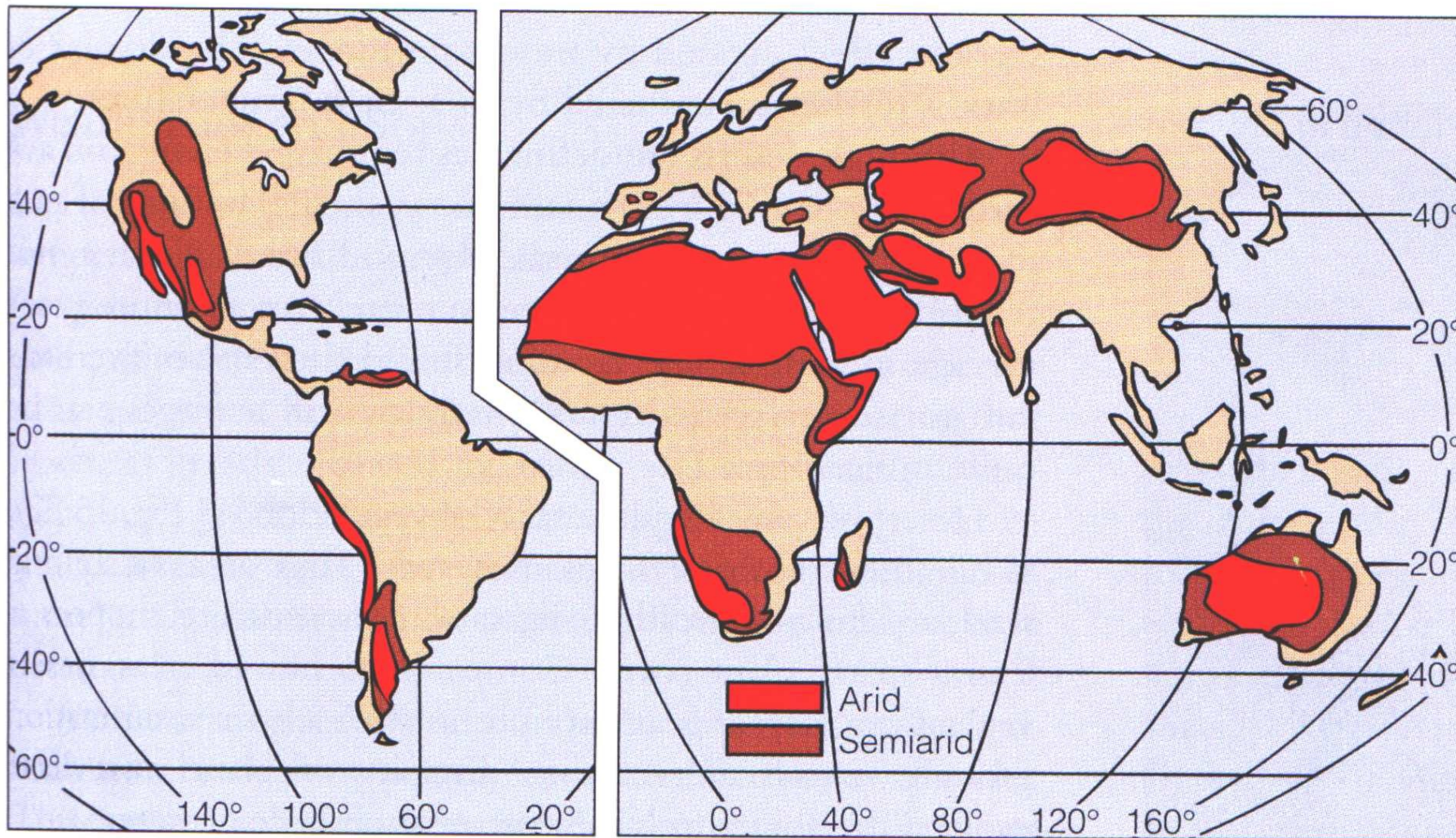
ofil v Bíňa (Slovensk



# Váté písky



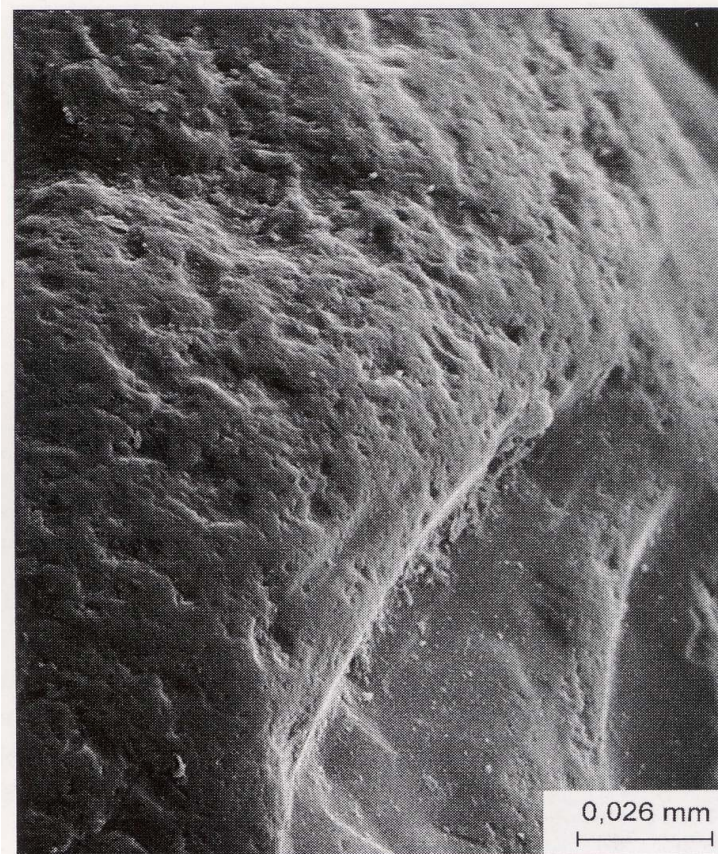
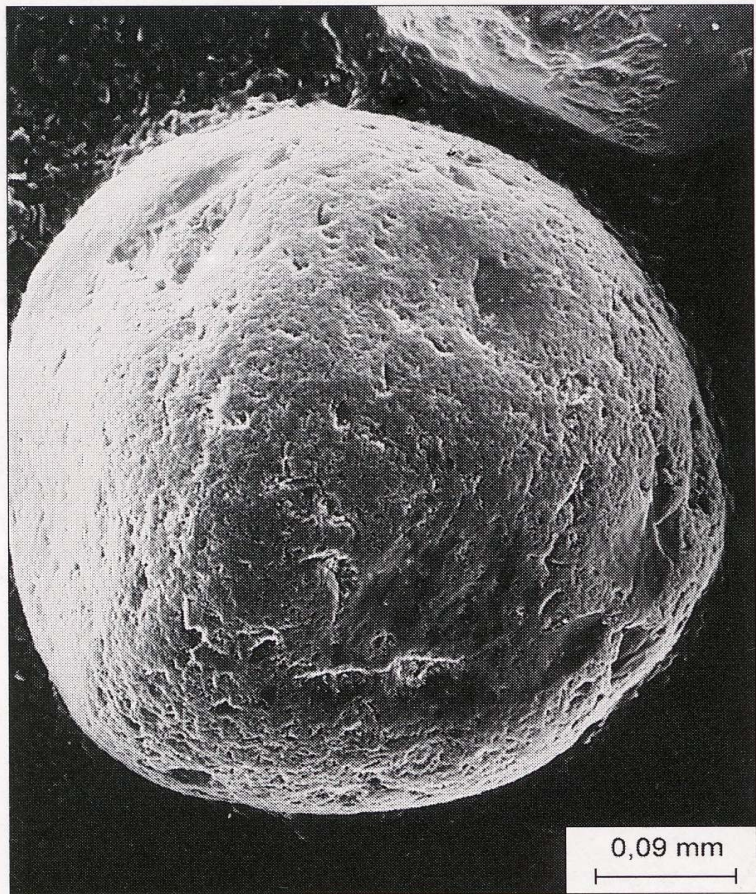
## Rozšíření oblastí s výskytem eolických písků



## Naváté písky

- pouště, mořské pobřeží
- pleistocén - obnažený šelf, terasové sedimenty, glacifluviální sedimenty
- vznik na konci doby ledové (před rozvojem vegetace a půd) a v holocénu (v aridních oblastech)
- sz. Evropa (Británie, Belgie, Holandsko, Německo, Dánsko, Polsko) - většinou horizontálně zvrstvené písky (cover sands), směrem k V přibývá dun (zvyšuje se aridita)

