

„DIVOKÁ KARTA“

ÚSTAV BOTANIKY A
ZOOLOGIE MU

BRNO,
LEDEN 2010

Zajímavé kapitoly z paleoekologie

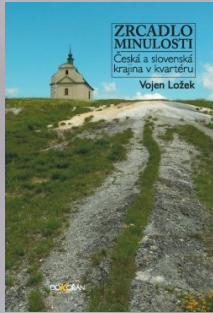
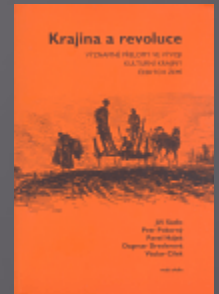
Sylabus:

- **Kvartér.** Vývoj poznání kvartéru od nejstarších dob po současnost. Skrz výklad dějin kvartérní vědy osvětlíme základní fakta o kvartéru, jeho členění, změny klimatu a jejich příčiny, opěrný systém stratigrafie kvartéru, základní principy datování, otázku tzv. „globálního oteplování“.
- **Poslední kvartérní cyklus v Evropě.** Poslední interglaciál a jeho srovnání s holocénem. Poslední vrcholný glaciál. Svět „lovců mamutů“ a jeho zhroucení. „Klasická“ a „kryptická“ glaciální refugia. Klimatický chaos pozdního glaciálu a jeho důsledky. Hledání současných krajinných a vegetačních analogií v oblasti vnitřní Asie.
- **Klíčové etapy postglaciálního vývoje vegetace a krajiny ČR.** Česká republika jako klíčový nástupní prostor postglaciální rekolonizace Evropy. Lesy starého holocénu a jim odpovídající současné analogie. Paleoekologický význam mezolitické etapy vývoje společnosti. Osud travinné a keříčkové vegetace ve středním holocénu. Neolitizace. Přirozené a antropogenní změny v lesích. Vrcholná etapa vývoje pravěké kulturní krajiny ve střední Evropě. Vznik moderních typů lesa. Středověká kolonizace a další vývoj kulturní krajiny.
- **České termofytikum – žhavý paleoekologický terén.** Série případových studií k vývoji vegetace a krajiny od posledního vrcholného glaciálu po současnost, soustředěných do prostoru centrální části České kotliny. Poslouží jako konkretizace doposud řečeného.
- **Nakonec trochu exotiky...** Paleoekologie aridních oblastí, které se v průběhu kvartéru vyznačují zvláště bouřlivou klimatickou dynamikou. Zkušenosti z archeologicko-přírodovědných expedic do Egypta.

Petr Pokorný,

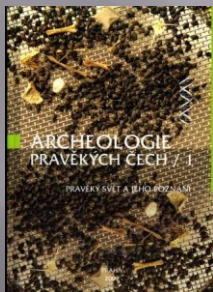
Archeologický ústav AVČR, Centrum teoretických studií UK a AVČR
Přírodovědecká fakulta UK; pokorny@arup.cas.cz

Sádlo J., Pokorný P., Hájek P., Dreslerová D., Cílek V. (2008): *Krajina a revoluce. Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí*. 3. upravené vydání. Malá Skála, Praha.



Ložek V. (2007): *Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru*. Dokořán, Praha.

Pokorný P., Bárta M. (eds., 2008): *Něco překrásného se končí. Kolapsy v přírodě a společnosti*. Dokořán, Praha.



Kuna M. (ed., 2007): *Archeologie pravěkých Čech 1. Pravěký svět a jeho poznání*. Archeologický ústav AVČR, Praha.

Elias S. A. (ed., 2007): *Encyclopedia of Quaternary Science* vol. 1-4. Elsevier.

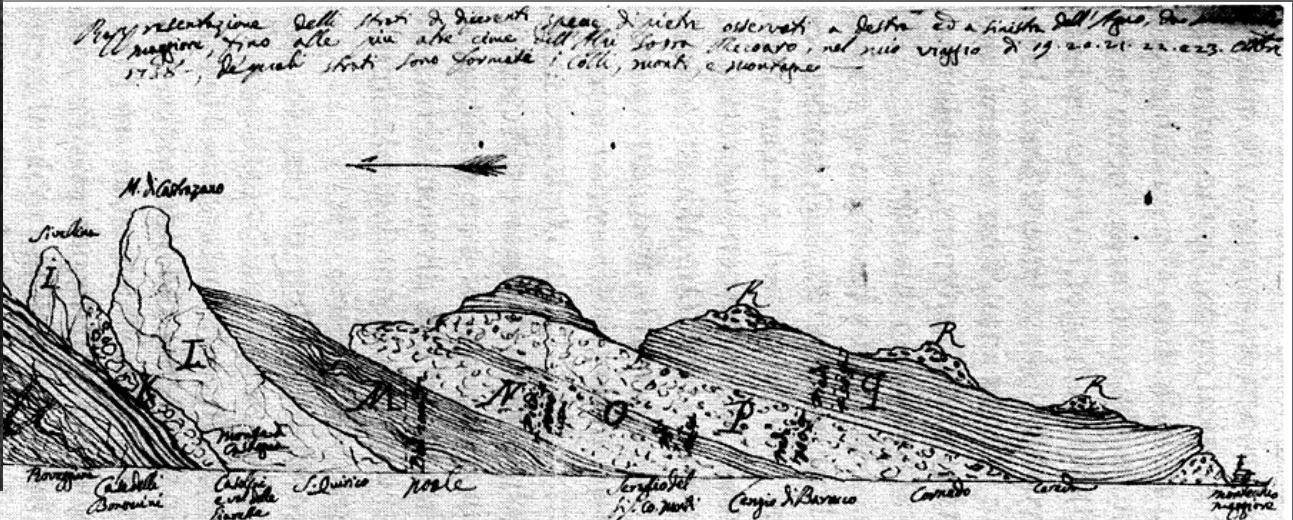


OD JEDNOROŽCŮ...

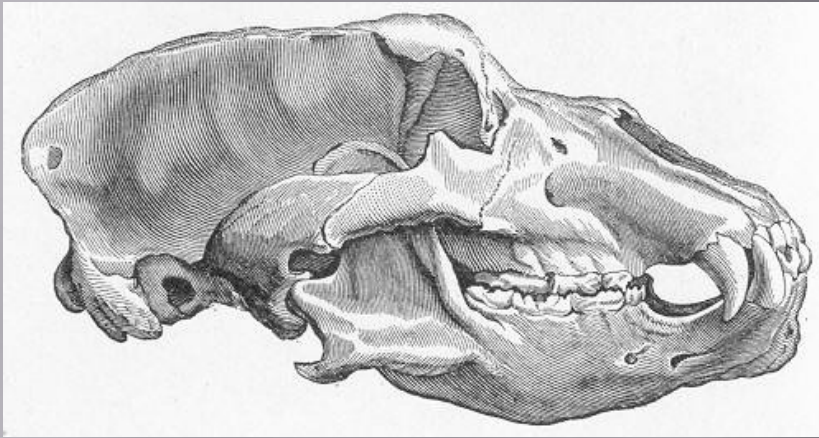


...KE GLOBÁLNÍMU OTEPLOVÁNÍ

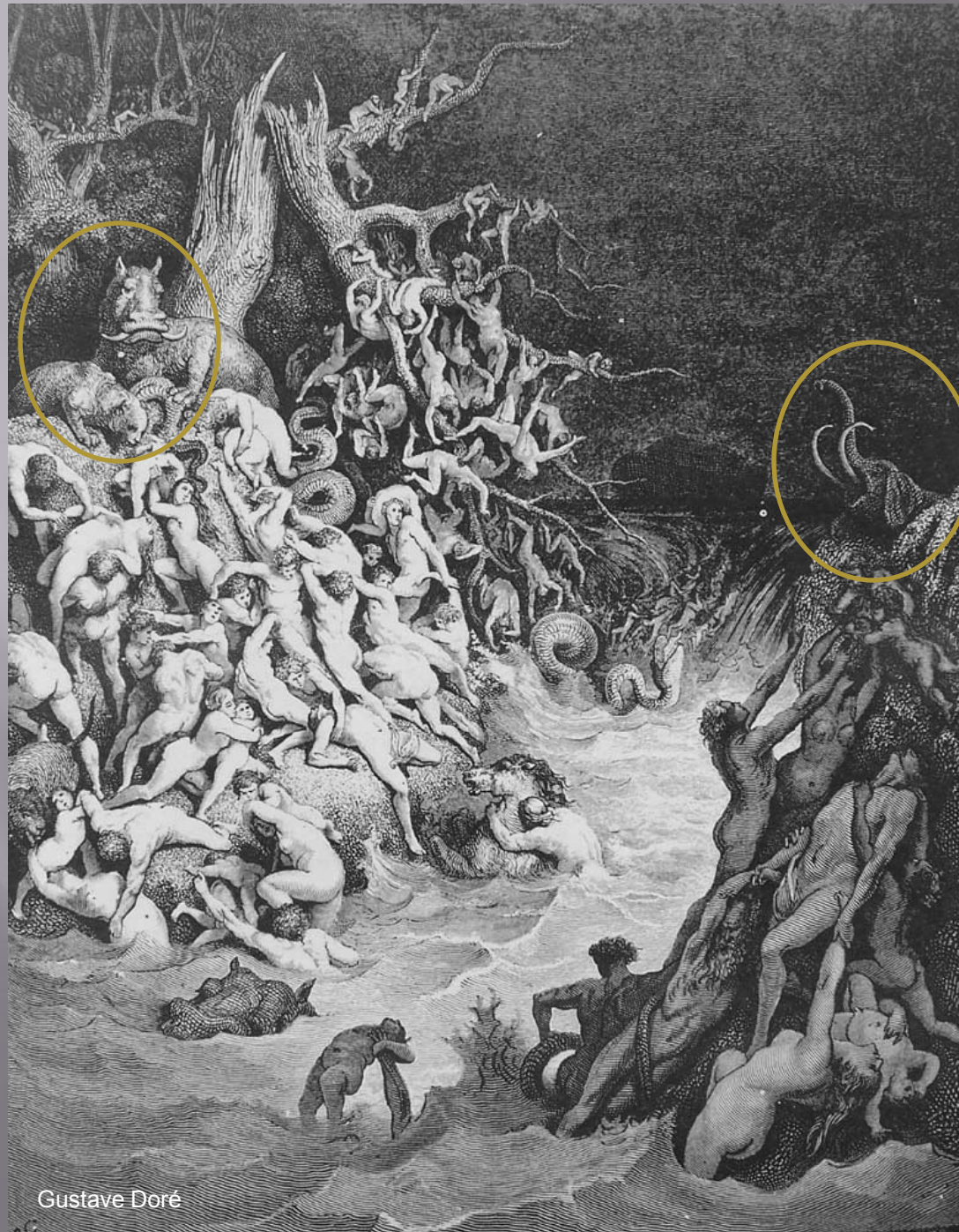
Giovanni Arduino (1714 – 1795)



- A. Monti di fieschi, detto l'ardore, che si formano come talora, sotto, riprendendo il colore metallico o di gesso di Pirei, tutti inter-
 iato di vene di quest' che formano innumerevoli strati, d'istria a strati obliqui, irregolari, e talora interrotti. a. a. a. S. Giuliano
 obliqua con entro strati di certe pietre scarpate, simili alla maniera di terra che si trova tra il lago di Lecco e d'Anno, sul quale
 come si vede, resta e qualche pietra che per essere sempre sotto a tutta l'istria, e a base visibile delle montagne ruinate, e per che
 non in tante parti del mondo se ne veggono d'istria.
- B. Monti di terra arenaria granitica, e di questi si veggono altri composti, amano per lungo tempo, e che di loro sostanza, di avere dalla loro forma
 unitiva
- C. Monti di terra negra, cinerea, nera, e intermedata di strati d'istria come albarano, Spiga, galleggiola, e d'altri colori.
- D. Monti di terra arenaria grigia in tutti i lati neri, di color di giallo rosso, di grana fina e piena di minutissima sabbia
- E. Monti di terra simili all'Albarano, che in qualche luogo sono ricurve, e talora si vedono, e di questi si veggono d'istria.
- F. Monti di terra simili all'Albarano, che in qualche luogo sono ricurve, e talora si vedono, e di questi si veggono d'istria.
- G. Monti di natura e colore simili a quelli di Noale. H. Monti di terra di pietra e di marmi di molte varietà.
- I. Monte S. Giuliano formato di uno scoglio albaro sparis e di altre pietre, e di queste si veggono con cave antiche di ruine in forma
- J. Monte S. Giuliano formato di uno scoglio albaro sparis e di altre pietre, e di queste si veggono con cave antiche di ruine in forma
- K. Monti irregolari e molto irregolari di pietre trasparenti di varj colori e specie, con terre colorate ed intermedie di neri
 in qualche sito, e di marmi
- L. Grande strato che forma altri monti di certe pietre, o di stria, o di rovine, nella haterza riprendendo appresso di minutissima
 fine punti come pietra, che a gran pezzo restano in semivetro, come Torrelana, e dove si vede facile di trovarla suolta in tutti altri buoni
 per tutto il mondo, che quando è bianca senza di marmo. L' questi composti di queste pietre di loro natura, non anno
 come di strati ma sembrano composti composti per ogni verso sparis da questi irregolari
- M. Grande strato di terra nera, e di questa si veggono con cave antiche di ruine in forma
- N. Grande strato di terra nera, e di questa si veggono con cave antiche di ruine in forma
- O. Grande strato di terra nera, e di questa si veggono con cave antiche di ruine in forma
- P. Grande strato di terra nera, e di questa si veggono con cave antiche di ruine in forma
- Q. Grande strato di terra nera, e di questa si veggono con cave antiche di ruine in forma
- R. Grande strato di terra nera, e di questa si veggono con cave antiche di ruine in forma



Georges Cuvier (1769-1832)



Gustave Doré

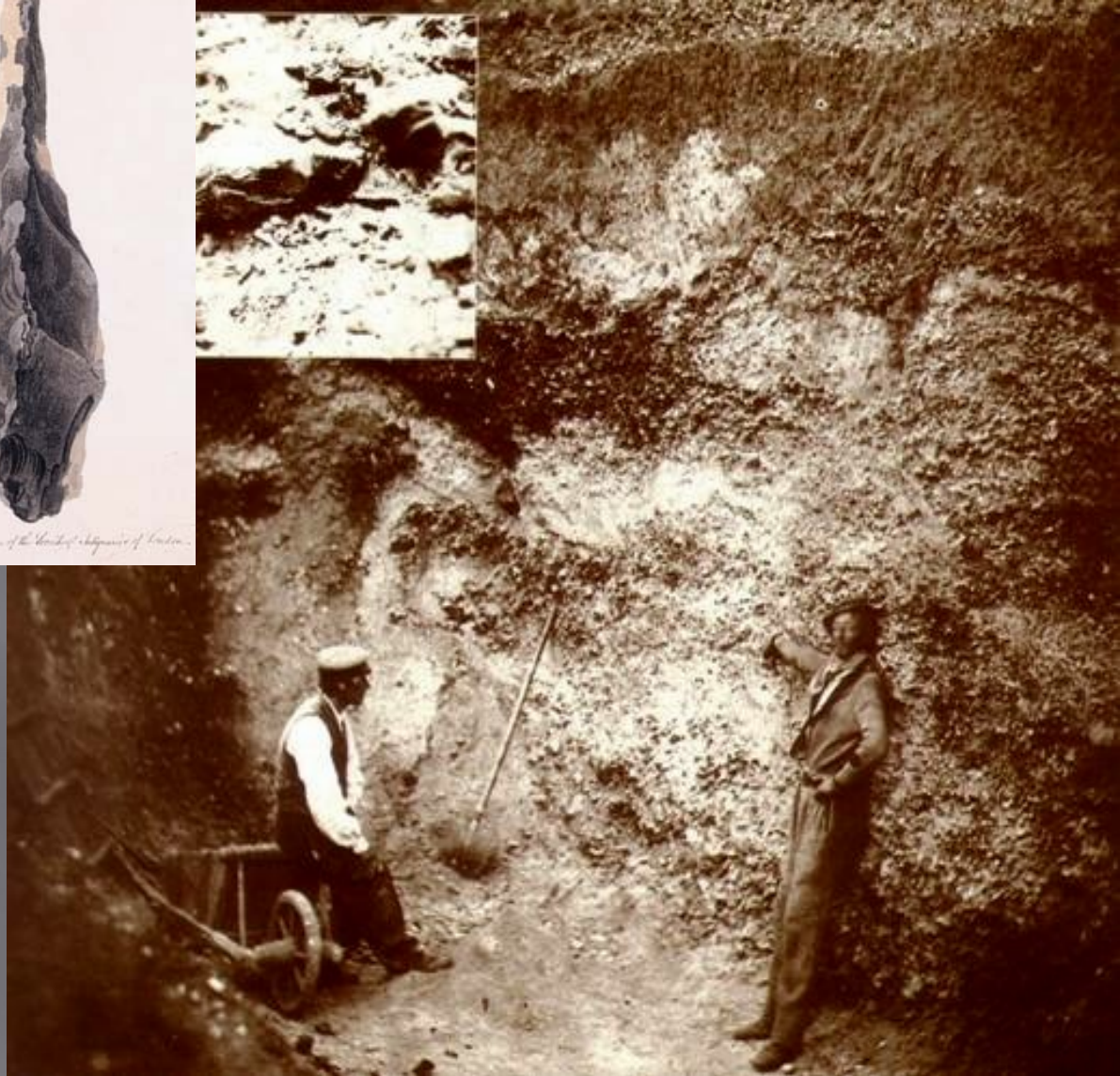
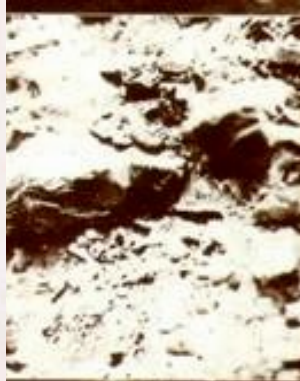


nález od Öhningen, 1726

Johann Jakob Scheuchzer
(1673 – 1733)