## Eolické opracování křemenných zrn





## Pískové duny

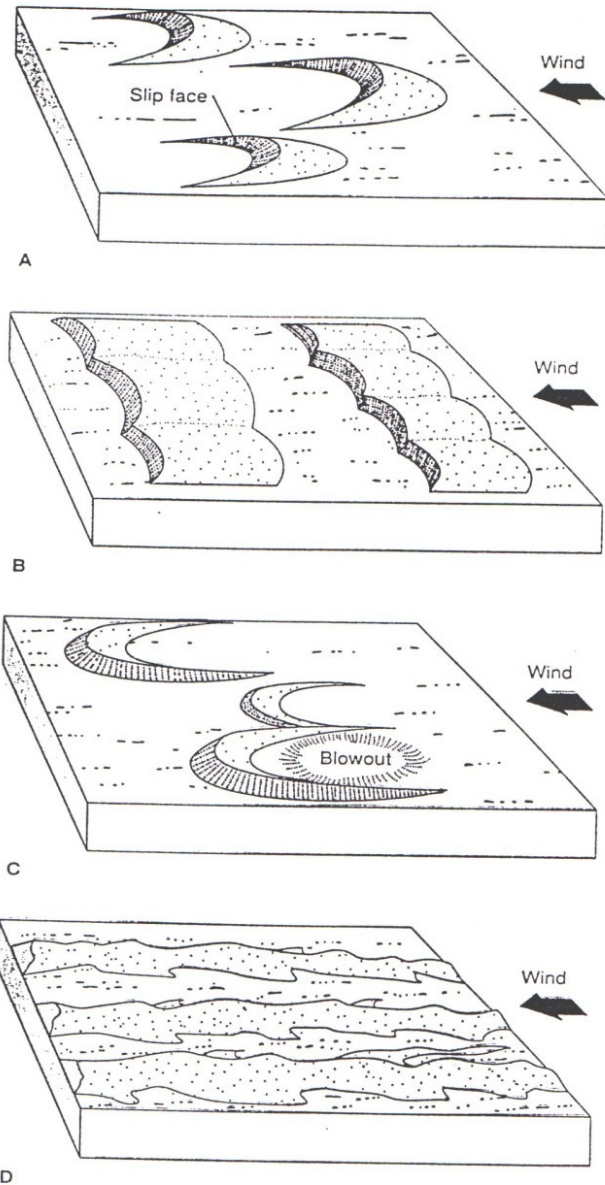


Figure 13.24  
Types of sand dunes. (A) Barchans. (B) Transverse dunes.  
(C) Parabolic dunes. (D) Longitudinal dunes (seifs).

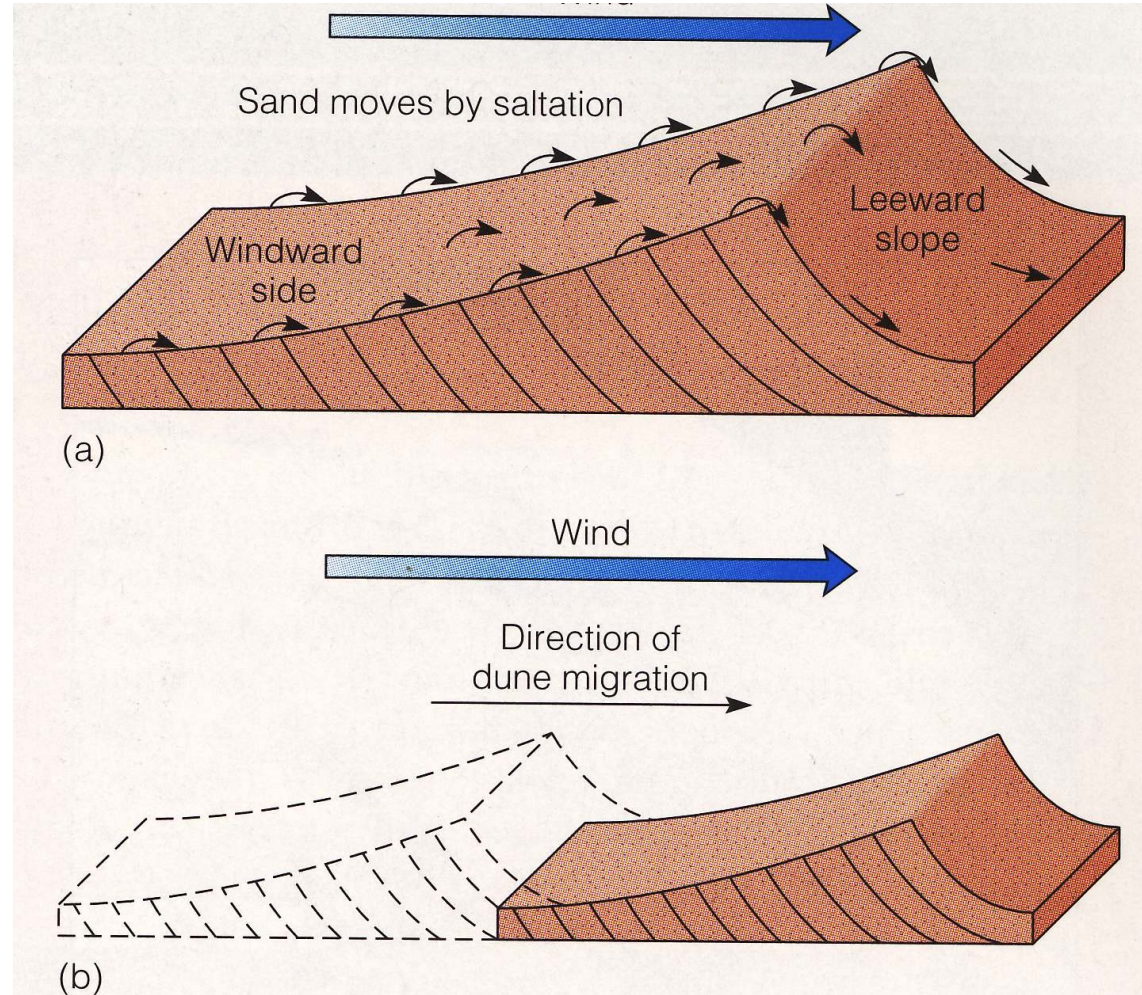


FIGURE 15.10 (a) Profile view of a sand dune. (b) Dunes migrate when sand moves up the windward side and slides down the leeward slope. Such movement of the sand grains produces a series of cross beds that slope in the direction of wind movement.

## Somotor – východní Slovensko mezidunová sníženina



## **Naváté písky v České republice**

V blízkosti vodních toků pokrývají nejmladší říční terasy, nejsou známi starší než z posledního glaciálu

- údolí velkých řek (Polabí, j. Morava, j. Čechy), duny na v. březích
- naváté písky nevápnité, vápnité (pokryté stepní vegetací) - jv. Morava
- Vápnité váte písky na východním Slovensku jsou remodelované fluviální sedimenty



**181. Pískové duny** v údolí řeky Lužnice

Výška dun 3,5 m

*Lokalita:* Pískový vrch u Vlкова (u Veselí nad Lužnicí)

*Foto:* E. Růžičková 1997



**182. Písková duna** v údolí řeky Lužnice

Výška duny 3–4 m

*Lokalita:* Slepíčí vršek (u Lomnice nad Lužnicí)

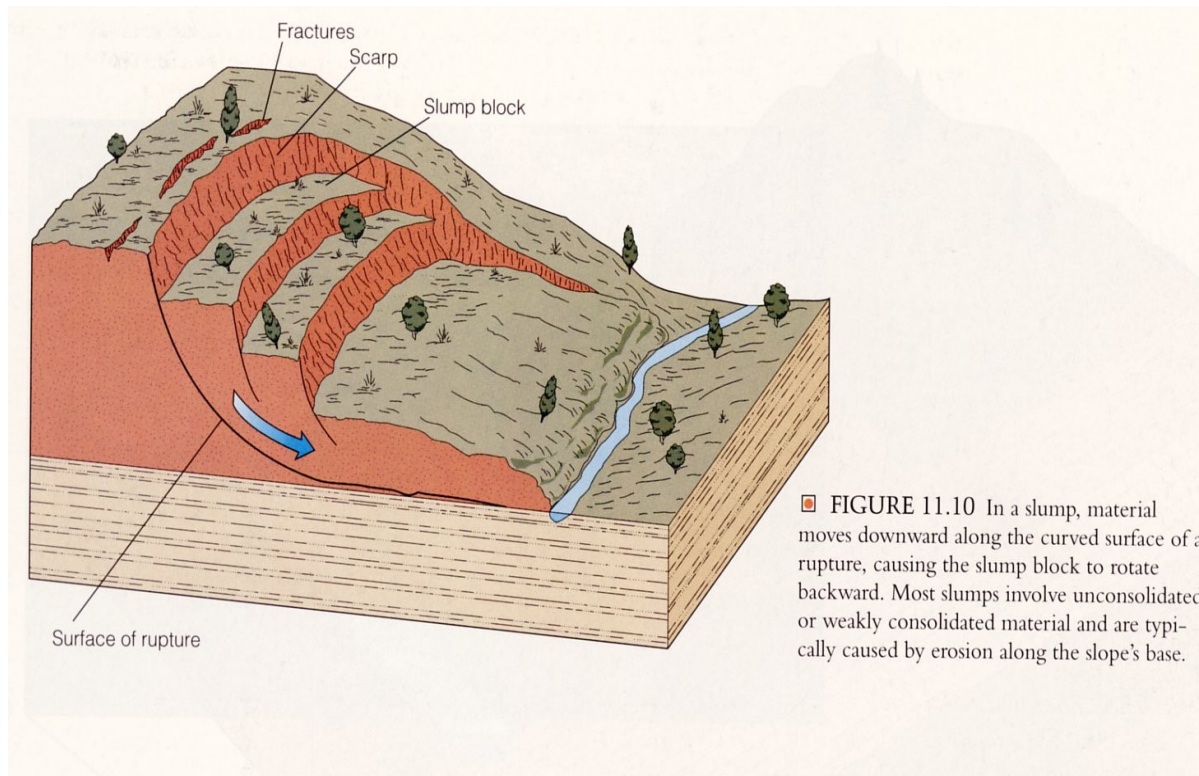
*Foto:* E. Růžičková 1997

## Naváté písky v České republice

V blízkosti vodních toků pokrývají nejmladší říční terasy, nejsou známi starší než z posledního glaciálu

- údolí velkých řek (Polabí, j. Morava, j. Čechy), duny na v. březích
- naváté písky nevápnité, vápnité (pokryté stepní vegetací) - jv. Morava
- Vápnité váte písky na východním Slovensku jsou remodelované fluviální sedimenty

# Svahové sedimenty



## Svahové sedimenty (deluviální, colluvial deposits)

- transport podmíněn gravitací  
roli hraje také voda, led, vítr, sklon svahu

Členění: gravitační s.s.

- gravitační sesuvové
- gravitační ploužené
- gravitační proudové
- splachové



### 219. Gravitační sedimenty s. s. – blokové pole

*Struktura:* blokový štěrk tvořený ostrohrannými klasty nepravidelného tvaru, částečně tvaru pěti- a šestibokých hranolů

*Textura:* chaotická, „openwork“

*Stratigrafie:* pleistocén–recent

*Lokalita:* Brná – svah pod Čertovou jizbou (u Ústí nad Labem)

*Foto:* E. Růžičková 1997

## Výskyt

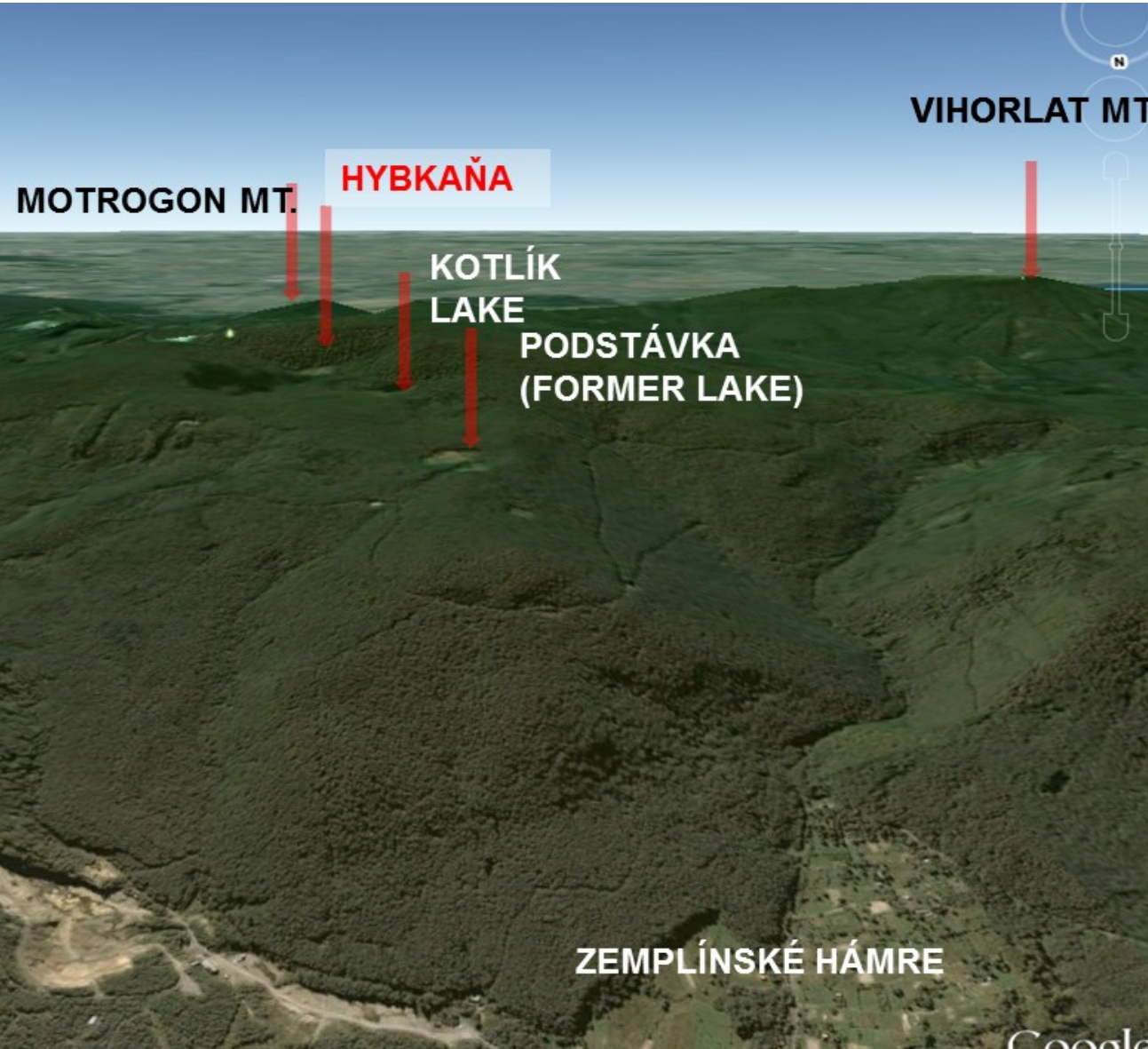
- dynamický horský reliéf – sklony svahů do 40°
- skalní města v České křídové pánvi
- České středohoří
- krasové oblasti – sedimenty jeskynních vchodů (opady, tmelené  $\text{CaCO}_3$ ).

# České středohoří D8, 2013



**Hybkaňa** – It is 11,5 depth former lake, Vihorlat mts. in 950 m.a.s.l.

HÁJKOVÁ P., PAŘIL P., PETR L., CHATTOVÁ B., GRYGAR T. M., HEIRI O. (2016): A first chironomid-based summer temperature reconstruction (13-5 ka BP) around 49 degrees N in inland Europe compared with local lake development, Quaternary Science Reviews, 141, 94-111