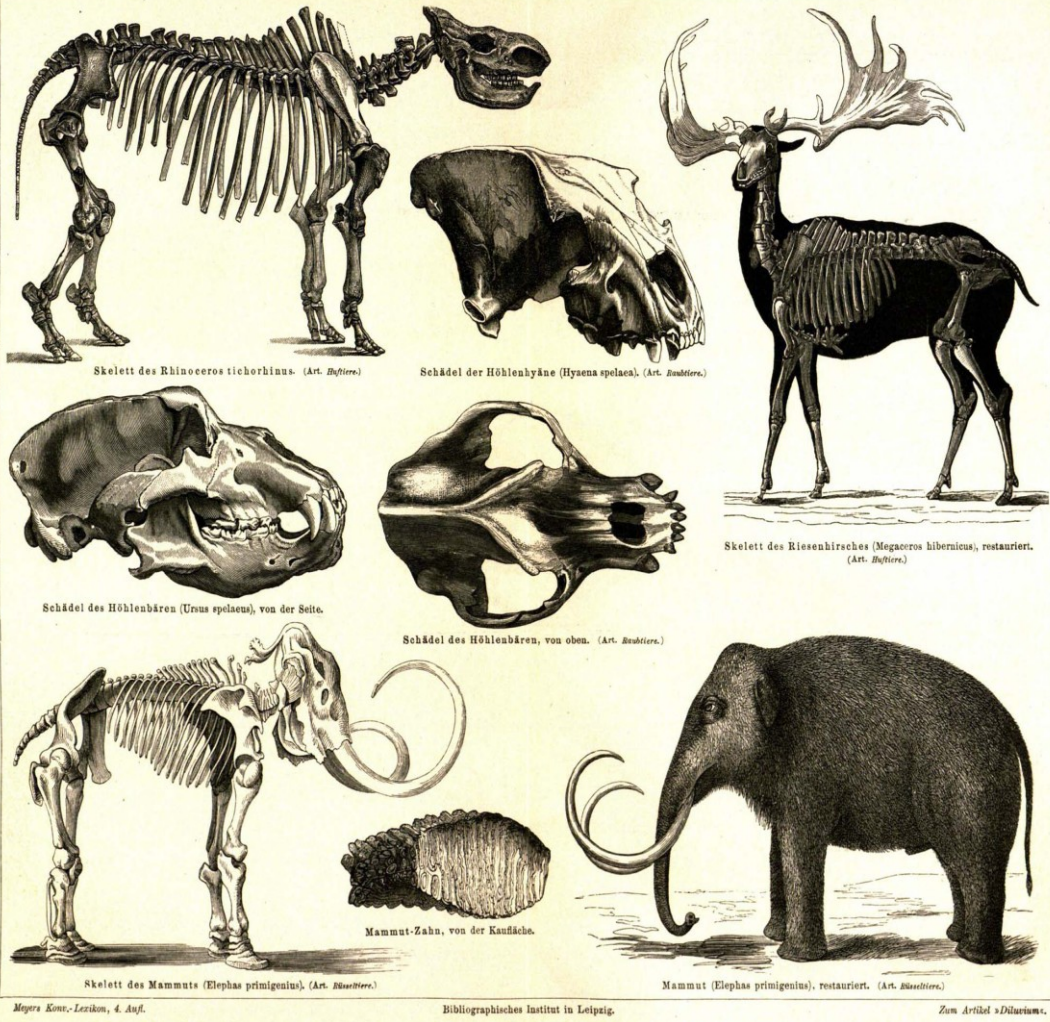


pěstní klín z Hoxne, 1797



Abeville, 1859

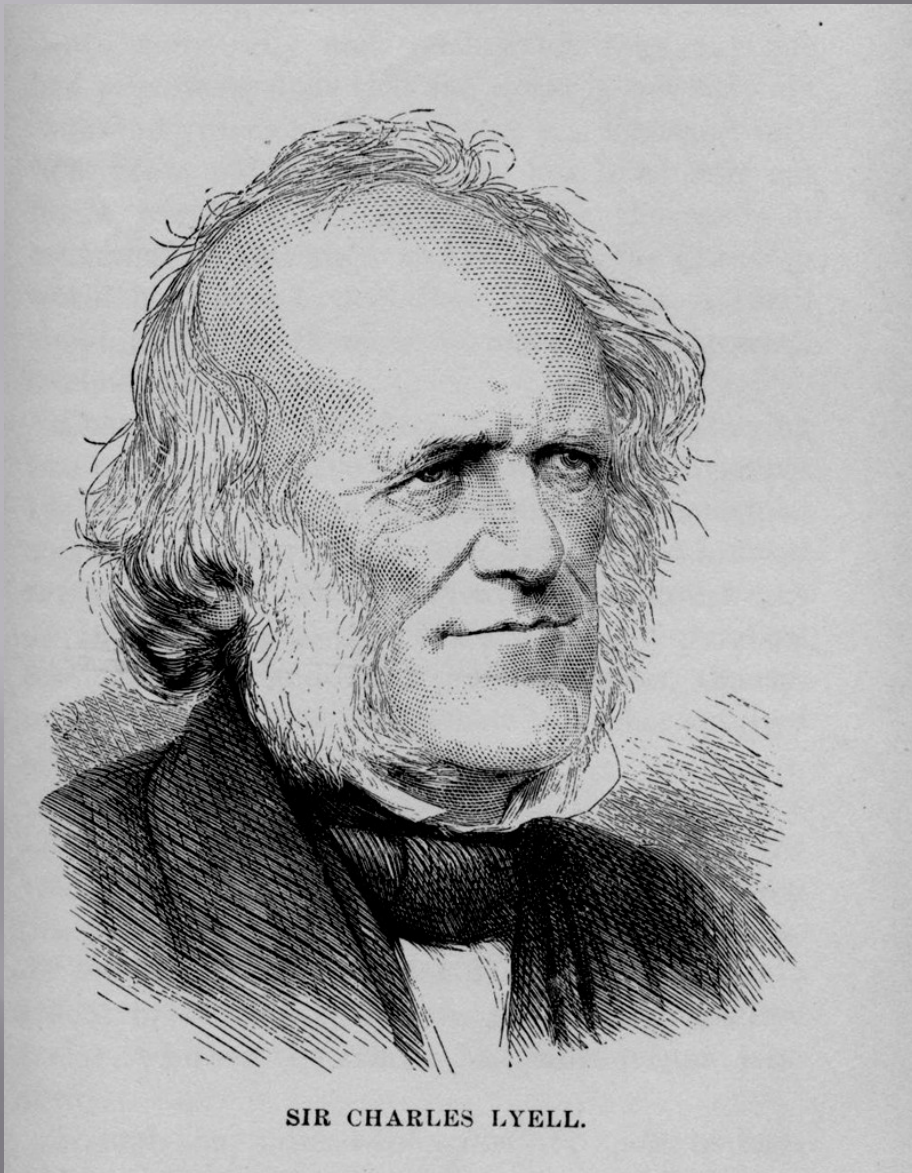
Diluvium.



WILLIAM BUCKLAND, D.D., F.R.S.
President 1824-26, 1839-41.

Reliquiae Diluvianae (1823)

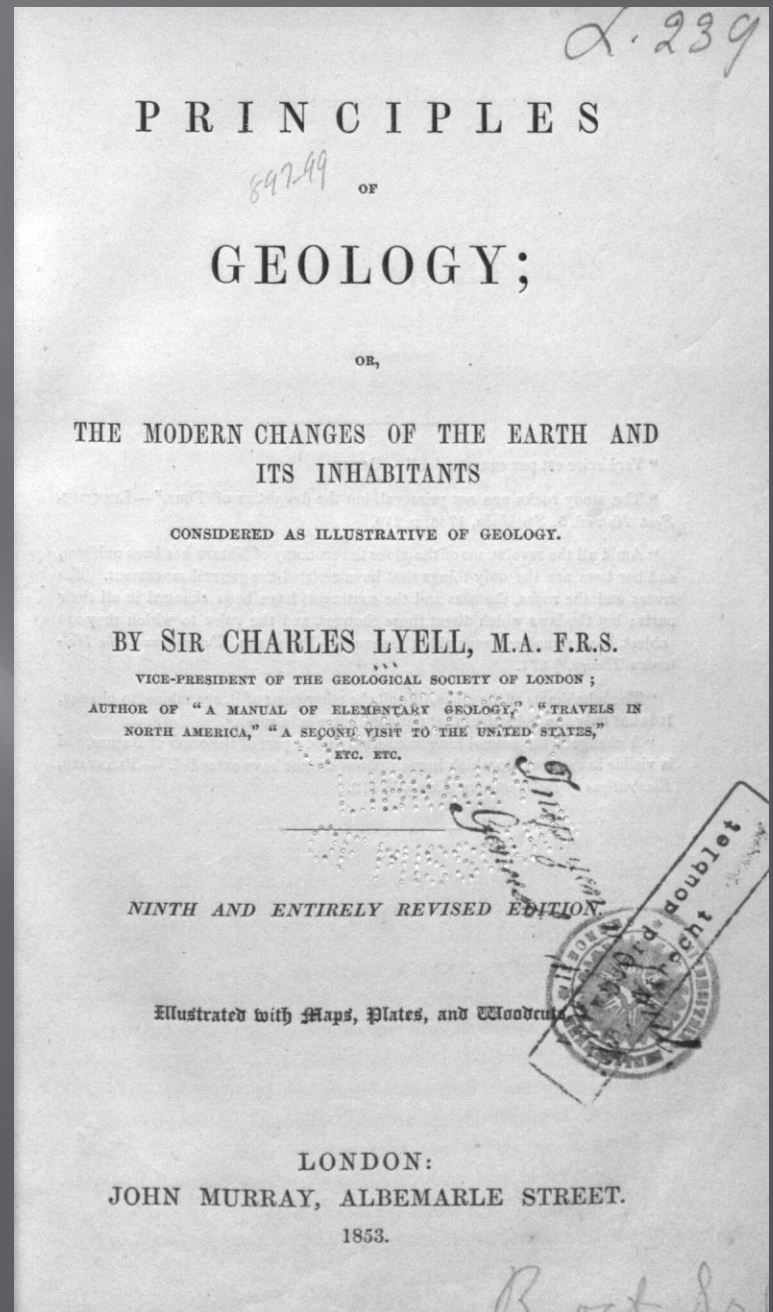
William Buckland (1784 – 1856)



SIR CHARLES LYELL.

(1797 – 1875)

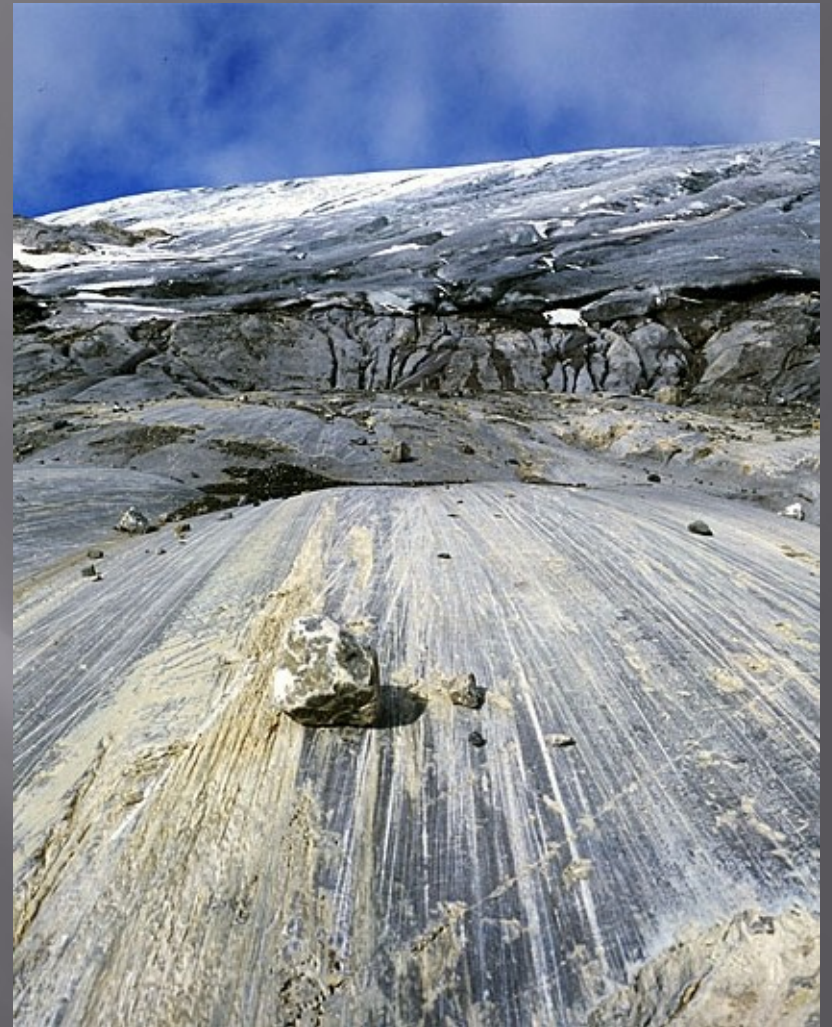
uniformitarismus, driftová teorie

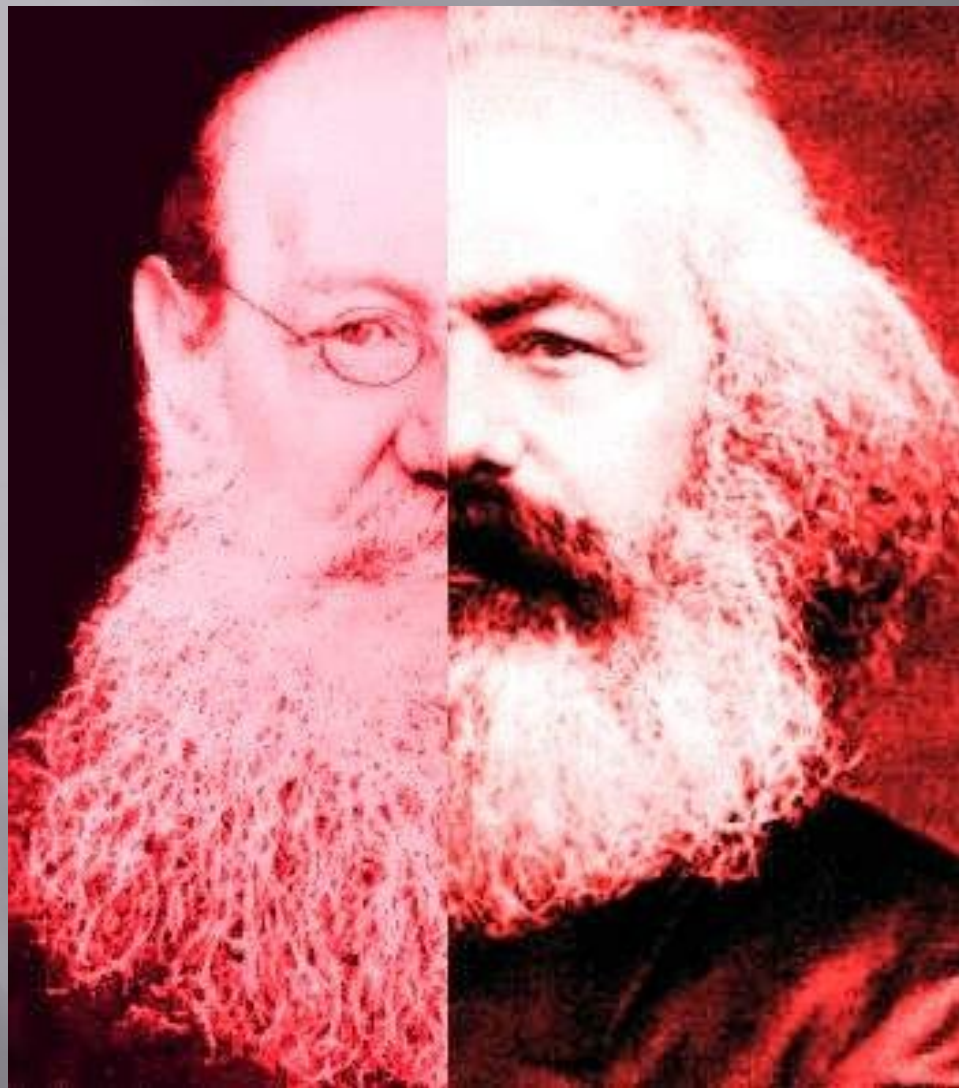




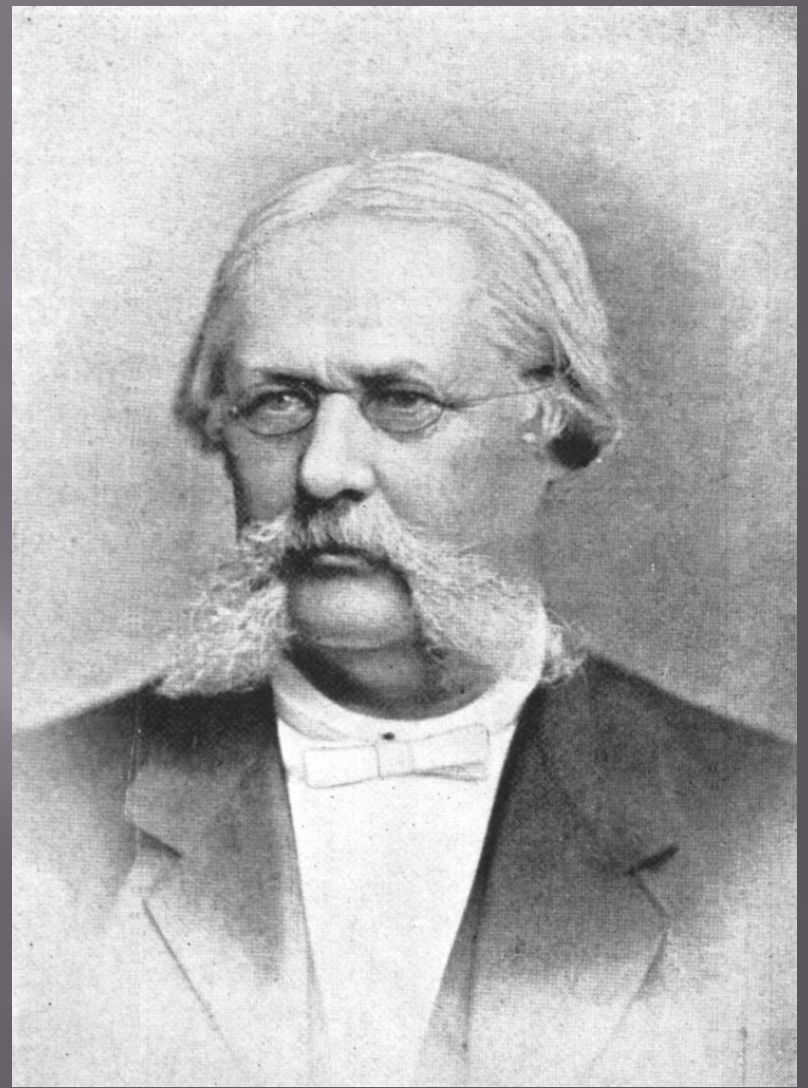
Louis Agassis (1807 – 1873)

Etudes sur les Glaciers (1840)





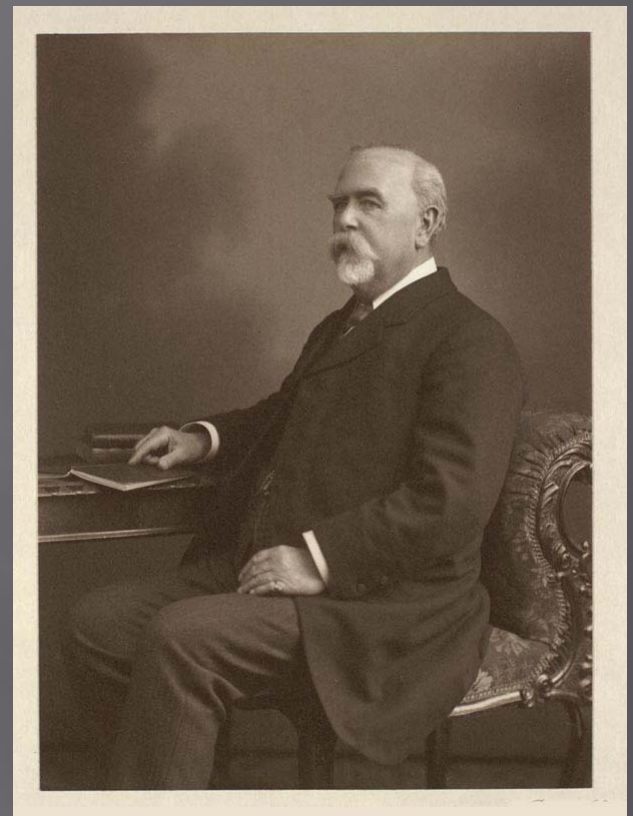
Petr Alexejevič Kropotkin (1842 – 1921)



Otto Torell (1828 – 1900)



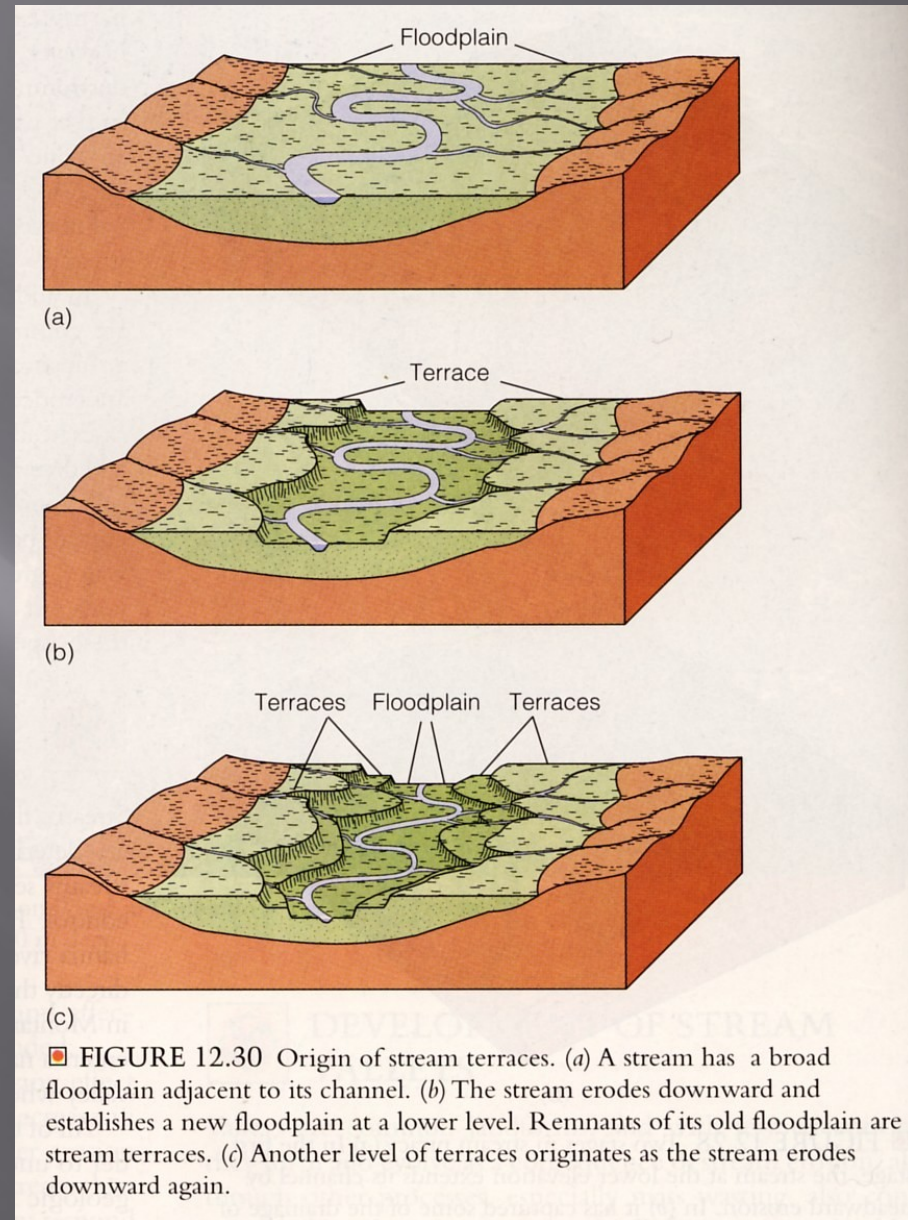
Albrecht Penck (1858 - 1945)
Eduard Brückner (1862 - 1927)