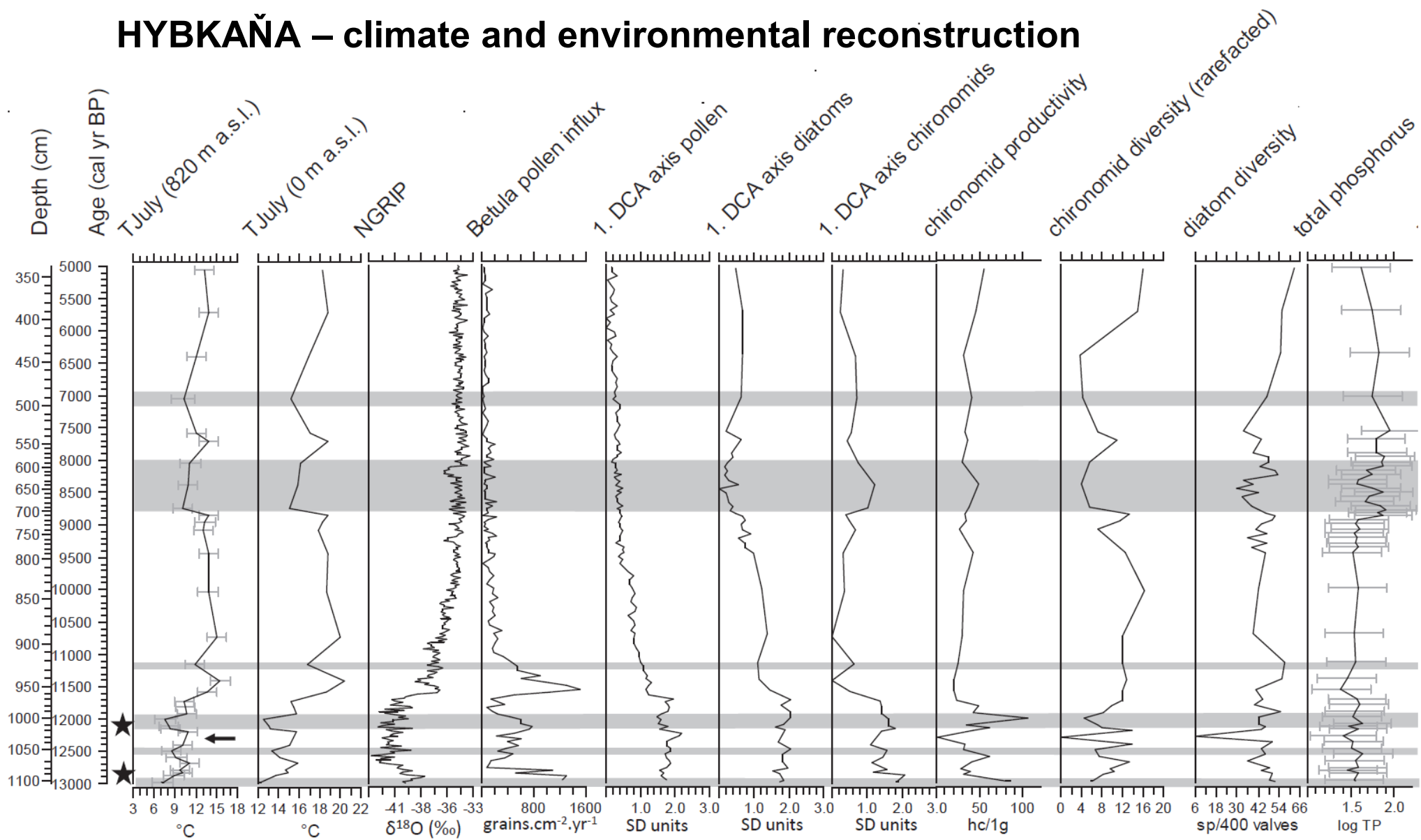




# HYBKAŇA



# HYBKANA – climate and environmental reconstruction



**Fig. 3.** Results of the chironomid-based  $T_{July}$  reconstruction (at 820 m a.s.l. and adjusted to modern sea level using lapse rates of  $0.6\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ ), the NGRIP  $\delta^{18}\text{O}$  record, *Betula* pollen influx, 1st DCA axis of pollen, diatoms and chironomids, chironomid productivity (head capsules per 1 g of dry sediment), chironomid diversity (rarefacted number of taxa), diatom diversity (species per 400 counted valves) and diatom-based epilimnetic total phosphorus. The asterisks indicate layers with *Derotanypus* presence and the arrow indicates the dry layer. The colder periods discussed in the text (low reconstructed  $T_{July}$ ) are indicated by grey shadings. Data about  $^{18}\text{O}$  concentrations from Greenland ice core were obtained from <http://www.iceandclimate.nbi.ku.dk/data/> This data file accompanies the following two papers: Seierstad et al. (2014) and Rasmussen et al. (2014).

# HYBKAAŇA – pollen profile

Hypkaňa (820 m a.s.l.; Vihorlat Mts; Slovakia)

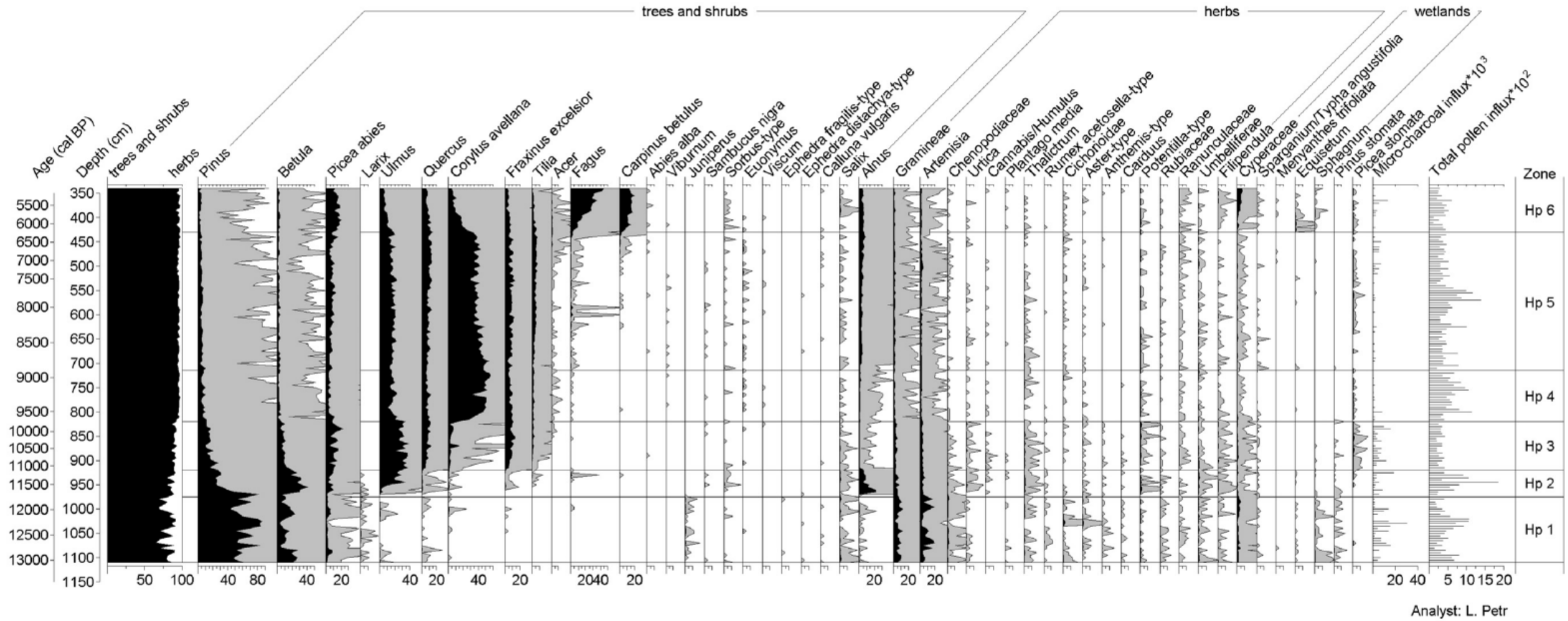
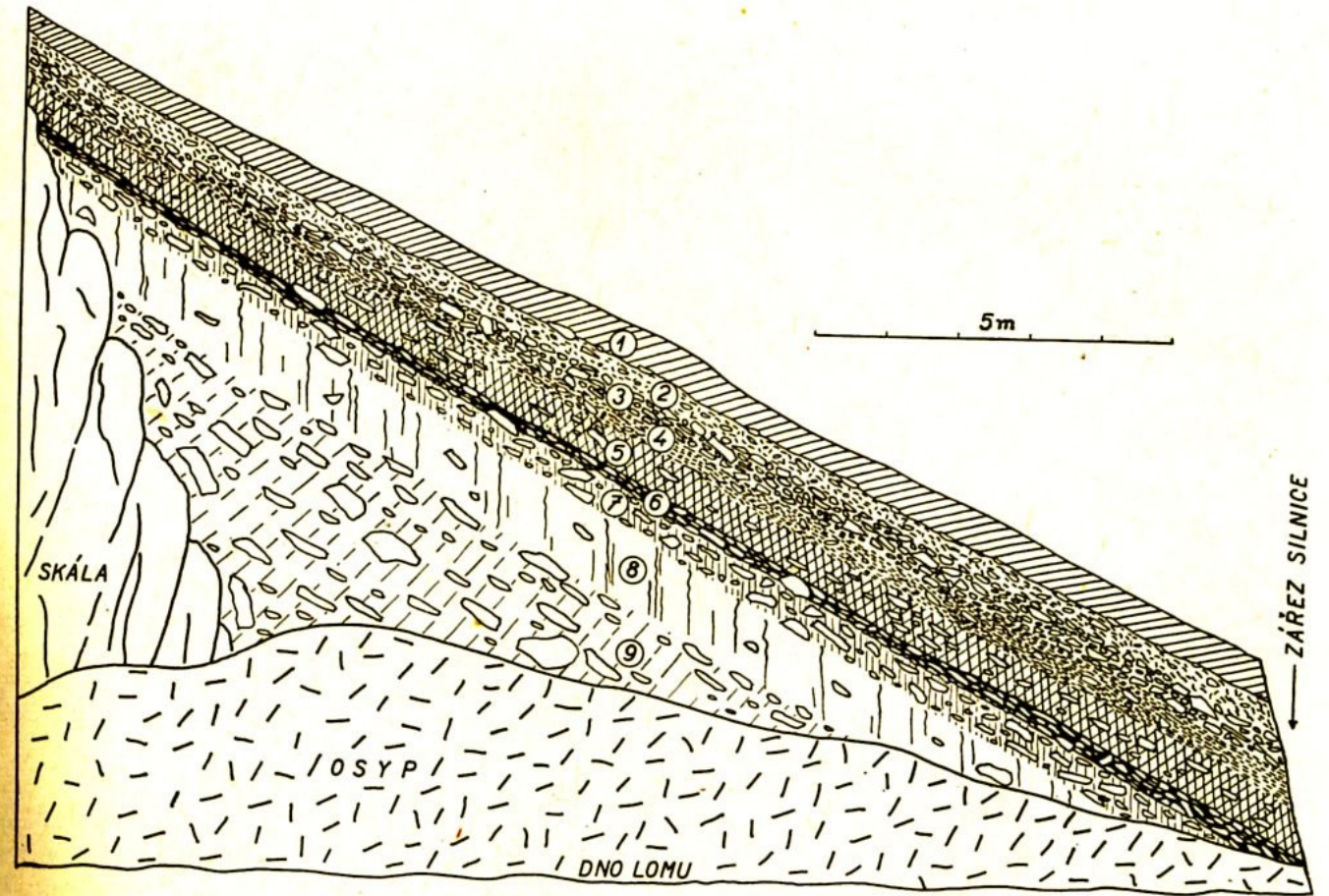