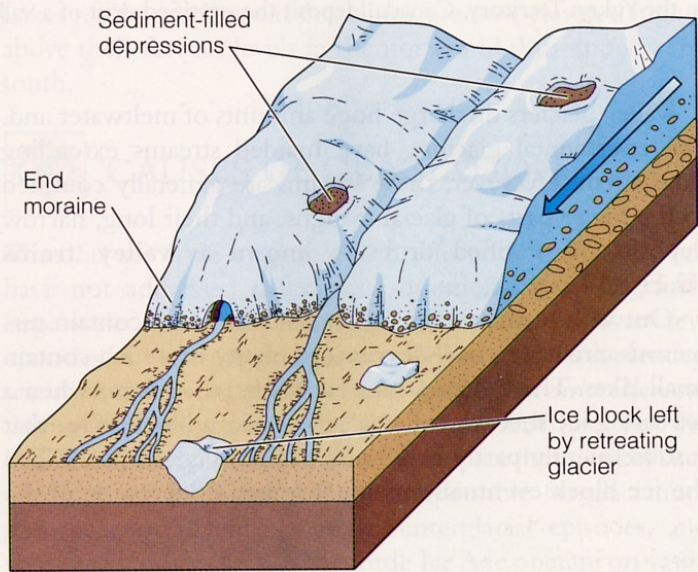


James Geikie (1839 – 1915)

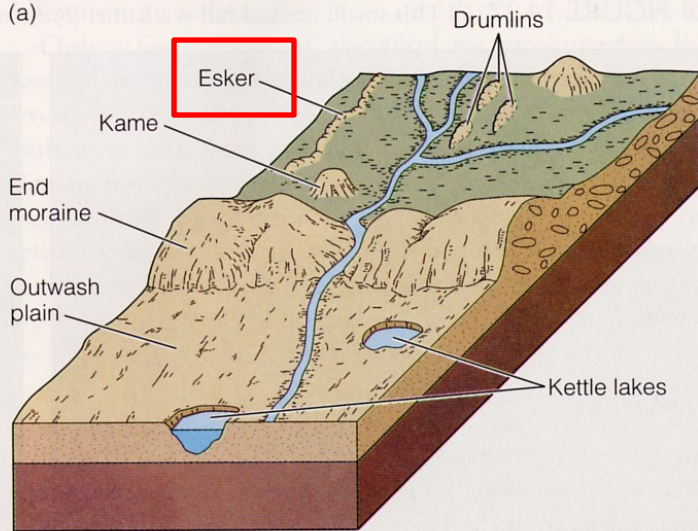
Die Alpen im Eiszeitalter (1901-1909)

Alpské schéma:
Günz, Mindel, Riss, Würm





(a)



(b)

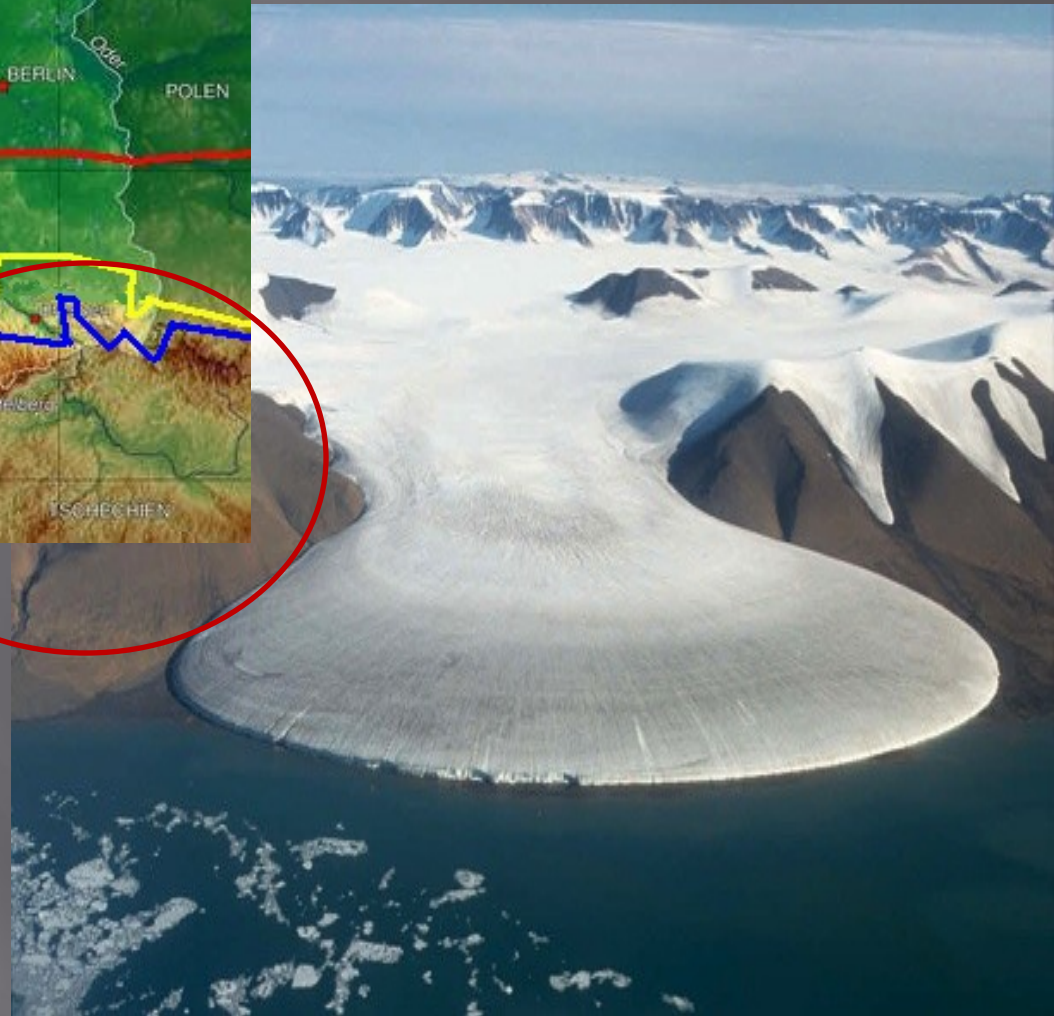
FIGURE 14.25 Two stages in the origin of kettles, kames, eskers, and an outwash plain. (a) During glaciation. (b) After glaciation.

Monroe, Wicander (1997)

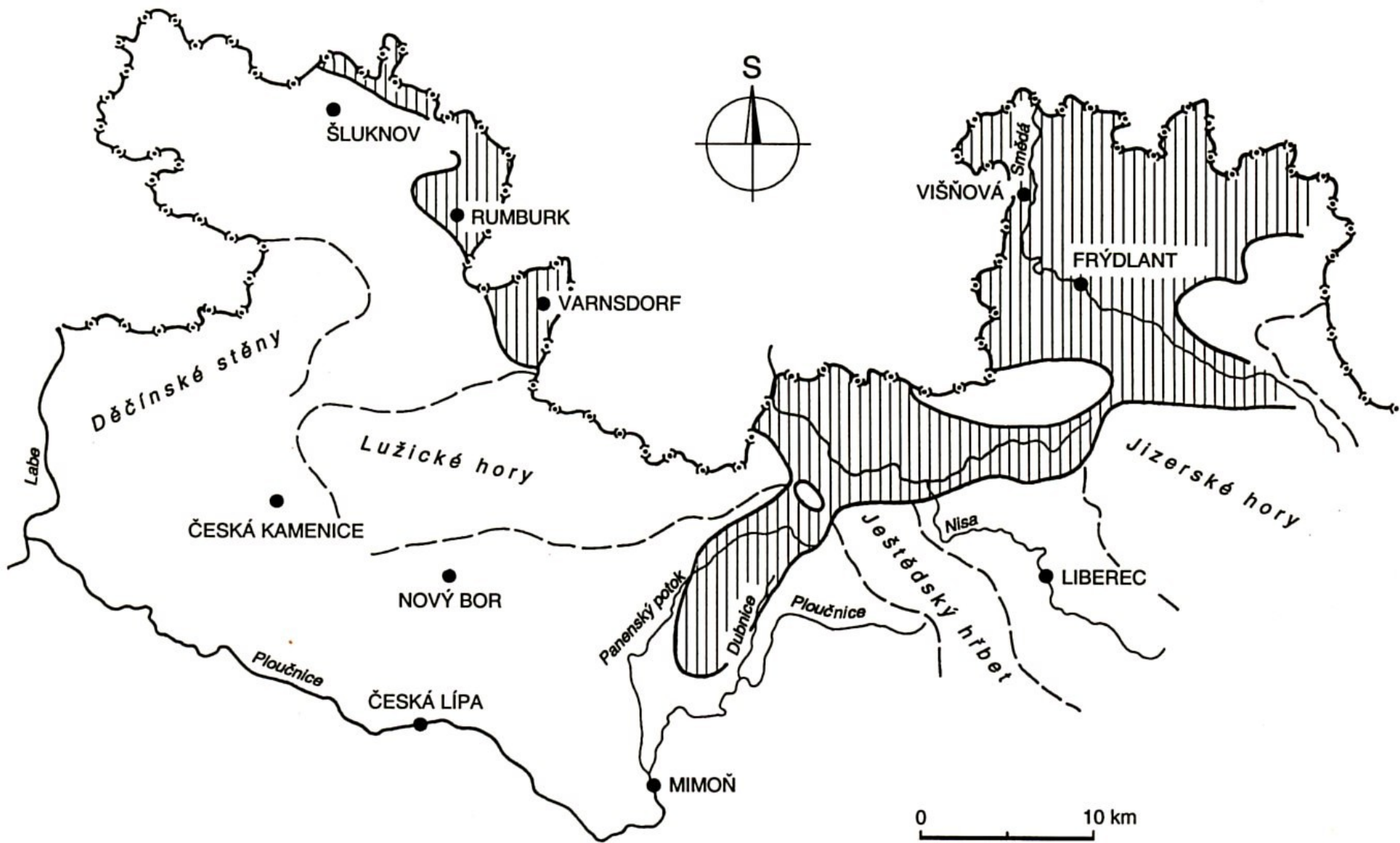


FIGURE 47 Vertical aerial photograph of eskers at Dell Farm, about 10 km SSE of Inverness (Scotland); width of the picture: 1.5 km (from Gray 1991; British Crown Copyright 1993/MOD reproduced with permission by Controller of Her Majesty's Stationery Office)

Ehlers (1996)



Rozšíření sedimentů kontinentálního zalednění v Čechách



23. Maximální rozšíření sedimentů kontinentálního zalednění v severních Čechách (podle KRÁLÍKA 1989, upraveno).

Doklady periglaciálního prostředí v Čechách

Mrazové zvětrávání granodioritů u Husovy kazatelny
Foto J. Kadlec



33. Deformace kryoturbací

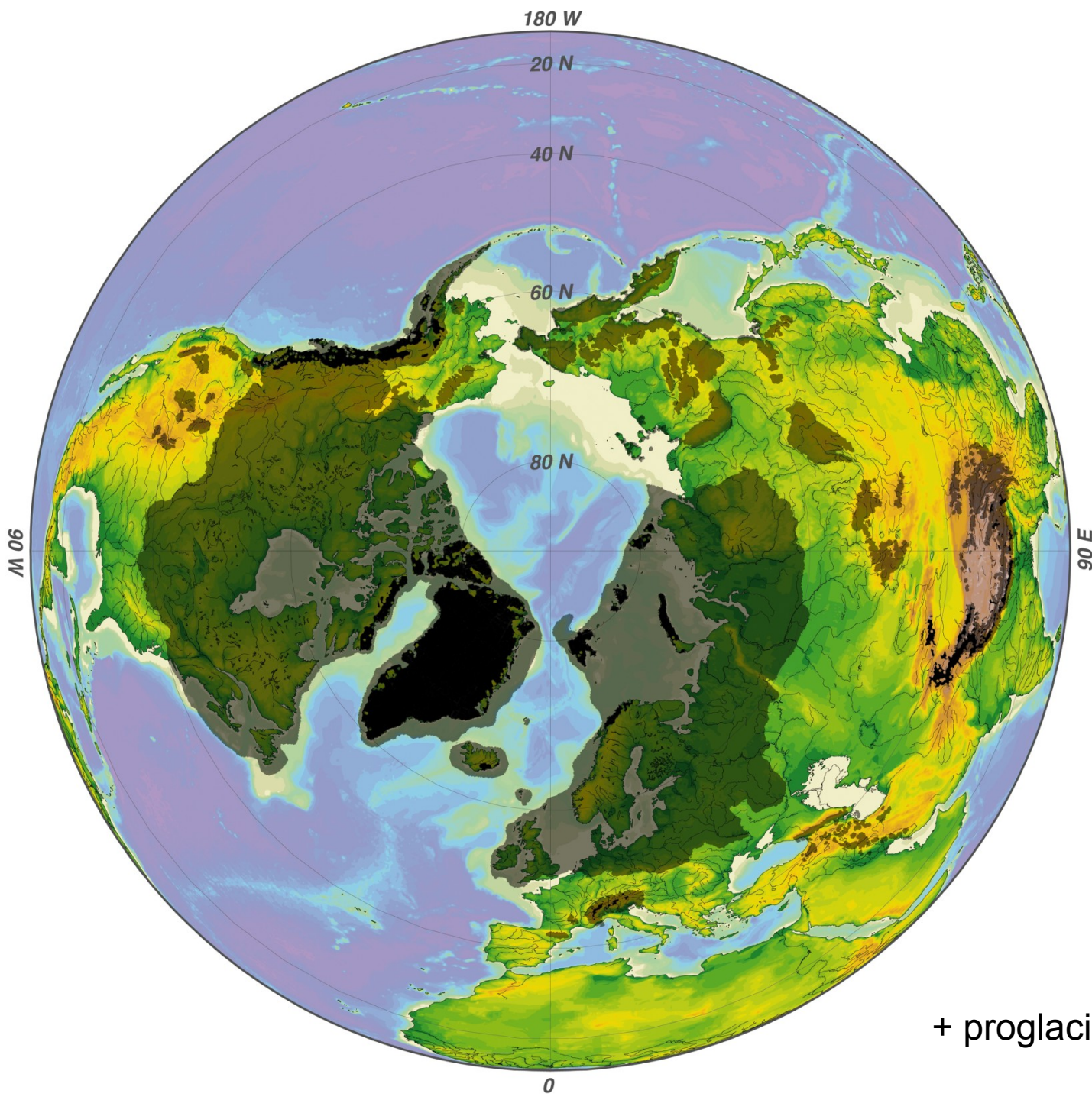
Struktura: střídání poloh středně zrnitého písčitého štěrku a hrubozrného písku

Textura: původní subhorizontální zvrstvení je porušeno kryoturbací – 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



+ proglaciální jezera

Dějiny holocenní paleobotaniky v Českých zemích



Lennart von Post (* [16. Juni 1884](#), † [11. Januar 1951](#)) war schwedischer Geologe und von [1929-1950](#) Professor der [Geologie](#) in [Stockholm](#). Mit seinen [1916](#) veröffentlichten Diagrammen zur [Pollenanalyse](#) gilt der Schüler von [Rutger Sernander](#) als Begründer der [Palynologie](#).

Za skutečného zakladatele pyloanalytického makroskozbytkového výzkumu v Čechách a prakticky rovněž v celé střední Evropě lze považovat prof. **Karla Rudolpha** (nar. 11.4.1881 v Teplicích v Čechách). Impulz mu k tomu dala „IV. Internationale Pflanzengeographische Exkursion“ ve Skandinávii (1916). Zde se seznámil nejen se severskou přírodou a jejím vývojem, ale i se skandinávskými přírodovědci, především von **L. von Postem**.

První publikace s touto tematikou byla věnována sedimentům Širokého blata, Příbraze a Mirochova v Třeboňské pánvi (Rudolph 1917). Po Třeboňsku zkoumal Krušné hory, Komořanské jezero, Krkonoše a další oblasti, kde K. Rudolph prováděl výzkum především s **Franzem Firbasem** až do své smrti v r.1937. Někteří jeho žáci, se kterými výzkum prováděl, padli v II. světové válce (**Karl Preis** padl 1941 v Rusku). Je těžké zjistit, co se stalo s dalšími – **F. Peterschilka**, **H. Richter**, **R. Wünsch**, **J. Plail**, **J. Sigmund** a další).

Hubert Losert, autor na svoji dobu vynikajících studií z Komořanského jezera a Polabí se k pyloanalytickému výzkumu nevrátil – byl po válce profesorem na gymnáziu v Německu. Patrně podobný osud měl **Hugo Salaschek**, autor paleobotanických studií o moravskoslezských rašeliništích. Posledním žákem **K. Rudolpha**, který zemřel zcela nedávno byl **Hans Schmeidl** z Bernau/Chiemsee. Ten ještě v r.1988 přednášel „Vegetationsgeschichte“ na Universitě v Mnichově.



Paleobotanický výzkum českých botaniků začal pracemi **Klečky** (1926, 1928), **Štěpánové** (1930) a **Puchmajerové** (1929).

Pro potřeby geologického výzkumu intenzivně pracovala v oboru pylové a makrozbytkové analýzy již v 50. letech minulého století **V. Knebllová-Vodičková**.

Emanuel Opravil začal pyloanalytický výzkum v Jeseníkách – na Keprníku a poté se intenzivně věnoval archeobotanice (makrozbytkové analýze).

Nová generace –
60. a 70. léta:

**Eliška a Kamil
Rybníčkoví, Vlasta
Jankovská,
Helena Svobodová-
Svitavská,
Eva Břízová**



Quido Záruba: monografie o terasovén systému Vltavy (1943)

K. Žebera, J. Kukla, V. Ložek a L. Smolíková a další: sprašová stratigrafie

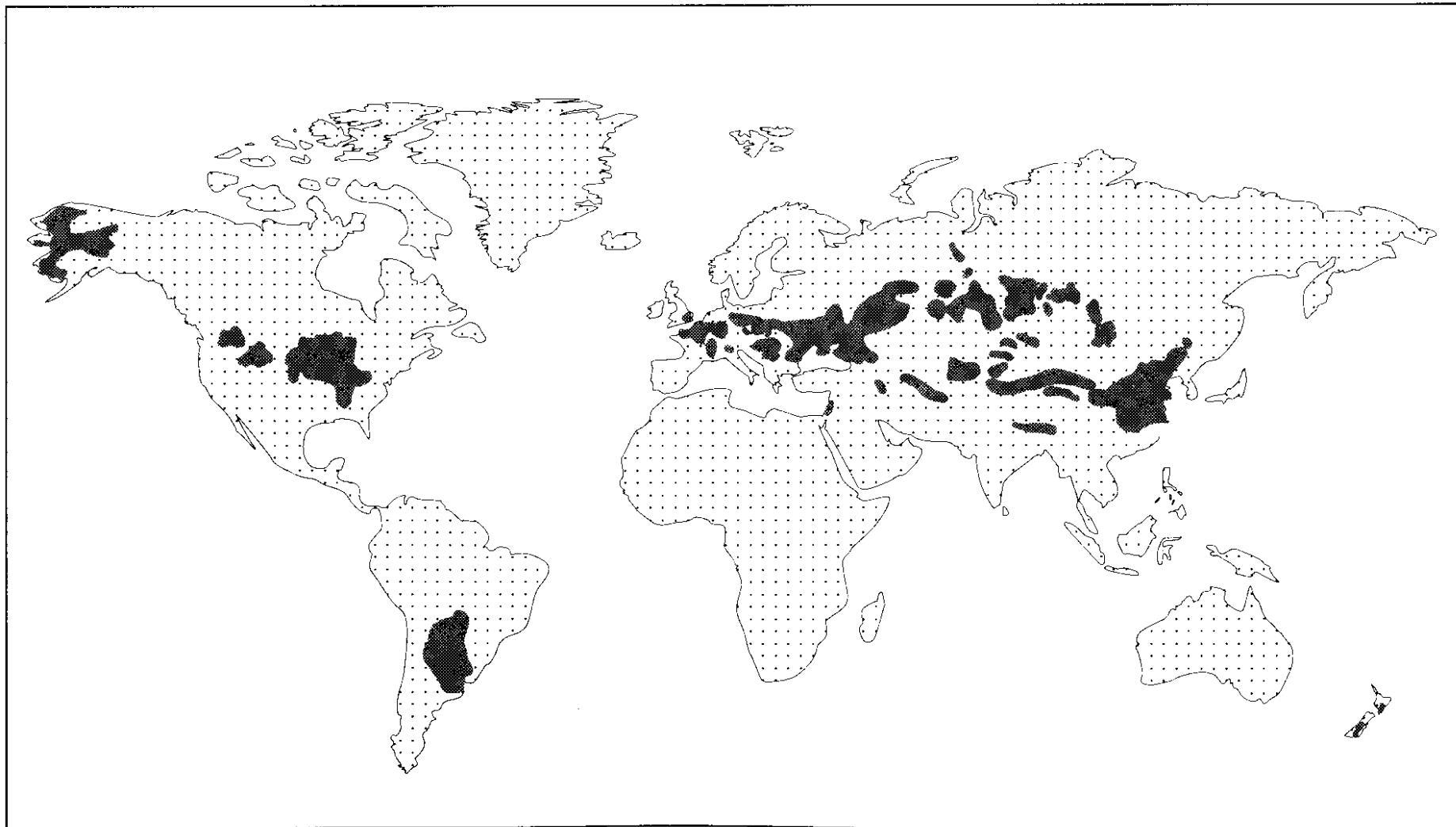


1961: INQUA





Světové rozšíření spraší



Rozšíření spraší v Evropě

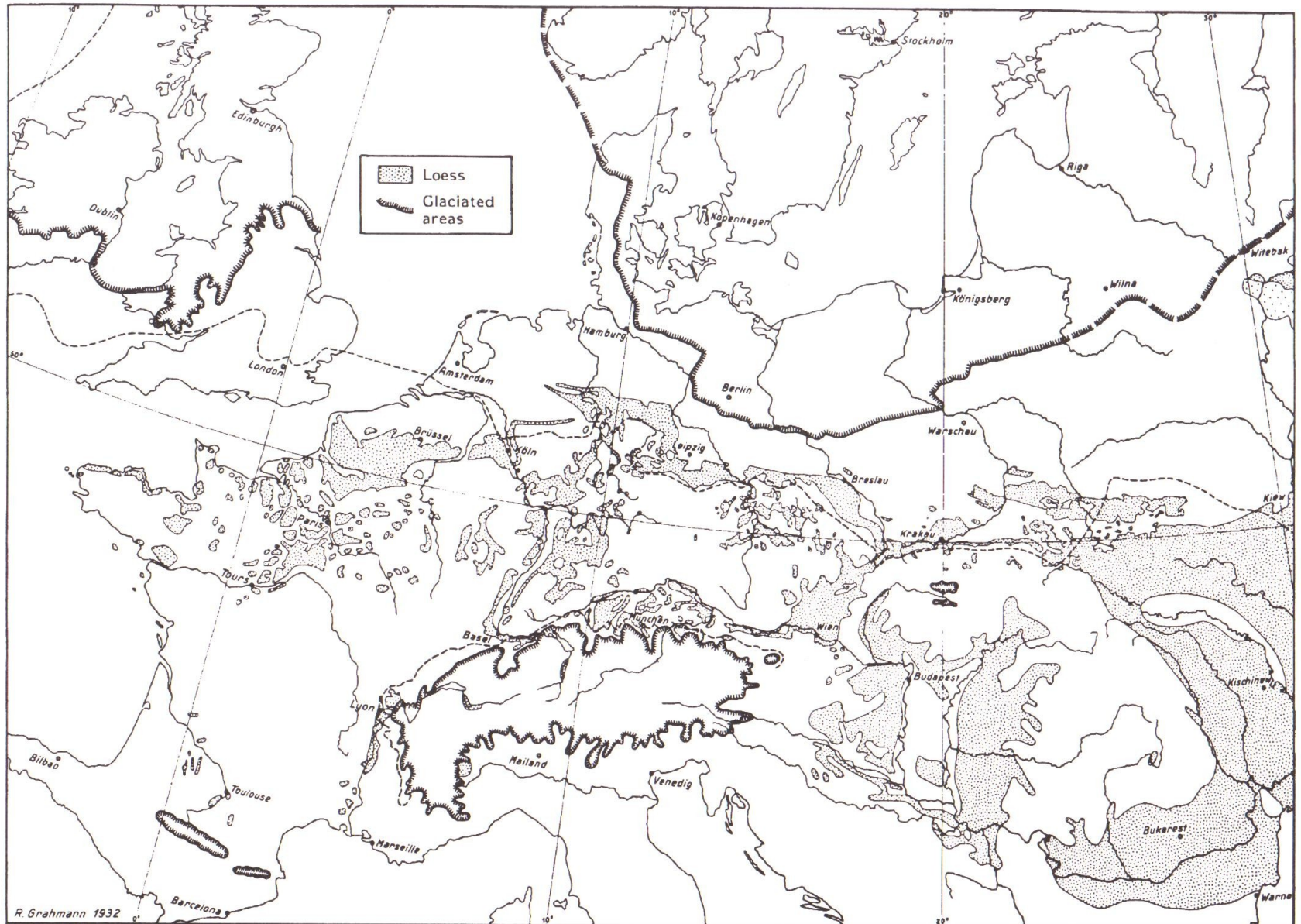
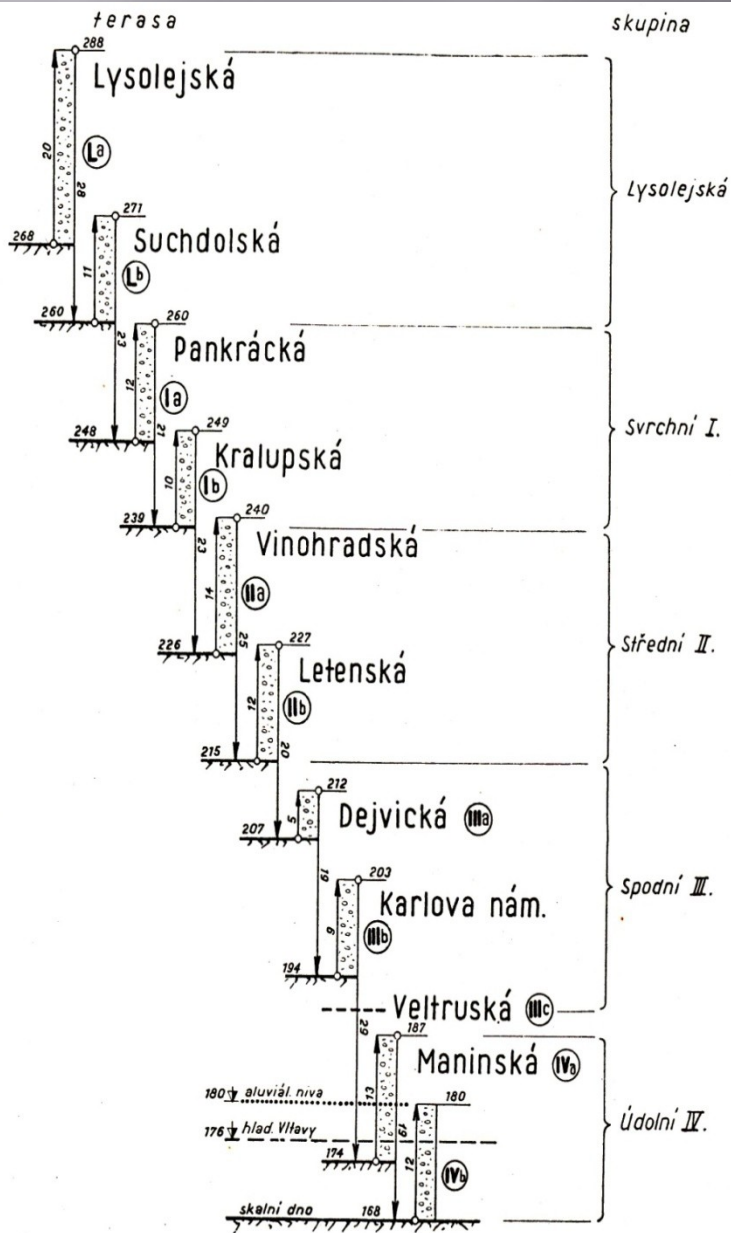
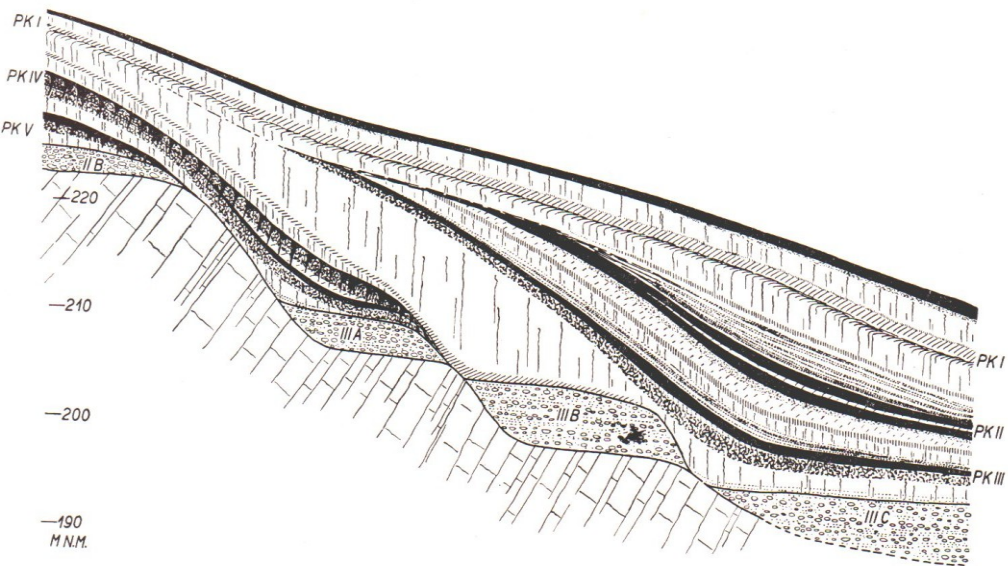


FIGURE 81 Loess distribution in Central Europe during the Weichselian/Würmian Glaciation (after Grahmann 1932)

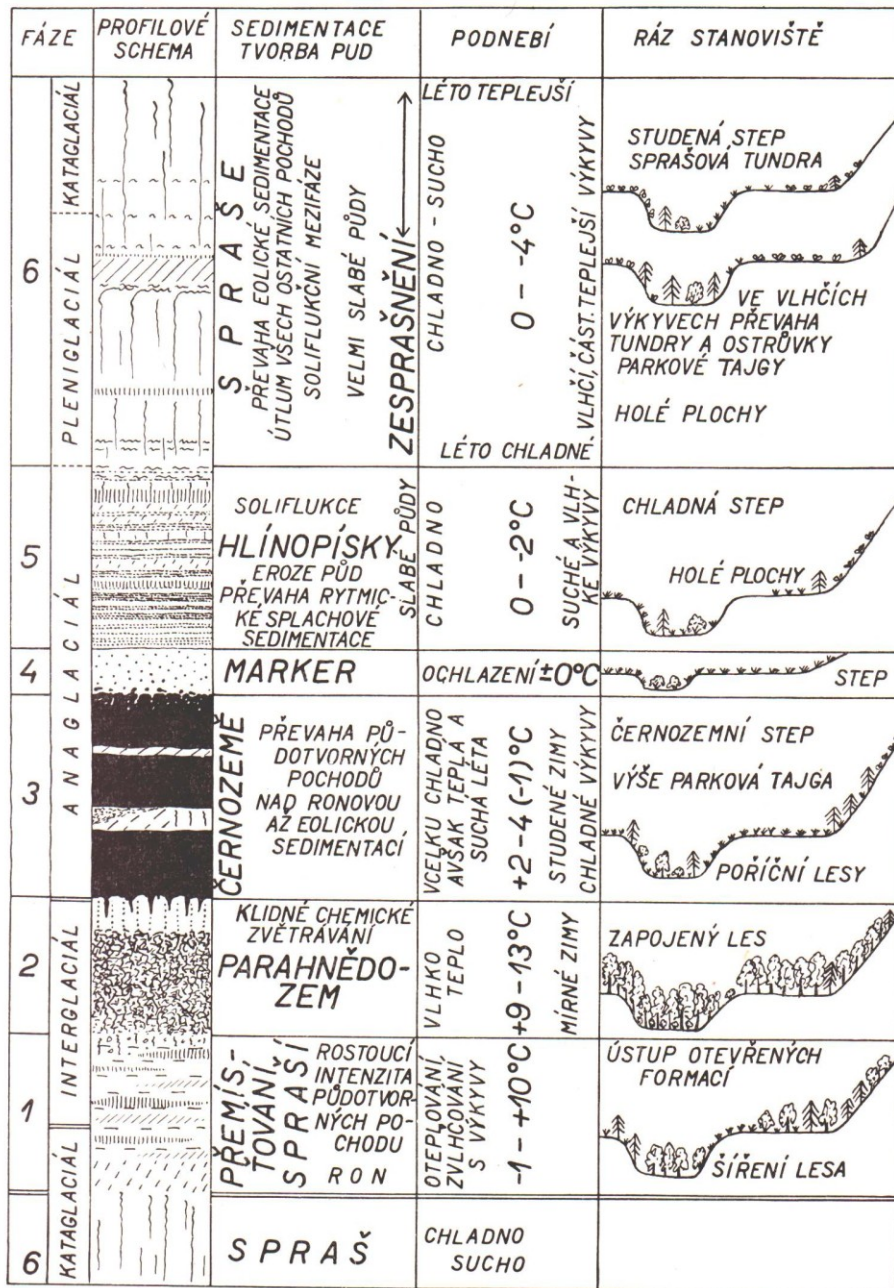


Obr. 1. Přehled výšek vltavských teras pod Prahou v km 204—208.

Terasový systém Vltavy a jeho vztah ke sprašovým pokryvům.



33. Náčrt úložných poměrů sprašové série na souboru stupňů říčních teras (podle poměrů v údolí Vltavy pod Prahou). V podloží zvrásněné algonkium, terasy podle Q. Záruba (1943): II b — letenská, III a — dejvická, III b — Karlova náměstí, III c — veltruská (členy sprašové série značeny stejně jako na obr. 17 a 30).

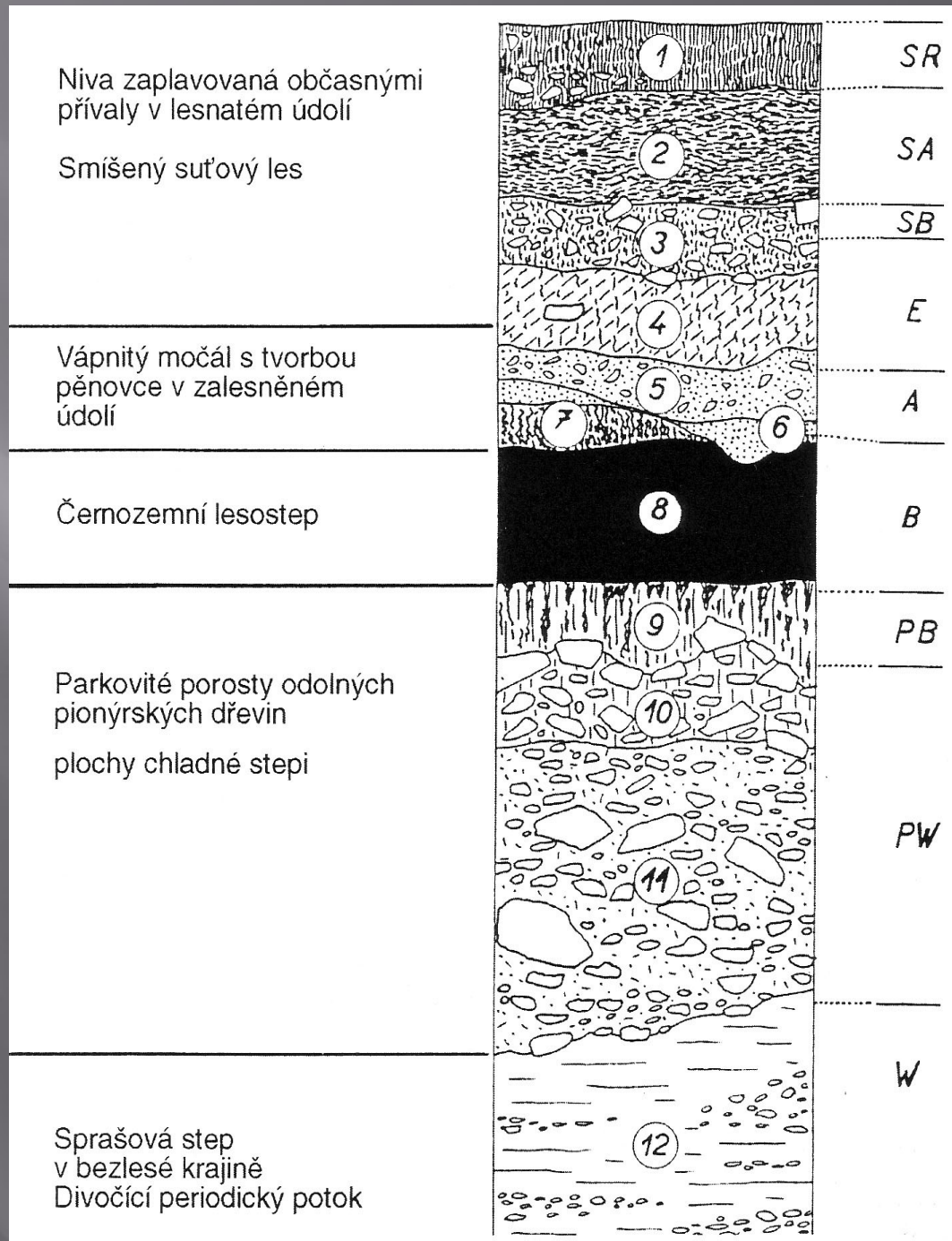


Klimatický cyklus vzniku spraší a fosilních půd

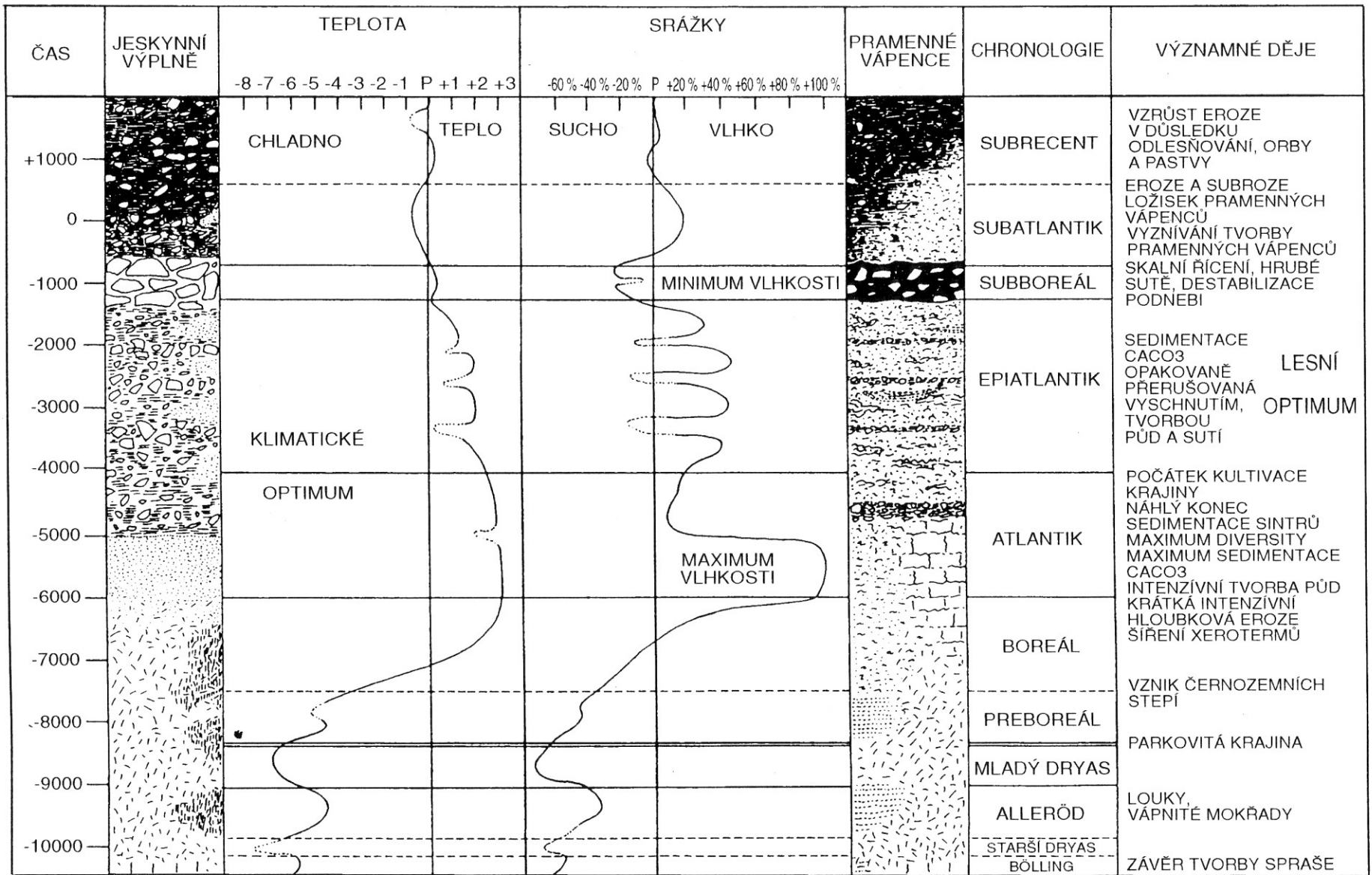
17. Průběh kvartérního klimaticko-sedimentačního cyklu (odvozeného z vývoje sprašových sérií suchých oblastí).