Fig. 7. Pollen percentage diagram with time scale in calibrated years BP (before 1950). At the end of the diagram, microcharcoal particles influx and total pollen influx are given. The local pollen zones are based on results of Con cluster analyses with square root transformation of fossil data.

## Plošná geliflukce

- vznik velmi rozšířených svahových sedimentů
- nejrůznější složení
- převažující složkou je jíl a prach, větší klasty „plavou“ v matrix
- často paralelní zvrstvení, textury hrnutí
- může způsobovat hákování podložních vrstev



45. Souvrství na úpatí svahů (úpatní série) — profil proti Zubáku pod Zadní Kopaninou v Českém krasu. 1 — hnědošedá humózní hlína s roztroušenou sutí, 2—3—4 — suť (uprostřed hrubší) s humózní tmavě hnědošedou hlinitou výplní, která jen nedokonale vyplňuje meziprostory, a s hojnou lesní malakofaunou, 5 — hnědá mírně jílovitá hlína s roztroušenou oleptanou sutí (má povahu B-horizontu), 6 — tmavošedá hlína s hojnou sutí, 7 — žlutošedá humózní sprašovitá hlína s hrubší sutí, 8 — světle šedohnědá spraš, 9 — šedohnědá spraš s hrubou sutí.



**258. Gravitační ploužené geliflukční sedimenty, další část profilu z foto 257**

Ve spodní části je geliflukcí přemístěný písek (vlevo od kladiva s tenkou polohou klastů čediče), ve svrchní části geliflukcí přemístěné zvětralé čedičové tufy s bloky čediče

*Textura:* subparalelní zvrstvení po svahu, nepravidelné zvlnění, vyvlečení a naduřování vrstviček, stopy hnutí (typické znaky pro geliflukci)

*Stratigrafie:* pleistocén

*Lokalita:* Ústí nad Labem-Střekov

*Foto:* M. Růžička 1995



**259. Gravitační ploužené geliflukční sedimenty**

Zvětralý terciární tuf (prachovitý jíl) redeponovaný geliflukcí, ve svrchní části s inkorporovanými („plovoucími“) kameny a bloky čedičových hornin

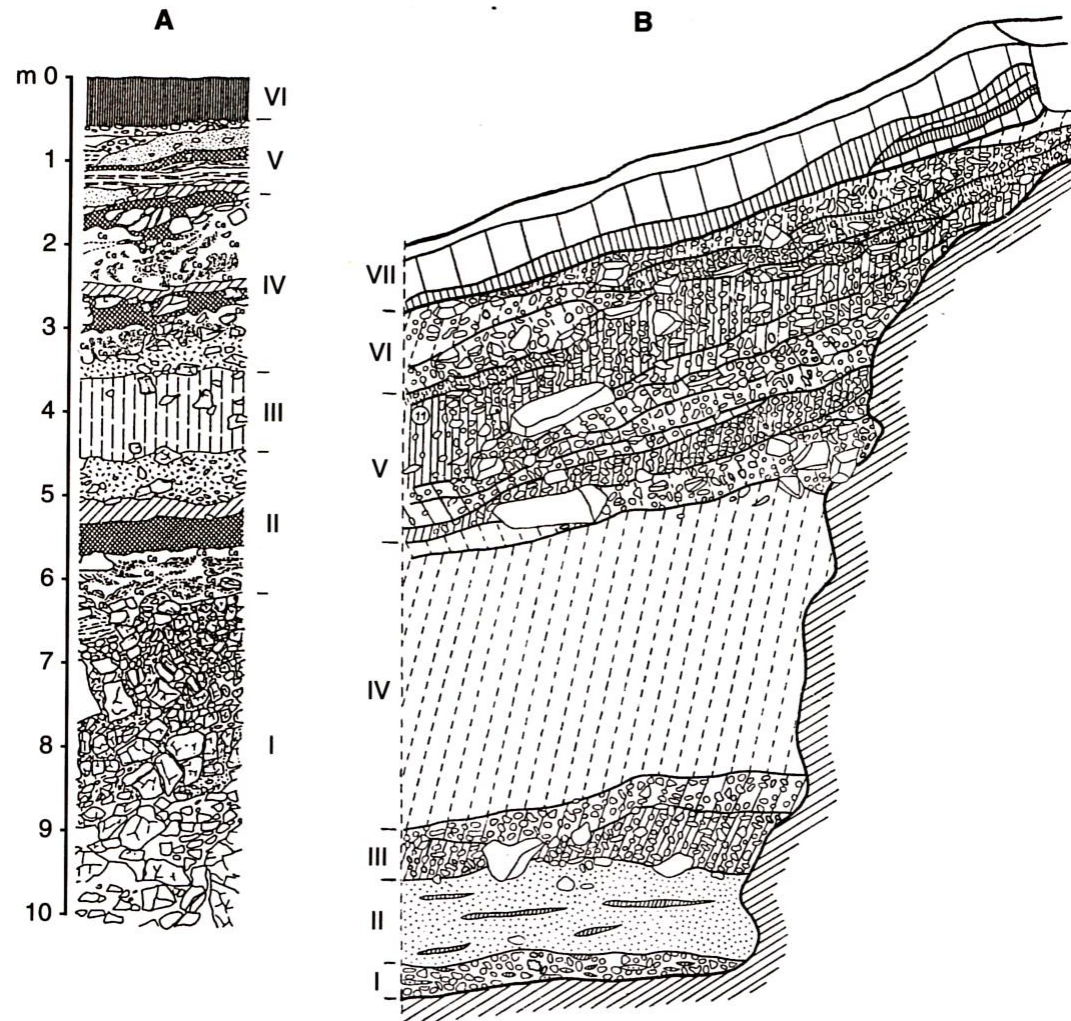
*Textura:* subparalelní zvrstvení, stopy hnutí a „obtékání“, zaboření bloků do plastického podloží; některé protažené čedičové bloky jsou delší osou orientovány souhlasně se směrem transportu (na snímku směr kose zleva doprava)

*Stratigrafie:* pleistocén

*Lokalita:* Benešov nad Ploučnicí

*Foto:* M. Růžička 1995

## Úpatní série



Obr. 268. Příklady profilů svahovými uloženinami. A – profil na úpatí Řípu u Ctiněvsi: svahové sutě s polohami fosilních pūd a eolických sedimentů z přechodního intervalu mezi pliocénem a pleistocénem. Římskými číslicemi jsou vyznačeny litologicky pestře vyvinuté sedimentační a půdotvorné cykly (V. Ložek 1995). B – přes 10 m mocný profil uloženinami středního pleistocénu na úpatí Stránské skály v Brně (podle R. Musila 1965, upraveno). Čísla vyznačují následné sedimentační cykly: fluvialní a nivní (I, II), svahovinný (III), sprašový (IV), výše (V–VI) soubor svahovin a fosilních půdních sedimentů s interglaciálními faunami tzv. biharského (= cromerského) období a holocén (VII).