Ložek (1973)

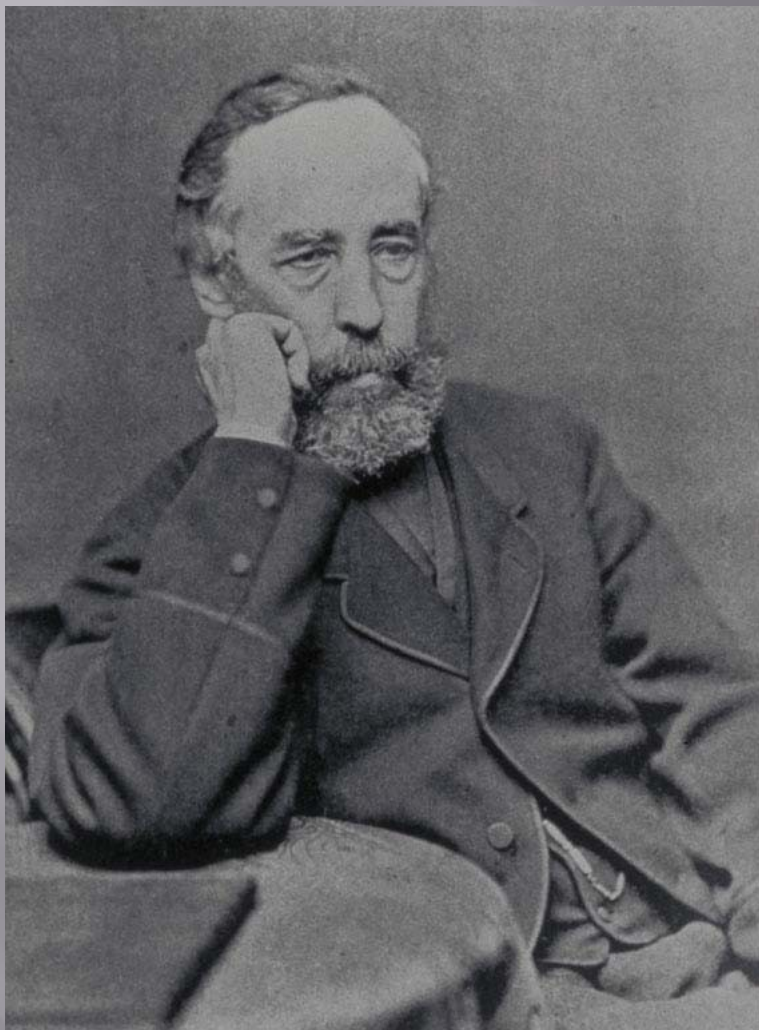
V. Ložek:
 Stratigrafie
 a paleokolimatická
 interpretace
 pěnovecových ložisek



Stratigrafie v potoční nivě
 krasové oblasti



Odhad průměrných ročních teplot a srážek podle změn malakofauny a stratigrafie jeskynních výplní vstupní facie a pramenných vápenců (P - současný průměr)
Estimates of mean annual temperature and rainfall reflected by the changes in malacofauna and registered in the stratigraphy of cave fills in entrance facies and tufa deposits (P - present-day average)
(jeskyně - caves, teplota - temperature, srážky - rainfall, pramenné vápence - tufas)



James Croll (1821 – 1890)



Milutin Milanković (1879 – 1958)



Milankovičovy parametry

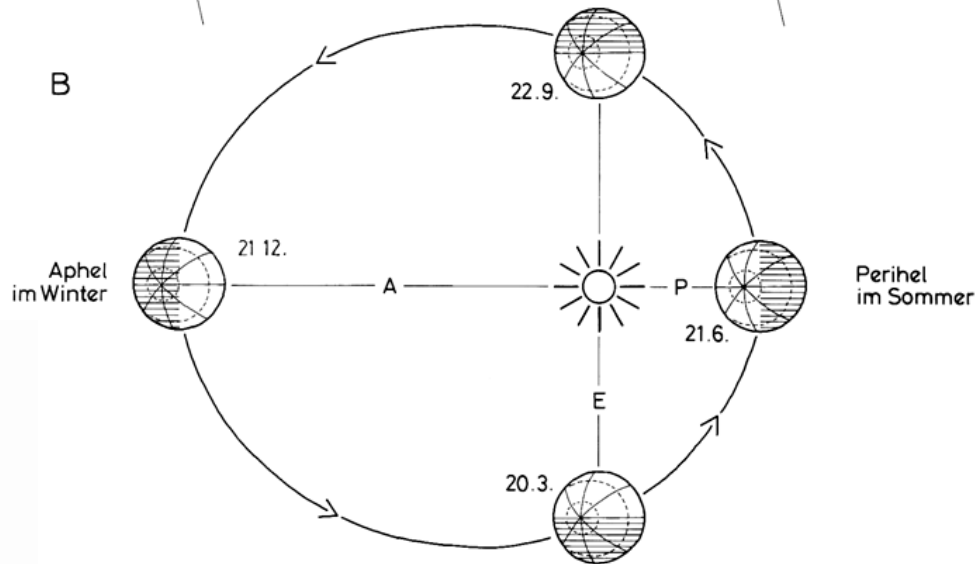
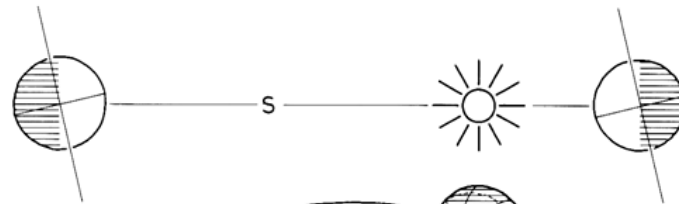
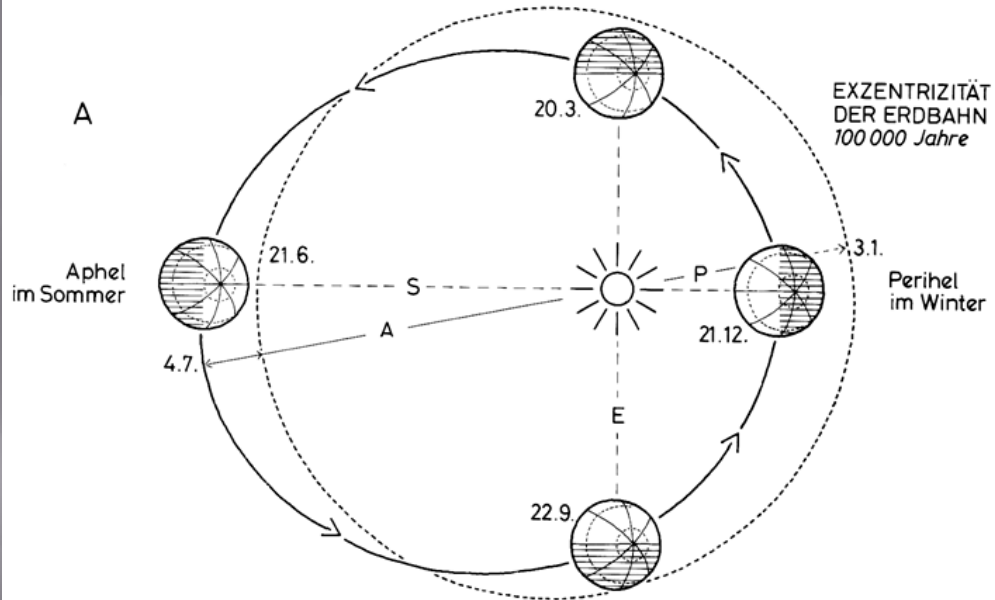
Excentricita

Sklon zem. osy

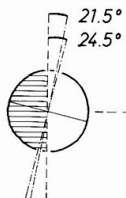
Precese zem. osy

Oblikvita (tvar orbity)

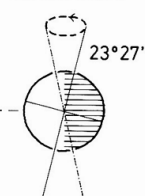
Poloha jarního bodu



NEIGUNG DER ERDACHSE
41 000 Jahre



PRÄZESSION
22 000 Jahre



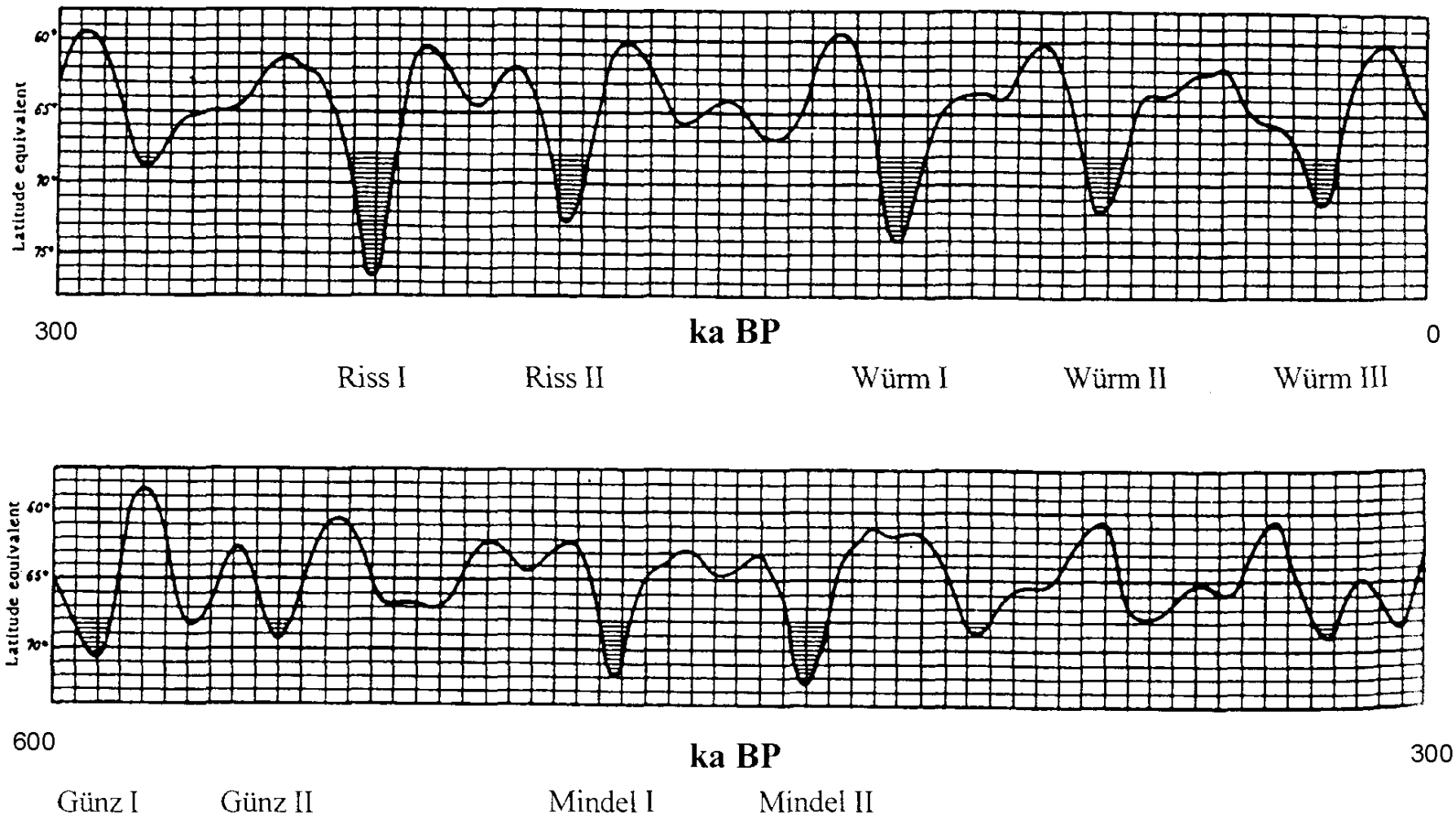


Fig. 5.9 Insolation history for the past 600 ka, as calculated by Milankovitch. The insolation minima corresponding to supposed phases of the Würm, Riss, Mindel and Günz glaciations that Milankovitch identified are shown shaded. (After Milankovitch 1941)

Problém s absolutním datováním

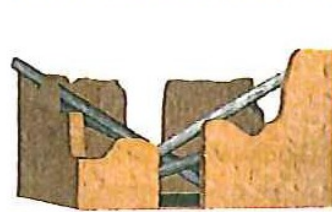




Live tree

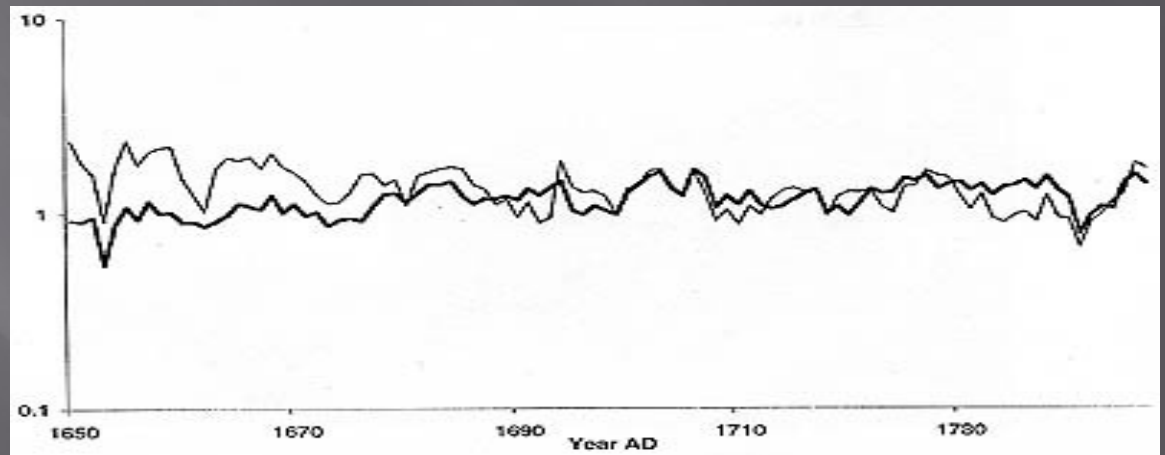


Dead tree



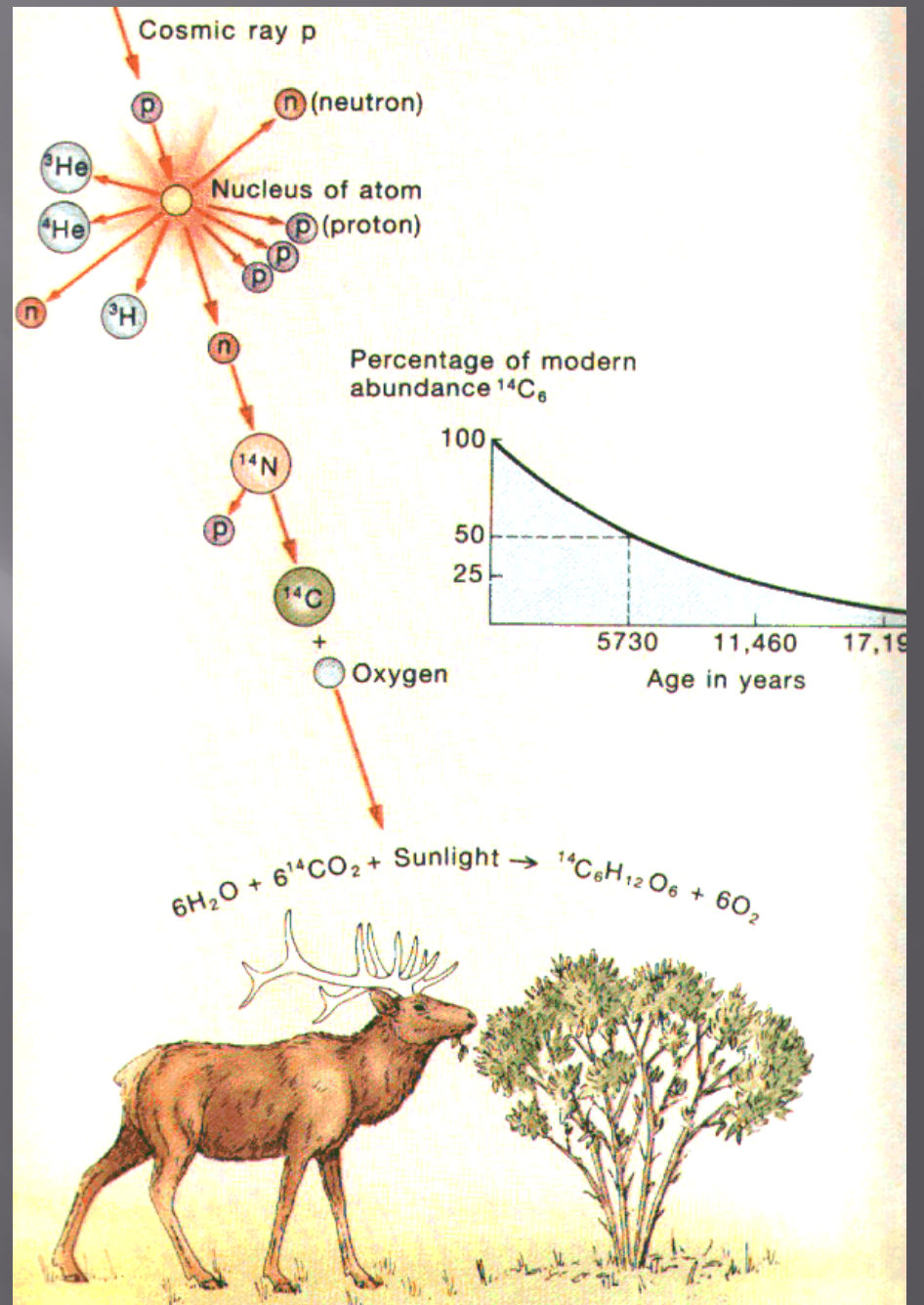
Log from ruins

Quercus, Abies, Picea



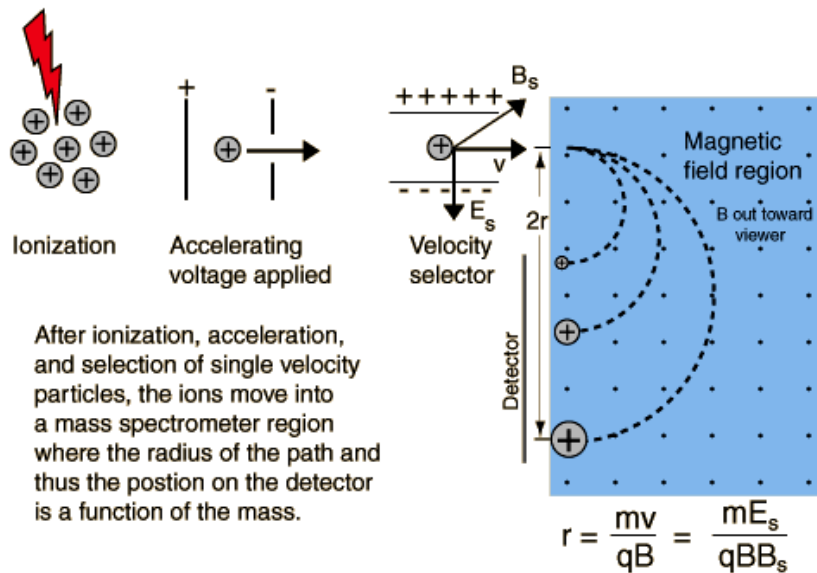
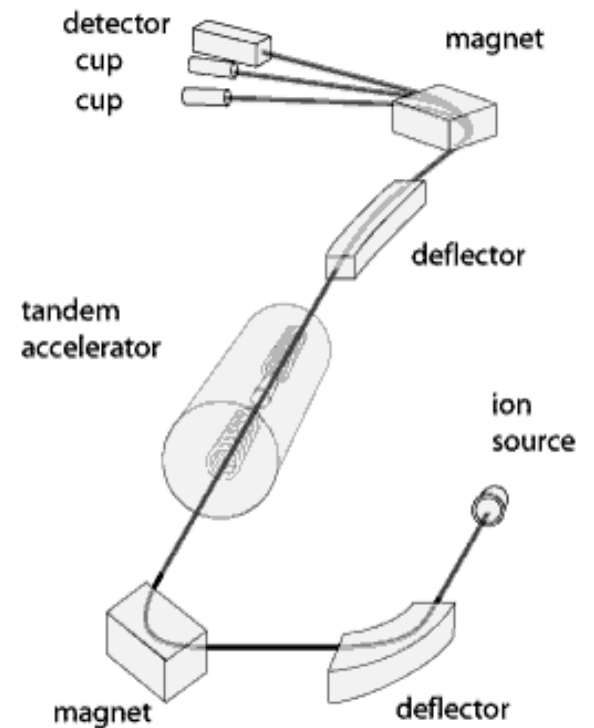


Willard F. Libby (1908-1980)



Měření obsahu 14C

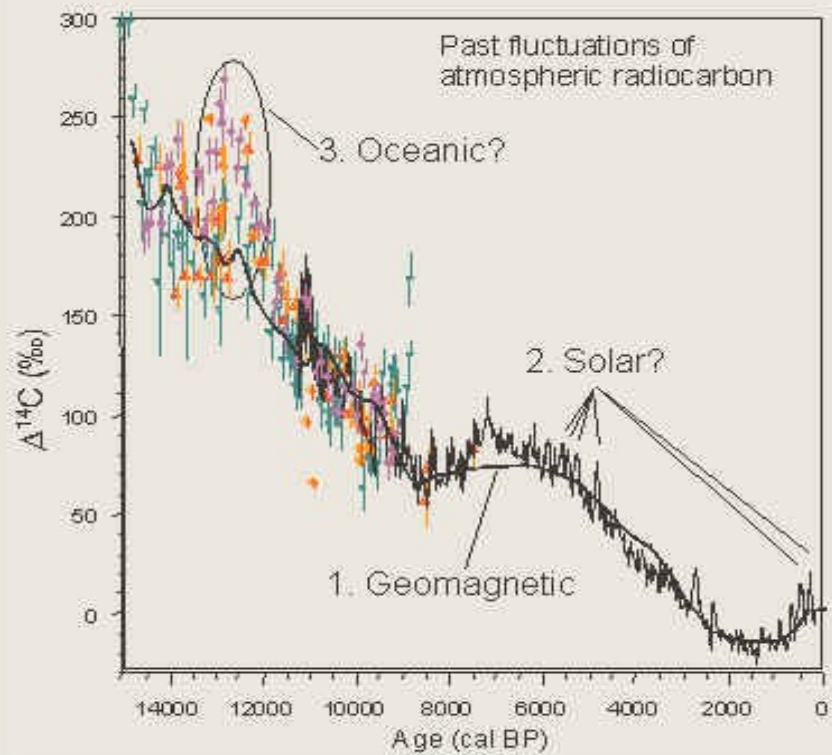
Metoda konvenční (scintilační)
a metoda AMS



Je obsah ^{14}C
v atmosféře
konstantní?



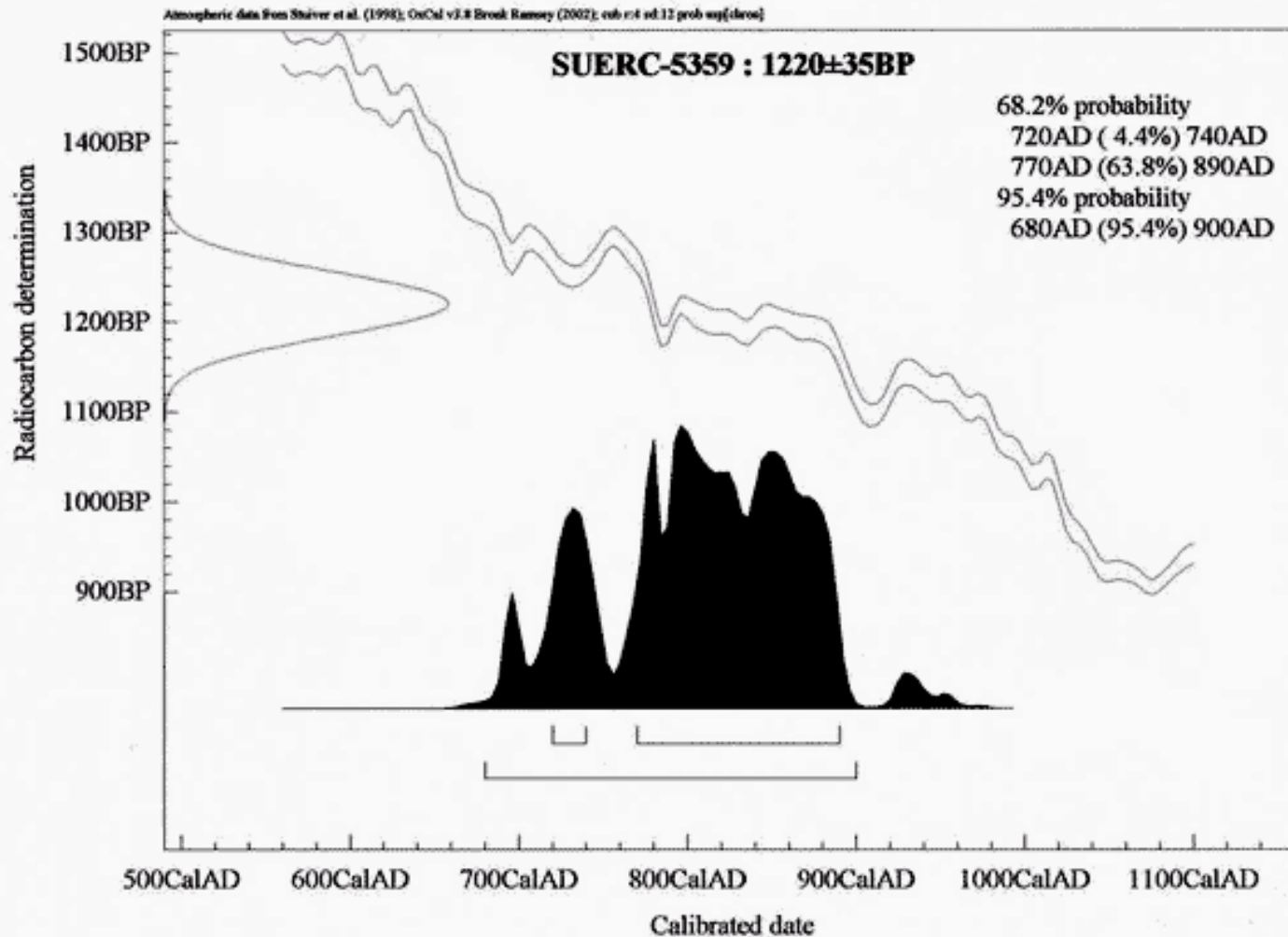
Pinus contorta, stáří až 11 000 let

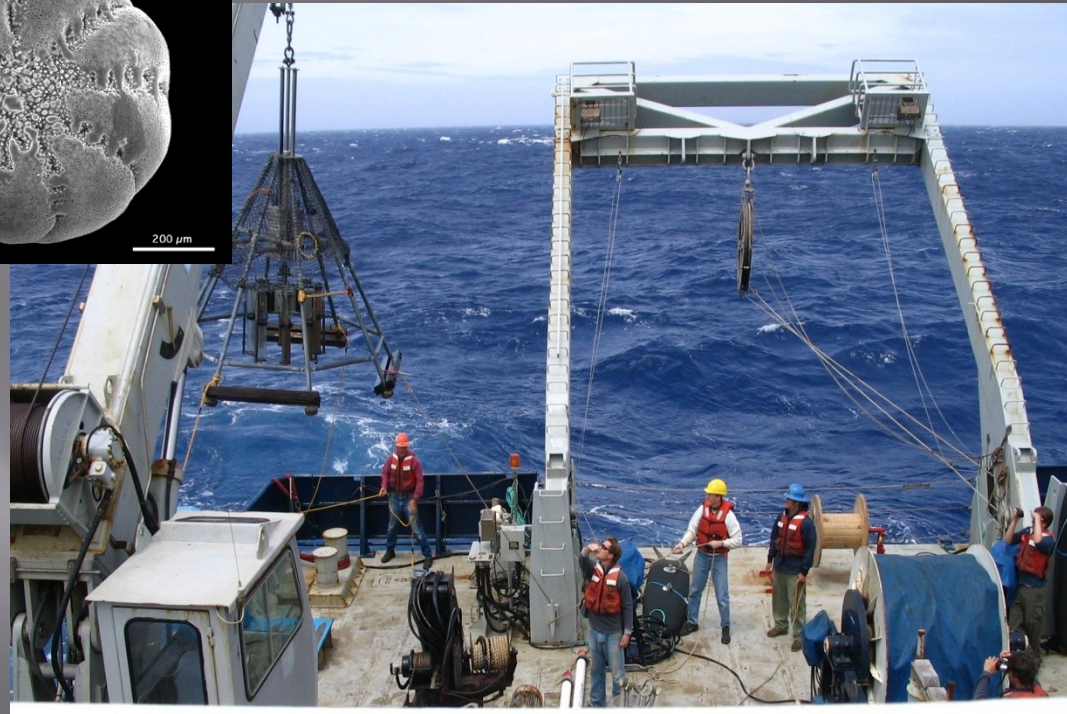
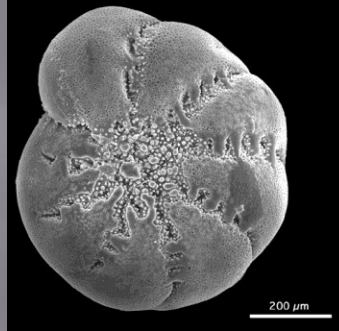


Kalibrace !

Kalibrace 14C

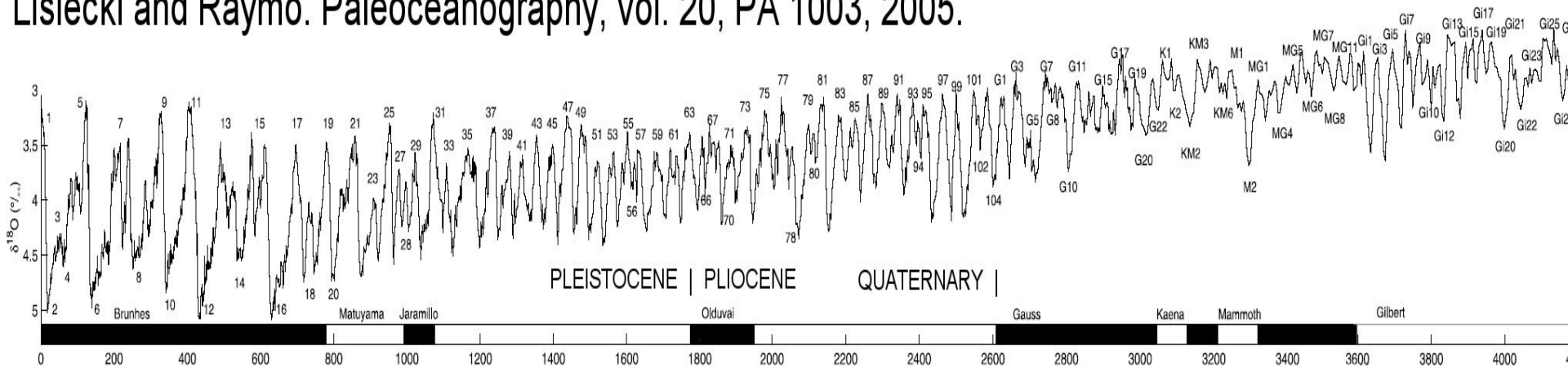
Calibration Plot

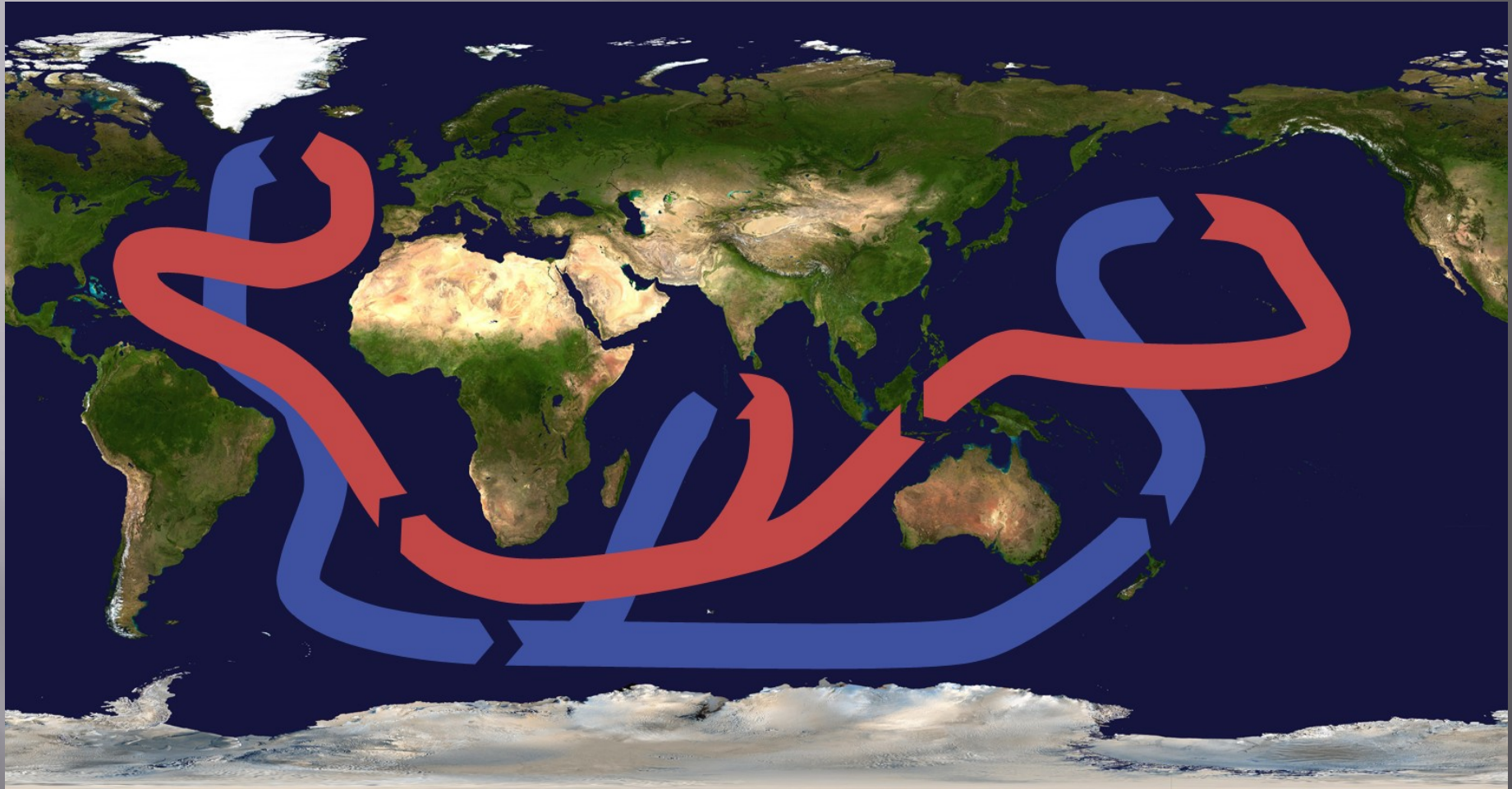




Cesare Emiliani (1922 – 1995)

Lisiecki and Raymo. *Paleoceanography*, vol. 20, PA 1003, 2005.



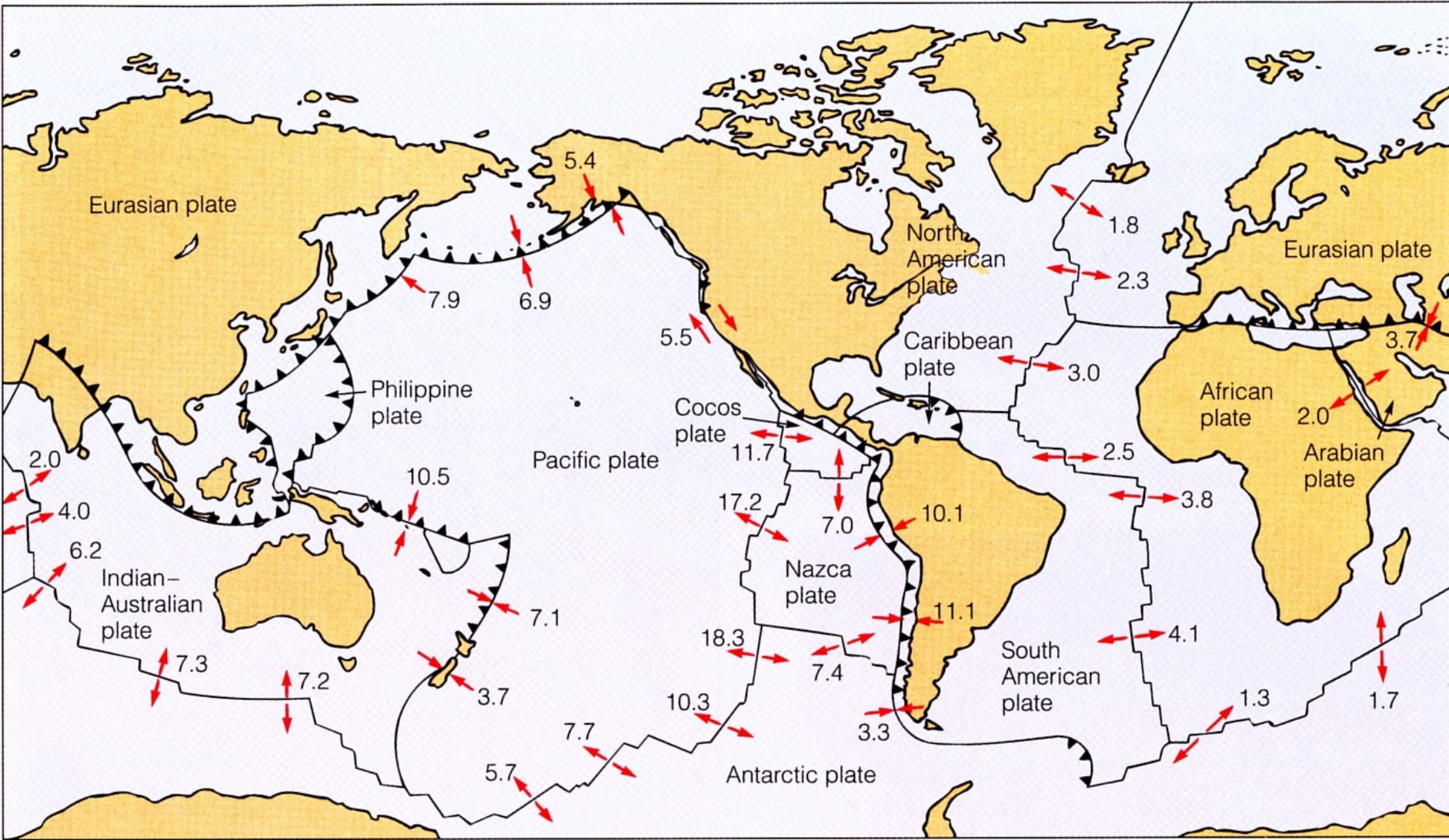


Termohalinní
oceánská
cirkulace



Alfred Wegener (1880 – 1930)

Současná rychlost pohybu litosférických desek (cm/rok)