# Kvartérní vulkanity a pyroklastické sedimenty

3. neovulkanická fáze (2,7-0,9 Ma)

- naspané kužely, lávové příkrovy, proudy, žíly nebo stratovulkány

**Západní Čechy** – kužele struskových pyroklastik a žíly

- Komorní hůrka (0,11-0,95 Ma) – pyroklastika melilitu, proťatého žilou nefelinitu,
- Železná hůrka (0,17-1,50 Ma) – olivinický nefelinit

**Nízký Jeseník**

- stratovulkány Malý a Velký Roudný (bazanitové a čedičové lávové proudy až 5 km dlouhé a 50 m mocné), Venušina sopka a Uhlířský vrch (stáří 3,3-0,8 Ma)

Dozvuky vulkanické činnosti

- výrony CO<sub>2</sub> – SOOS, ve vrtech (Slaný, Bruntál, Rýmařov)

## Železná hůrka – pyroklastika složení olivinického nefelinitu



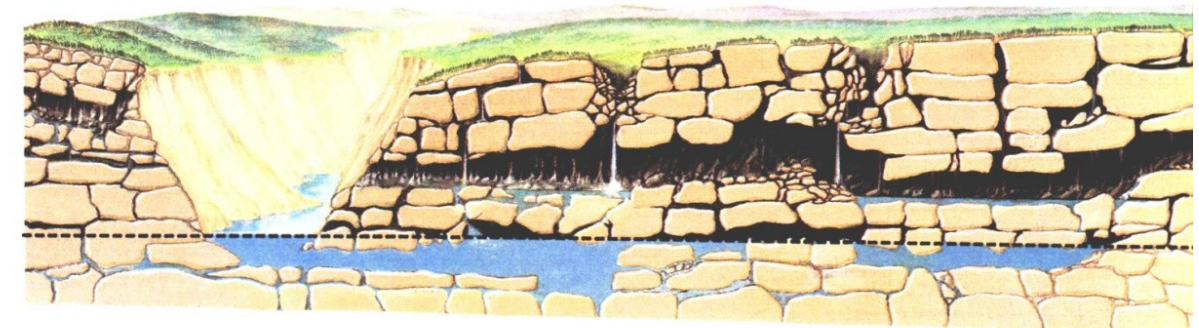
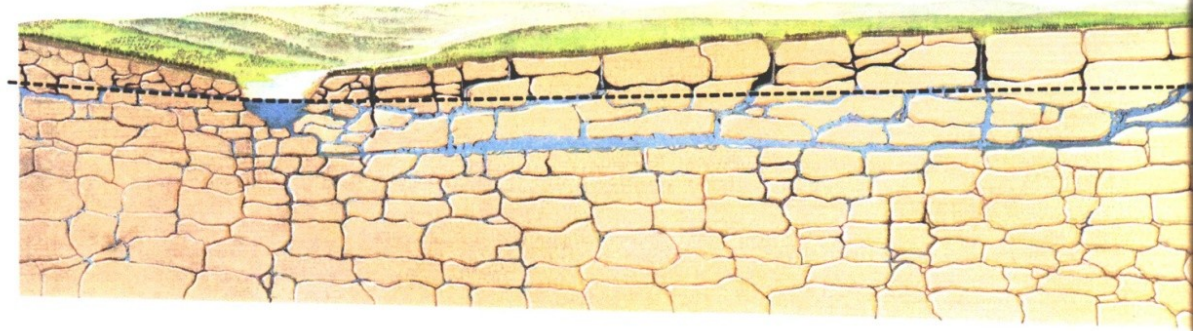
Foto R. Grygar