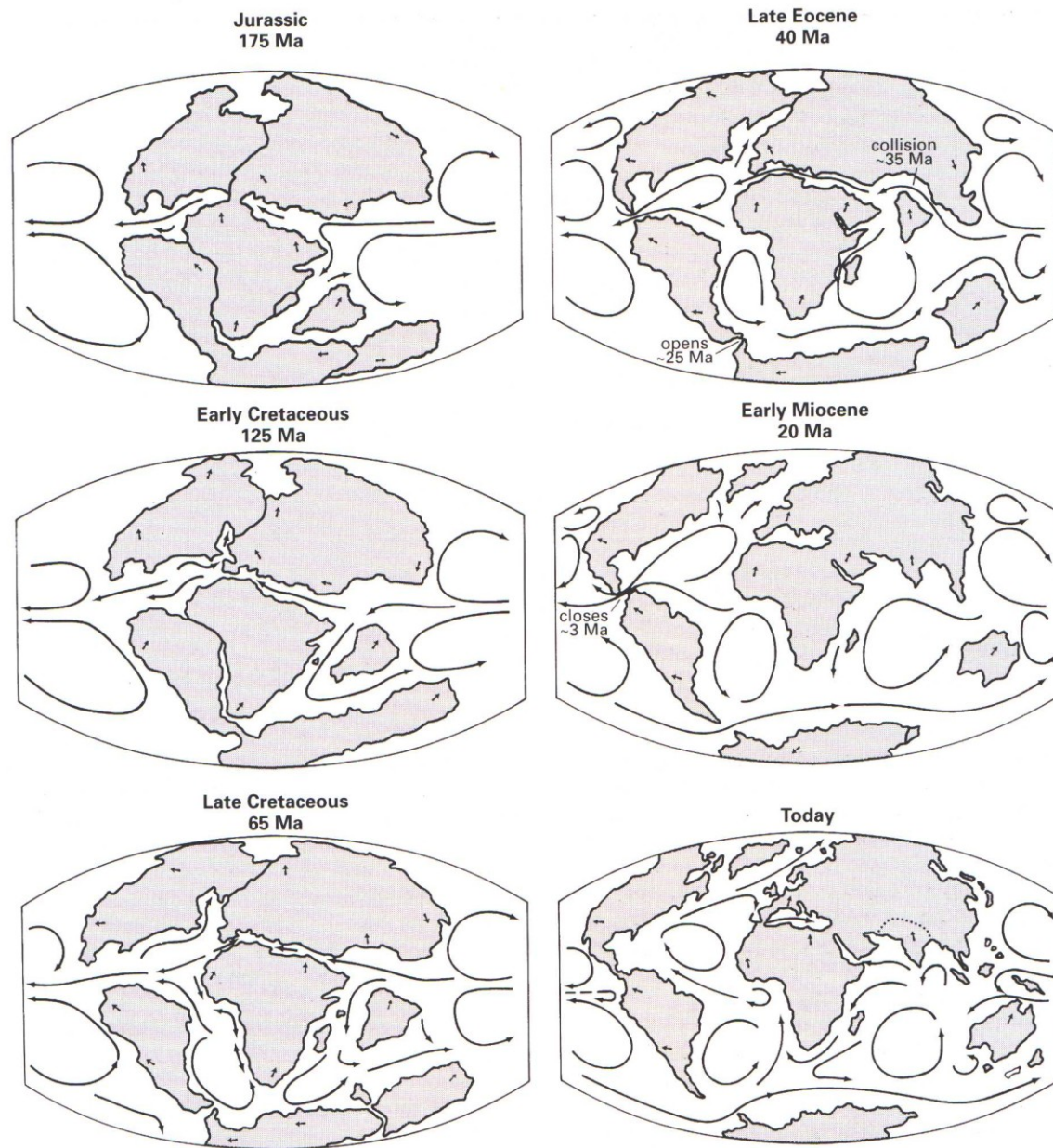
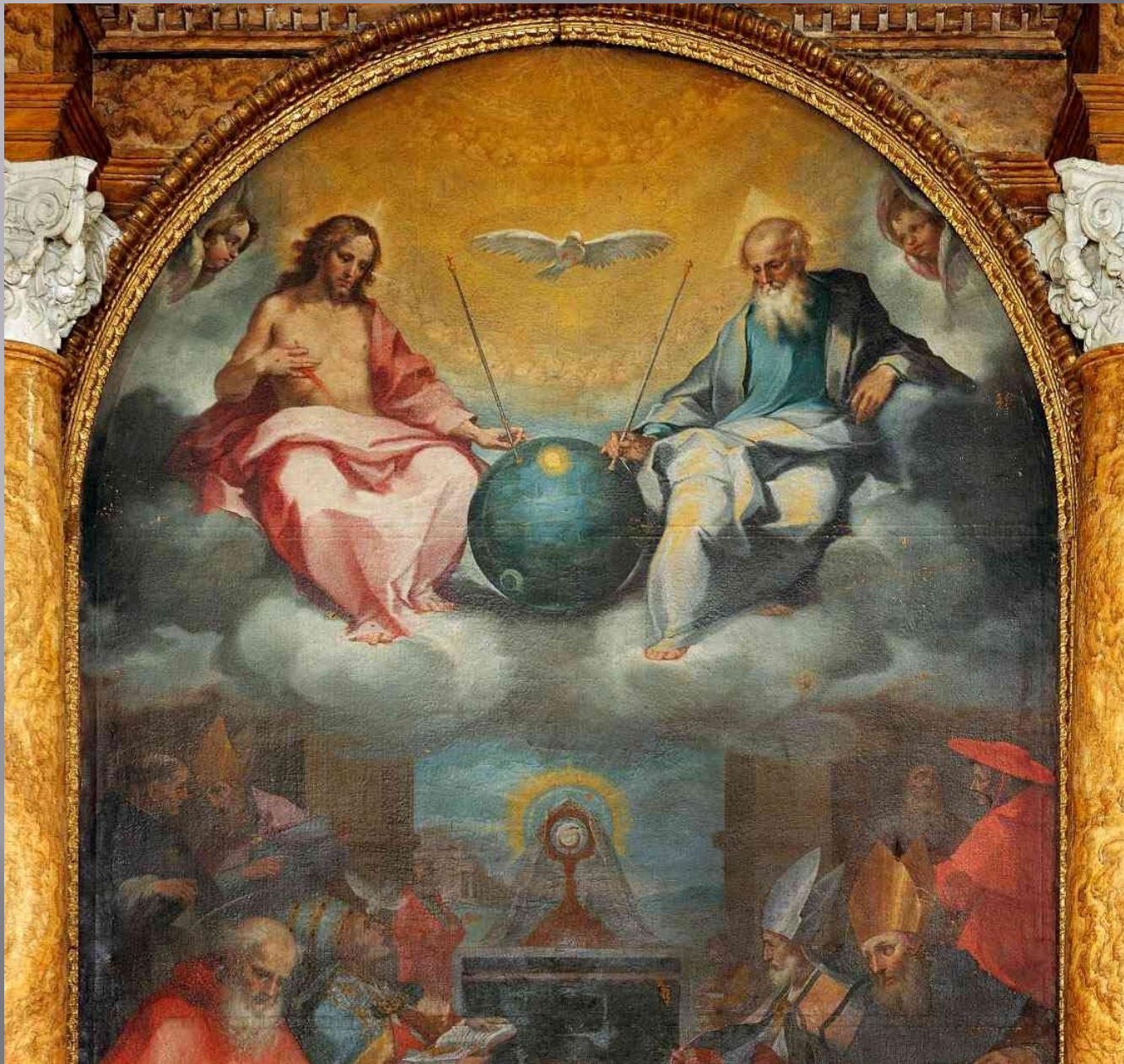
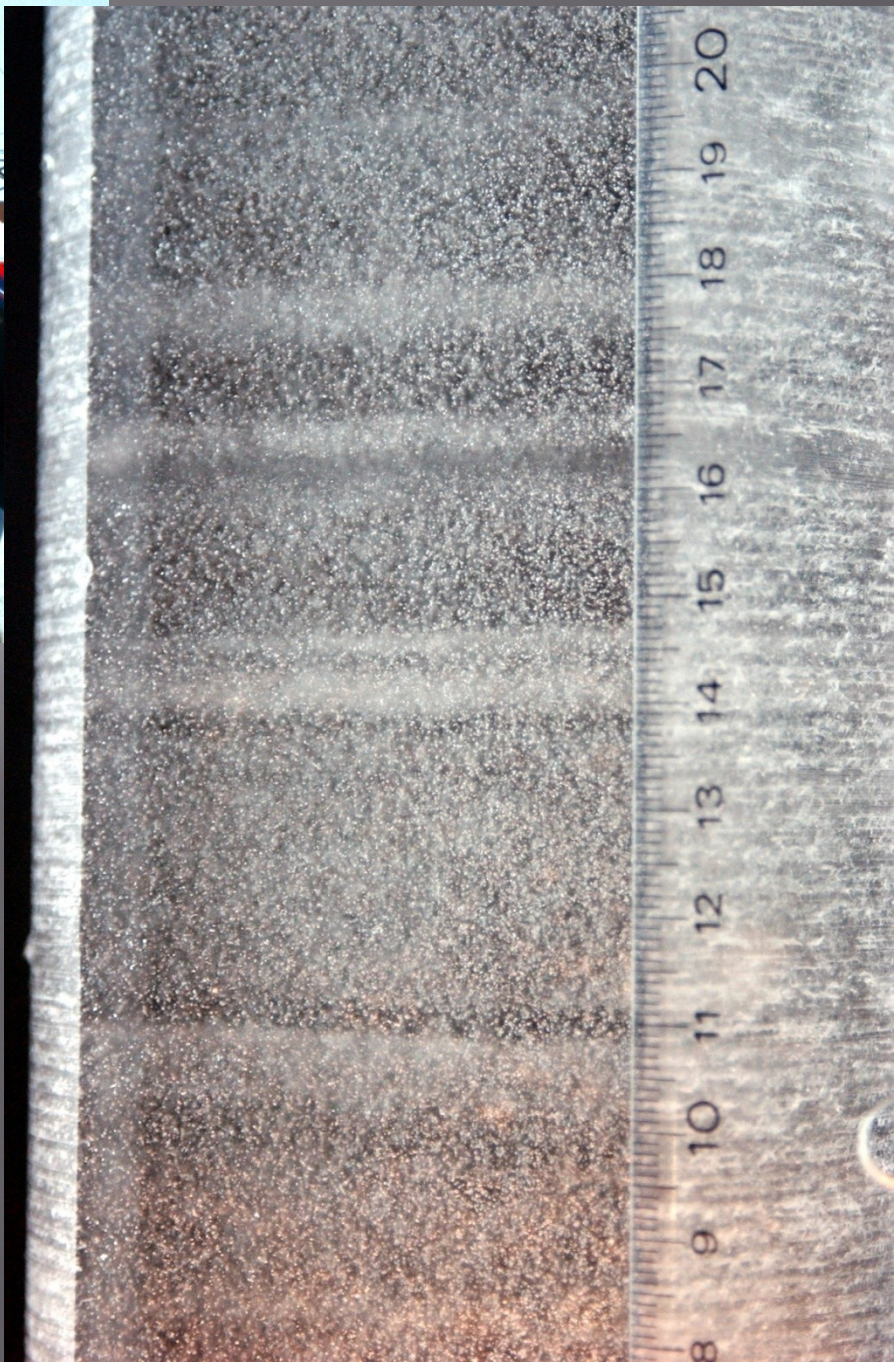
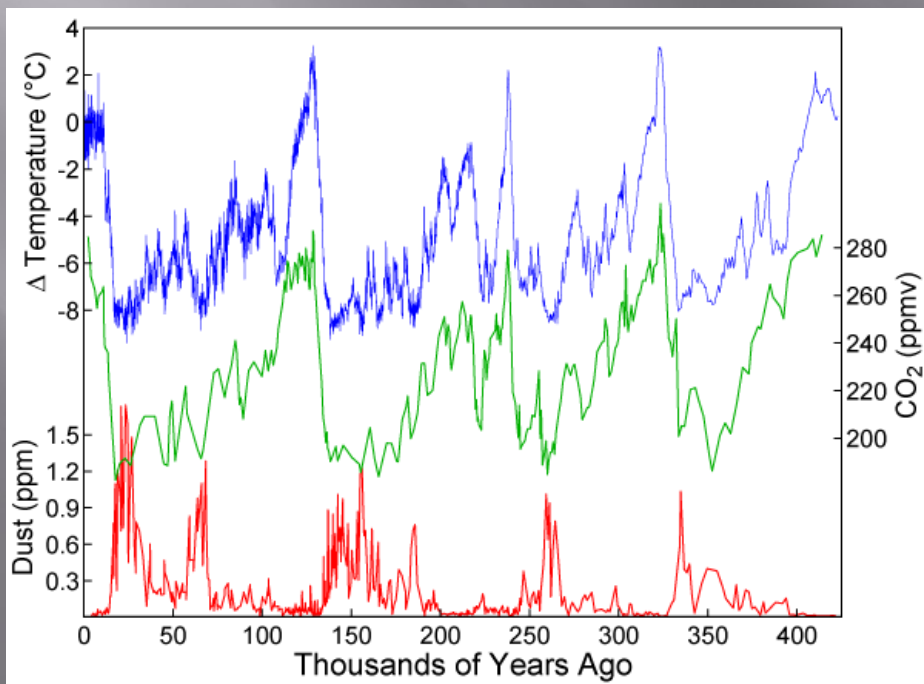


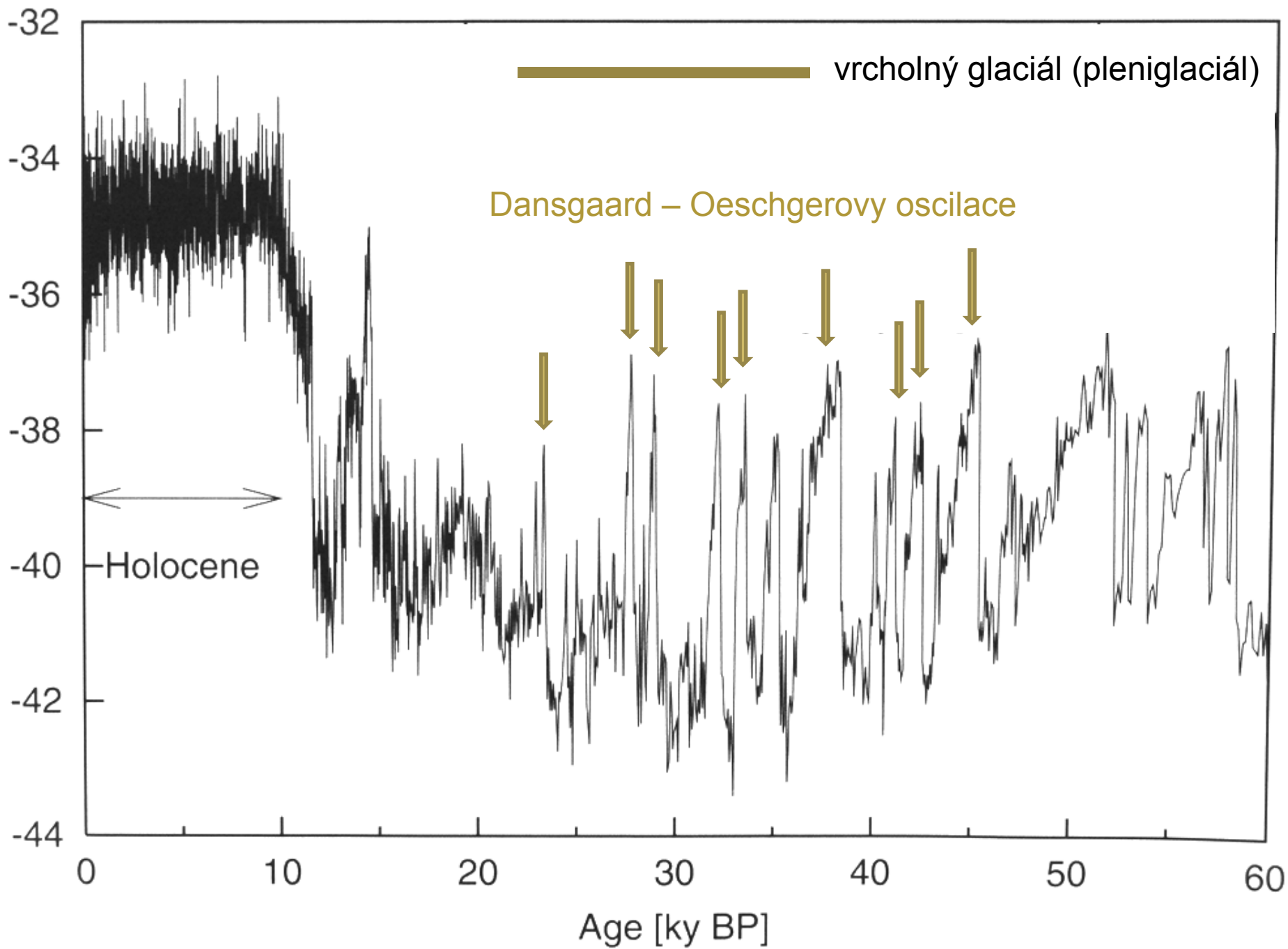
Fig. 2.2 Schematic reconstruction of the pattern of major ocean currents during the most recent cycle of supercontinent disintegration. The timing of certain major events in the development of the oceanic circulation is indicated in the diagram. (After van Andel 1985 and Strahler and Strahler 1987)

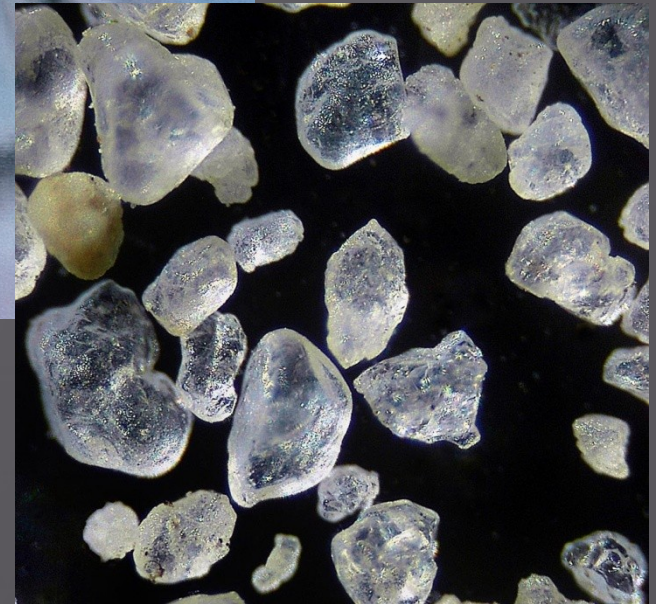


1961:
J. Gagarin

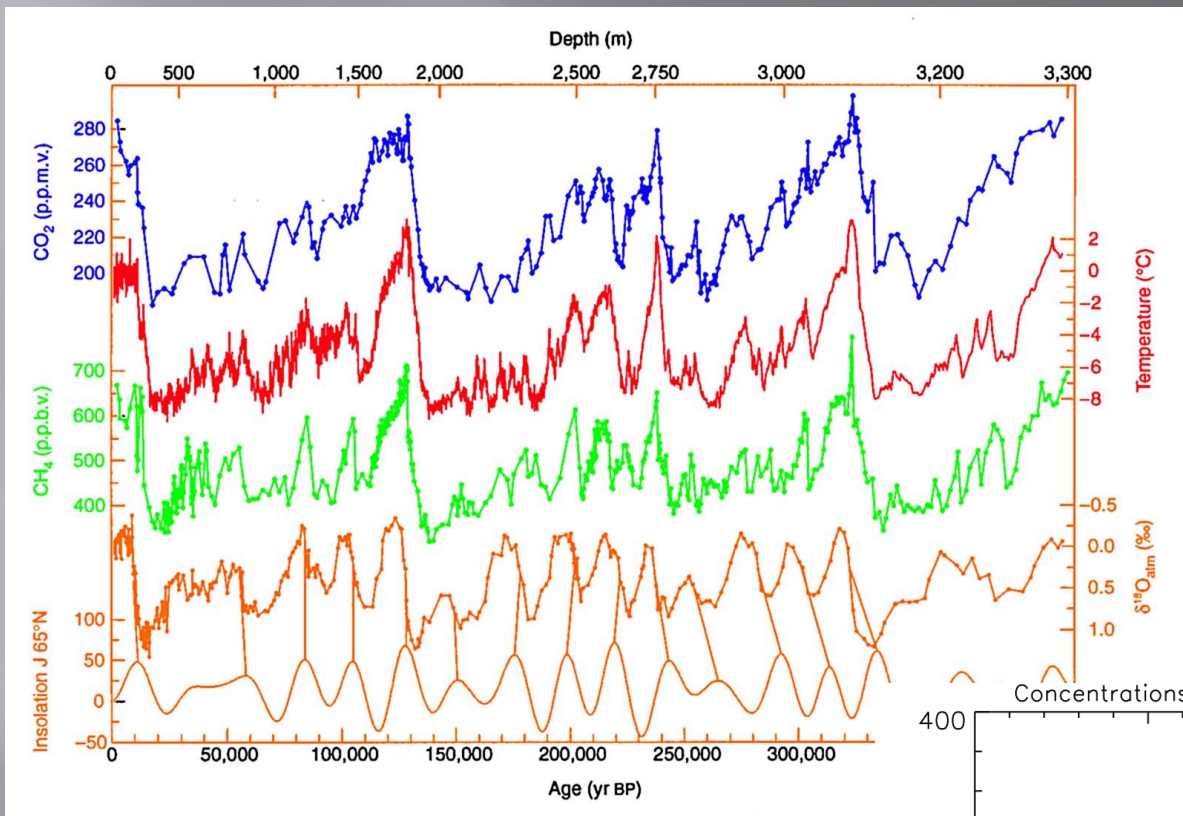
Ventura Salimbeni, 1600
San Pietro Montalcino, Toskánsko