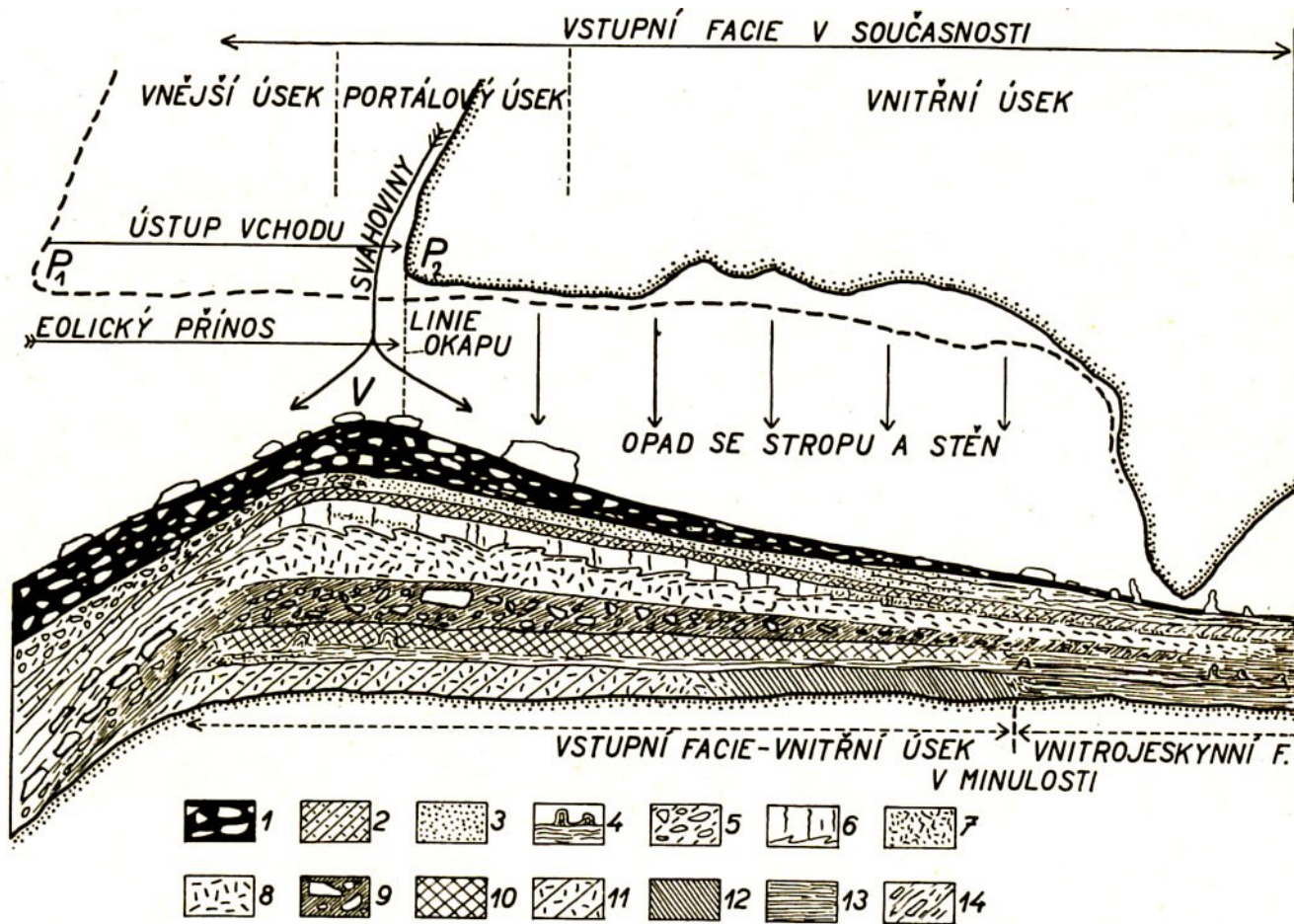
# Maarová jezera, Eifel Německo



# Sedimenty krasových oblastí

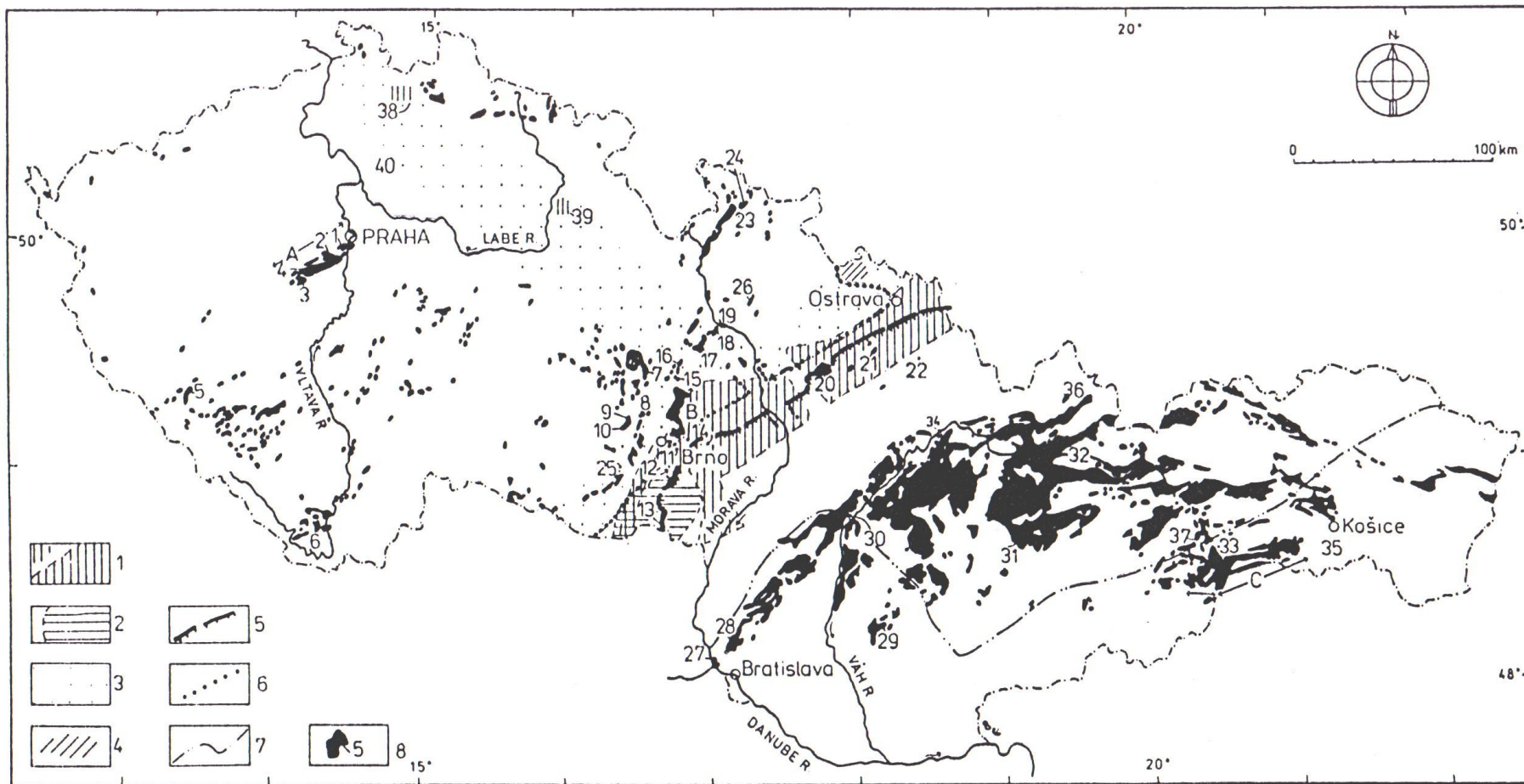


## Sedimenty jeskynních vchodů



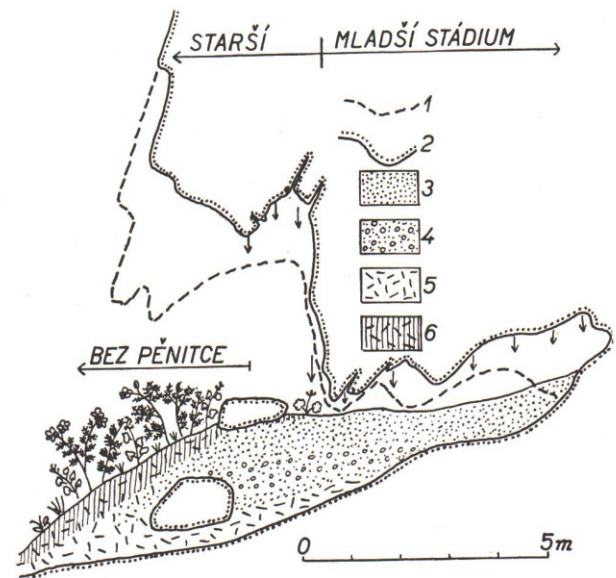
63. Stavba jeskynní výplně (jeskynní série). 1 — humózní hlína s hrubou sutí, 2 — prosintrovaná slabě humózní hlína, 3 — pěnitec, 4 — sintrové polevy a stalagmity, 5 — suť se slabě humózní hlinitou výplní, 6 — spraš (spodní hranice deformována mrazem), 7 — mrazová drť, 8 — ostroh-ranná suť se sprašovitou výplní, 9 — hrubší suť s mírně humózní výplní, 10 — hnědé až narudlé jílovité hlíny (zčásti materiál terr), 11 — sprašovitá hlína s hojnou sutí, 12 — fosfátové hlíny, 13 — jílovité vnitrojeskynní sedimenty, 14 — rozvlečený materiál výplně před vchodem.

# Krasové oblasti Československa



## Karbonáty krasových pramenů

- krasové vývěry (vápencové oblasti) – pěnovcové kaskády, většinou holocenní stáří
- puklinové a vrstevní prameny (např. slínovce, břidlice)
- prameny na zlomech (termální vody) – akumulace v podobě travertinových kup, vřídlovce, pramenity, ukládání během celého kvartéru i v neogénu



62. Pěnitcový převis. 1 – někdejší strop převisu, 2 – dnešní povrch skály, 3 – pěnitec, 4 – pěnitec s jeskynnými perlami (vzniklý při silném zamokření dna převisu), 5 – hlinitá suť, 6 – humózní hlinitá suť (rendzina na svahu před převisem).

## Pěnovce

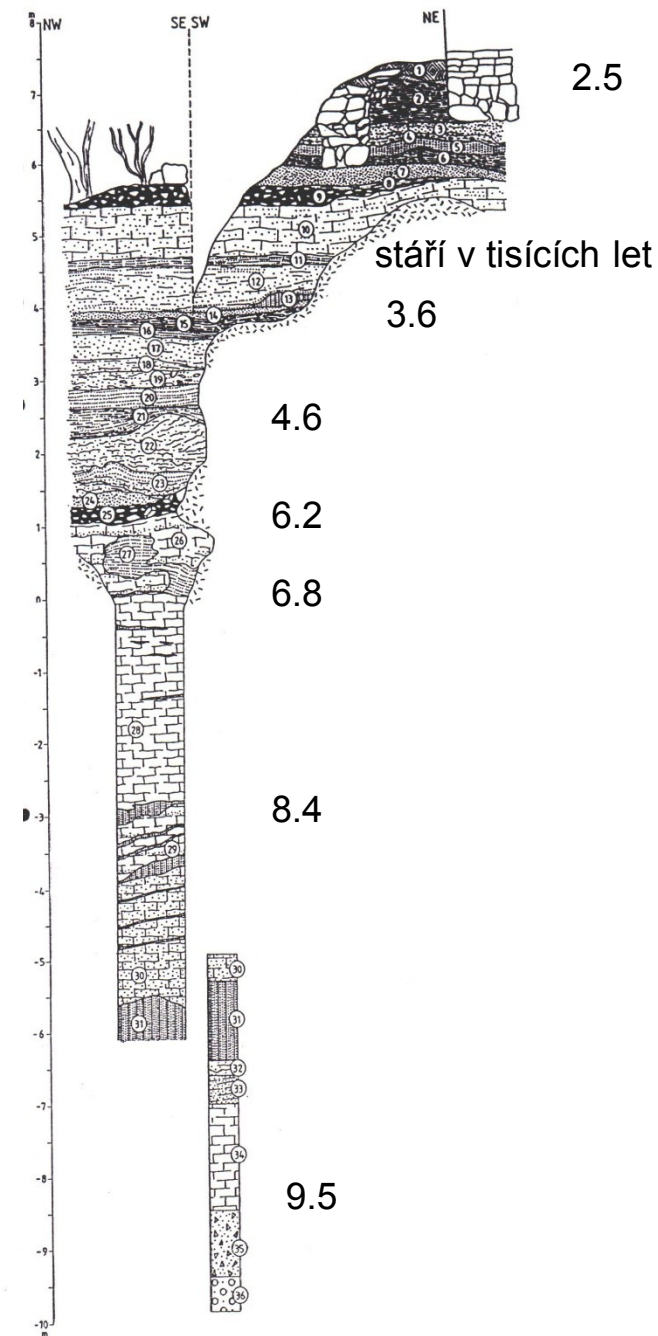
- sypké, strukturní
- kaskádové stupně, výplně údolí
- hojné paleontologické pozůstatky (listy, plody, pyly, měkkýši, ostrakoda, obratlovci)
- hojné archeologické pozůstatky - osídlení při pramenech

# Svatý Jan pod Skalou – pěnovcová kaskáda

## ČESKÝ KRAS



Foto J. Kadlec



Žák et al. (2001)

# MITUCHOVCE – calcareous spring fen in Biele Karpaty mts.

## Landscape of rich grassland

Hájek, M. et al. (2016) Contrasting Holocene environmental histories may explain patterns of species richness and rarity in a Central European landscape. *Quaternary Science Reviews* 133:48–61

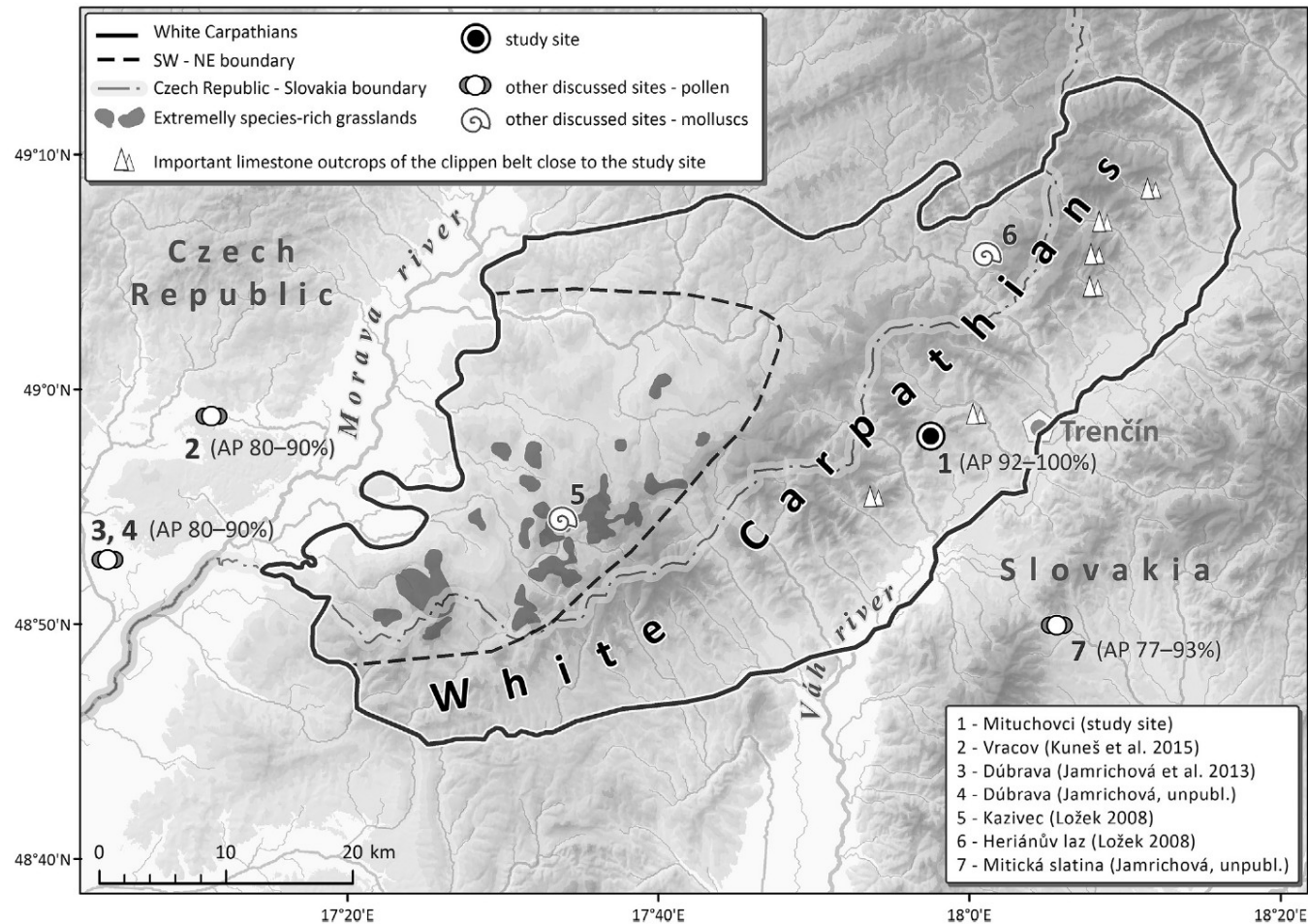


Fig. 1. Geographical position of the study site. Distribution of extremely species-rich grasslands, limestone outcrops of the klippen belt and other discussed palaeoecological profiles in the region is shown. The range of arboreal pollen percentage (AP) calculated from the terrestrial sum is shown for all pollen profiles for the period 8740–6570 cal yr BP, i.e. zone 3 in our profile which corresponds with the bottleneck for light-demanding species. The border between the south-eastern and north-western part of the White Carpathians is approximated according to plant grid-based occurrence data (the first TWINSpan division in Otýpková et al. 2011).



Mituchovci (438 m a.s.l., White Carpathians, SR)

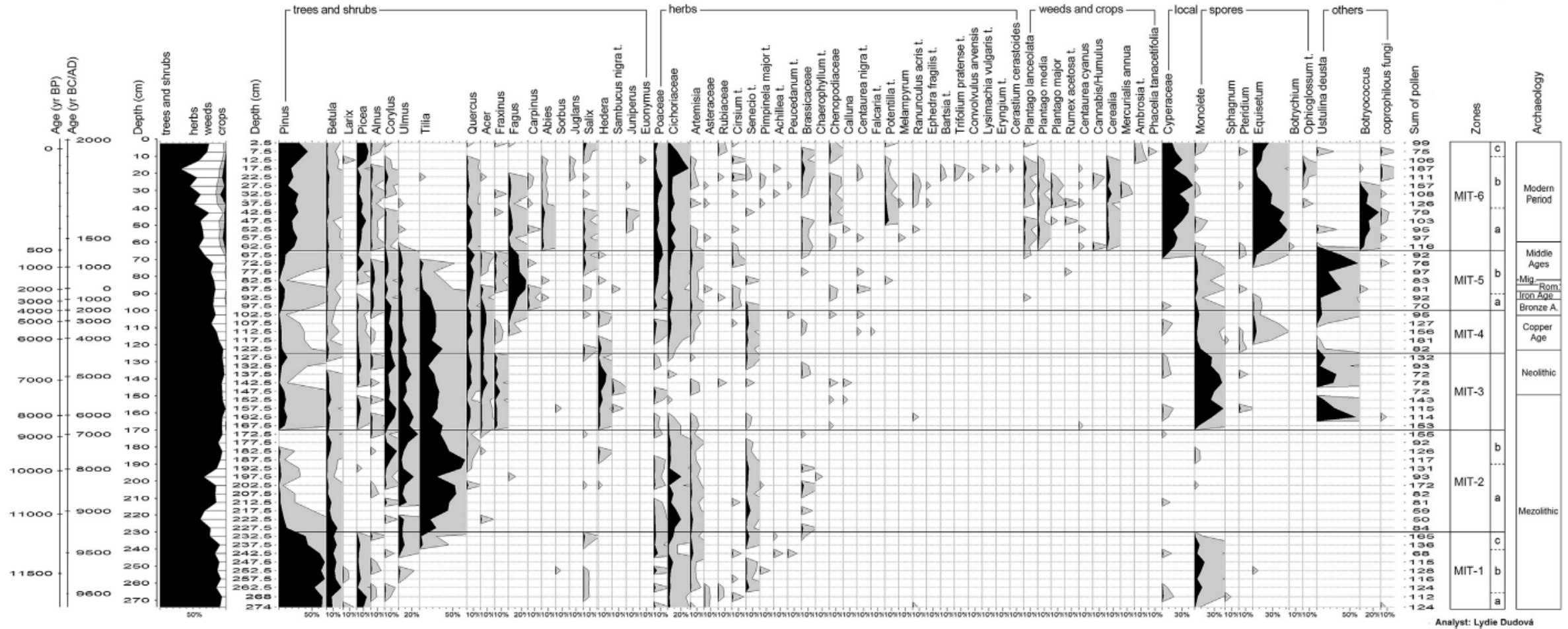


Fig. 3. Pollen diagram of the Mituchovci profile: time scale (both in calibrated years BP and calendar years BC/AD); depth scale; cumulative diagram showing proportions of arboreal plants, herbs (without local taxa), weeds and crops; curves showing percentages of individual fossils on a depth scale; zonation; archaeological periodisation. Pollen was identified by L. Dudová.





...to je vše.