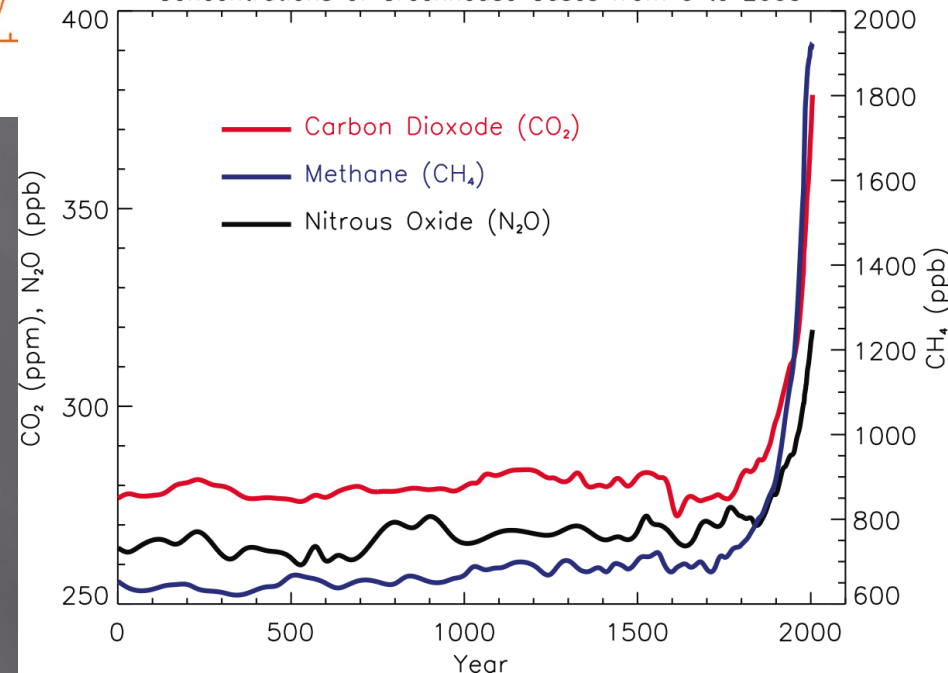
Heinrichovy eventy (Heinrich 1988)



unikátní jev



Concentrations of Greenhouse Gases from 0 to 2005



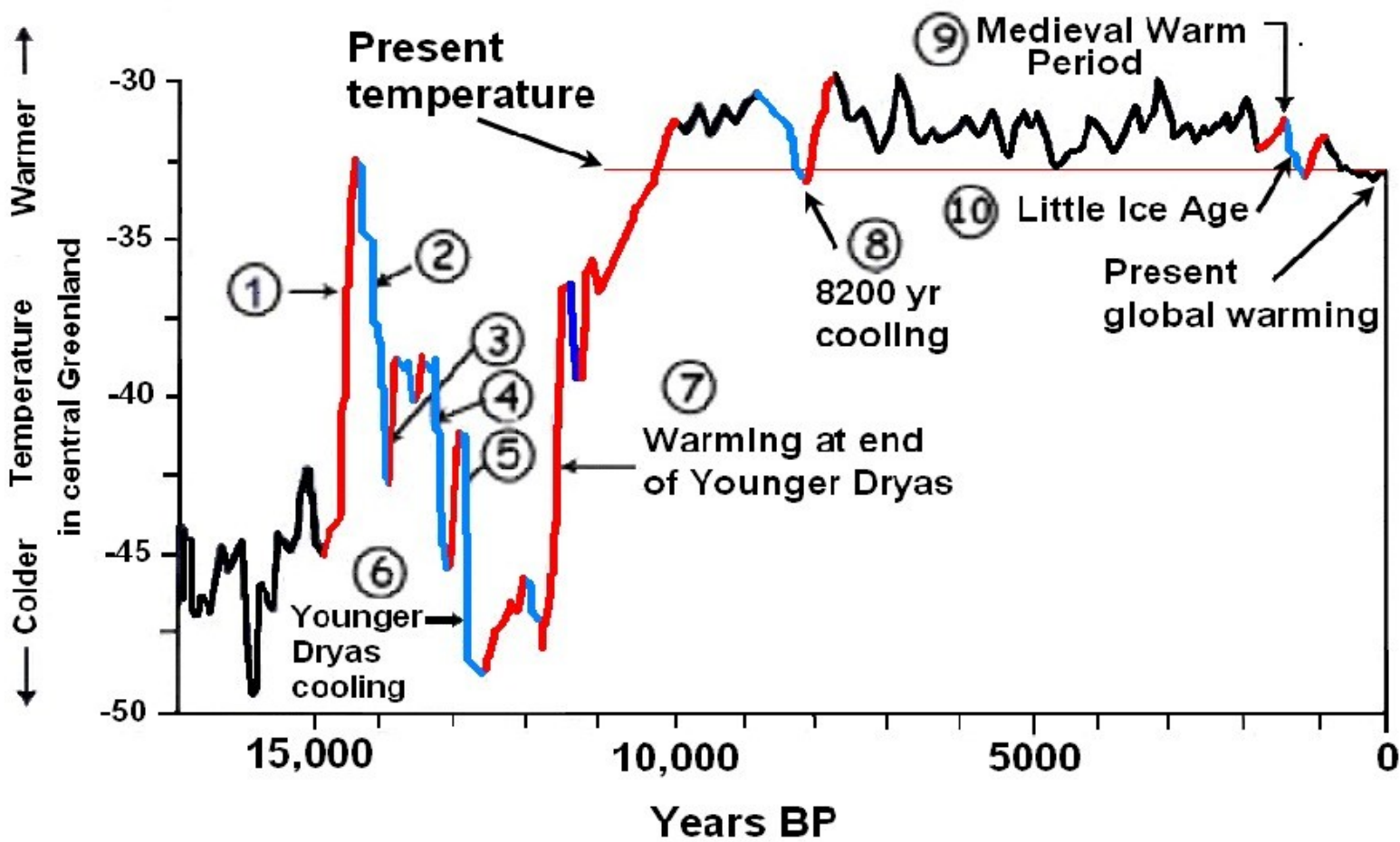
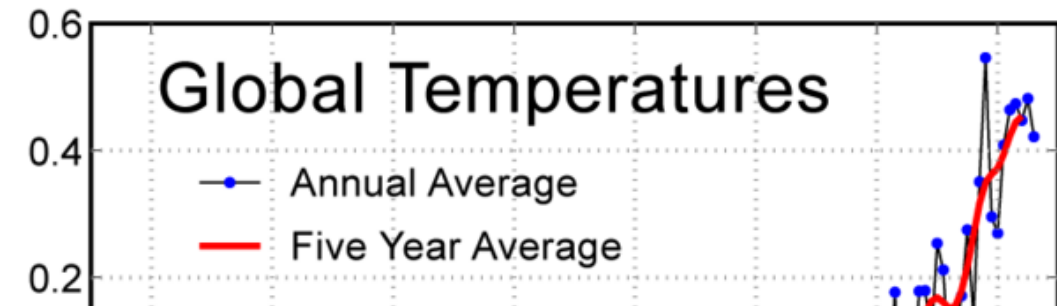
Změny koncentrace skleníkových plynů příčinou, nebo důsledkem?

-V detailu se ukazuje, že jejich koncentrace se kopírují teploty, jenže se zpožděním.

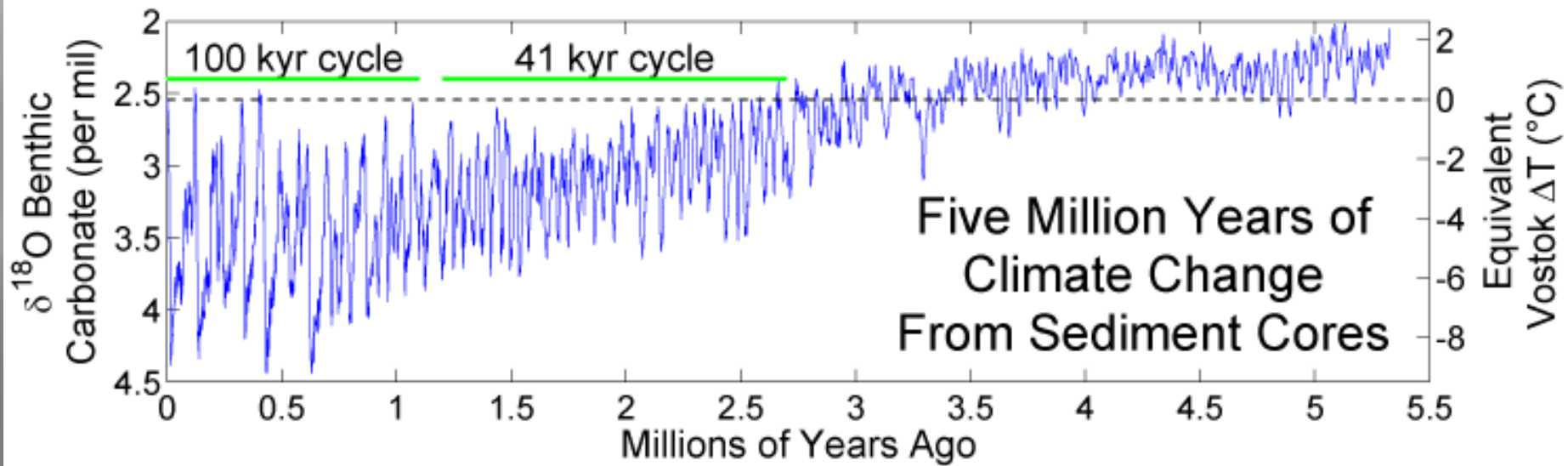
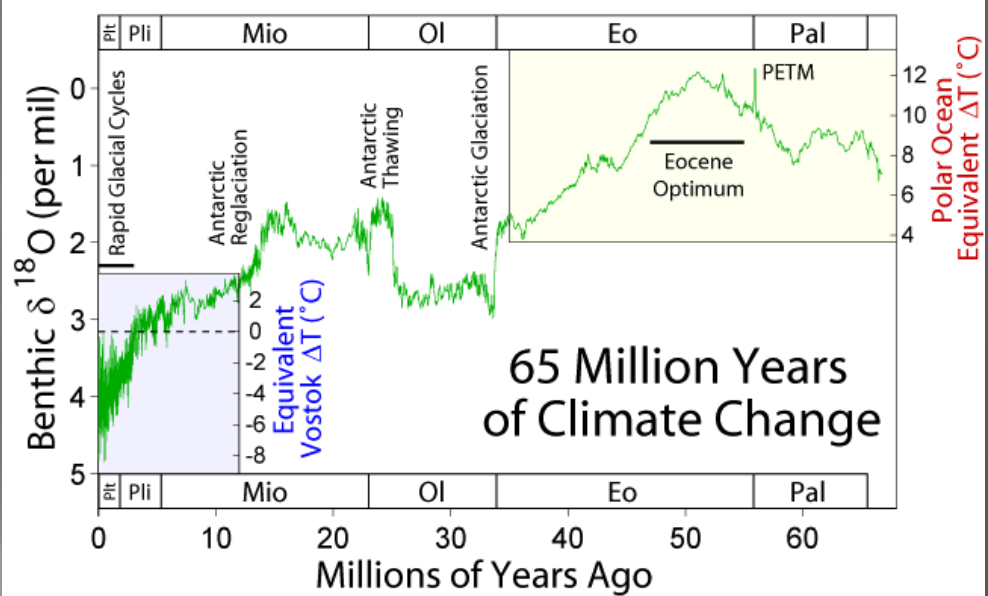
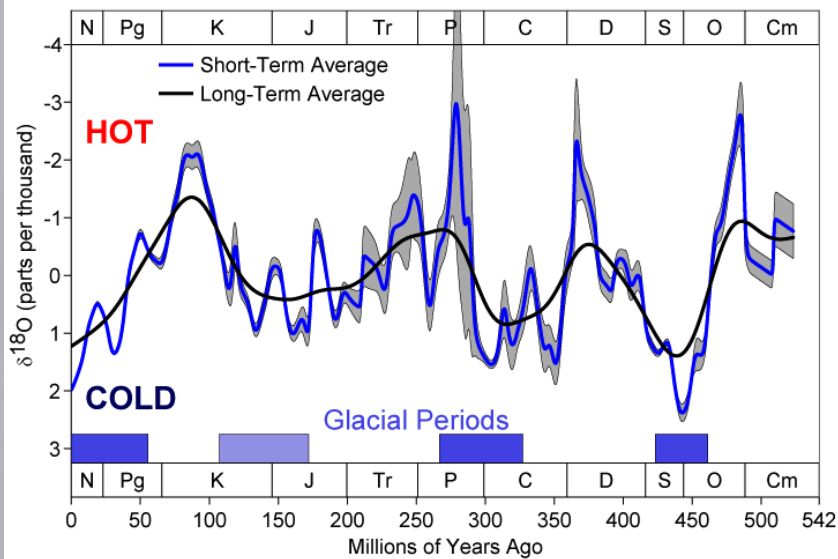
Global Temperatures

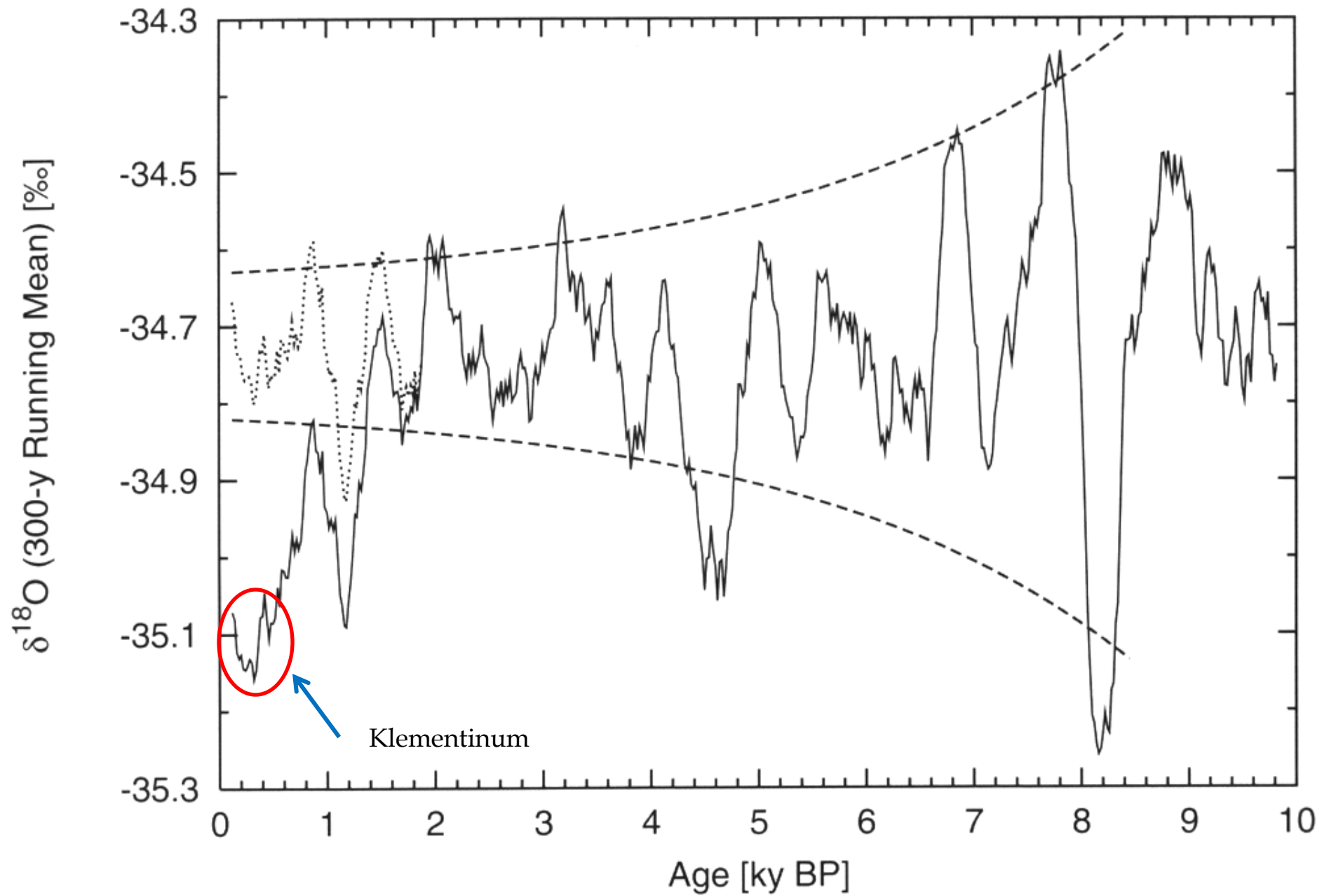
- Annual Average
- Five Year Average

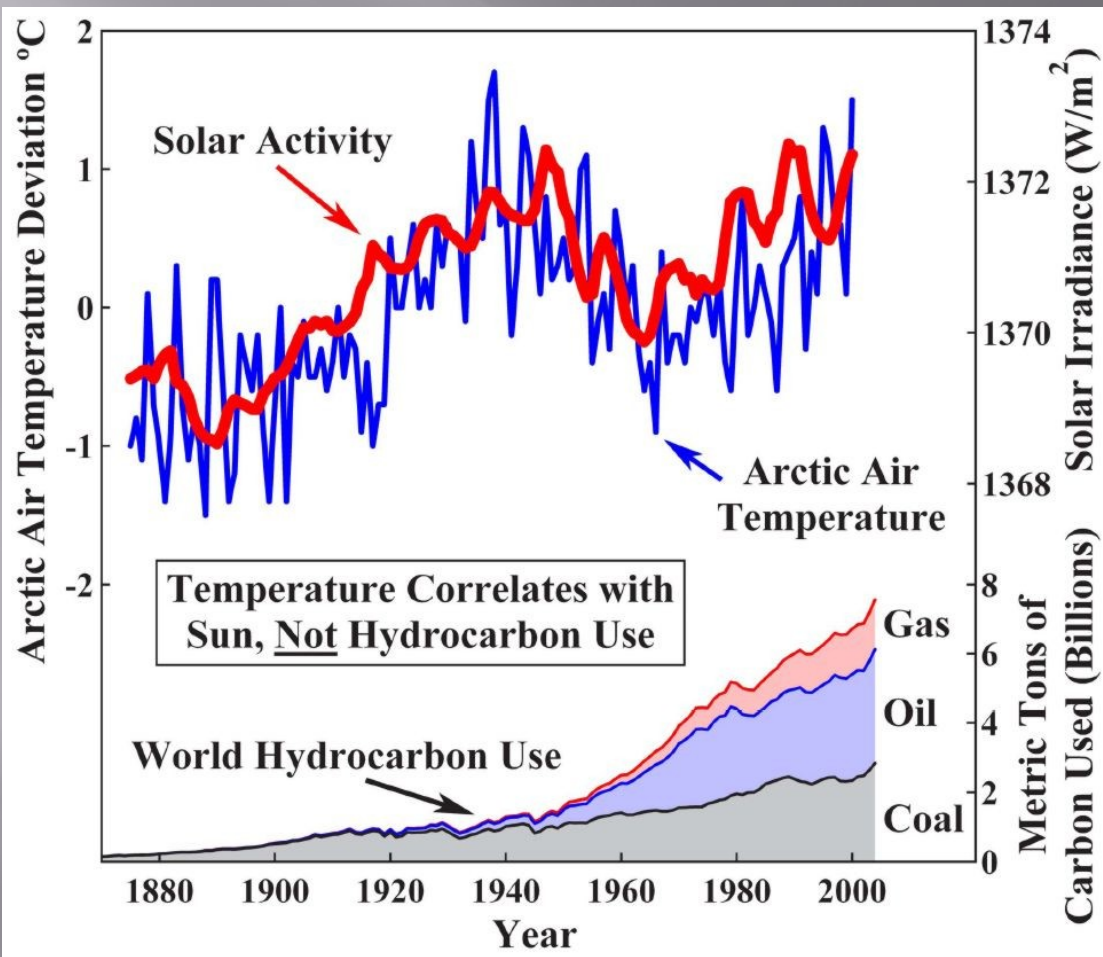
Temperature Anomaly (°C)



Phanerozoic Climate Change

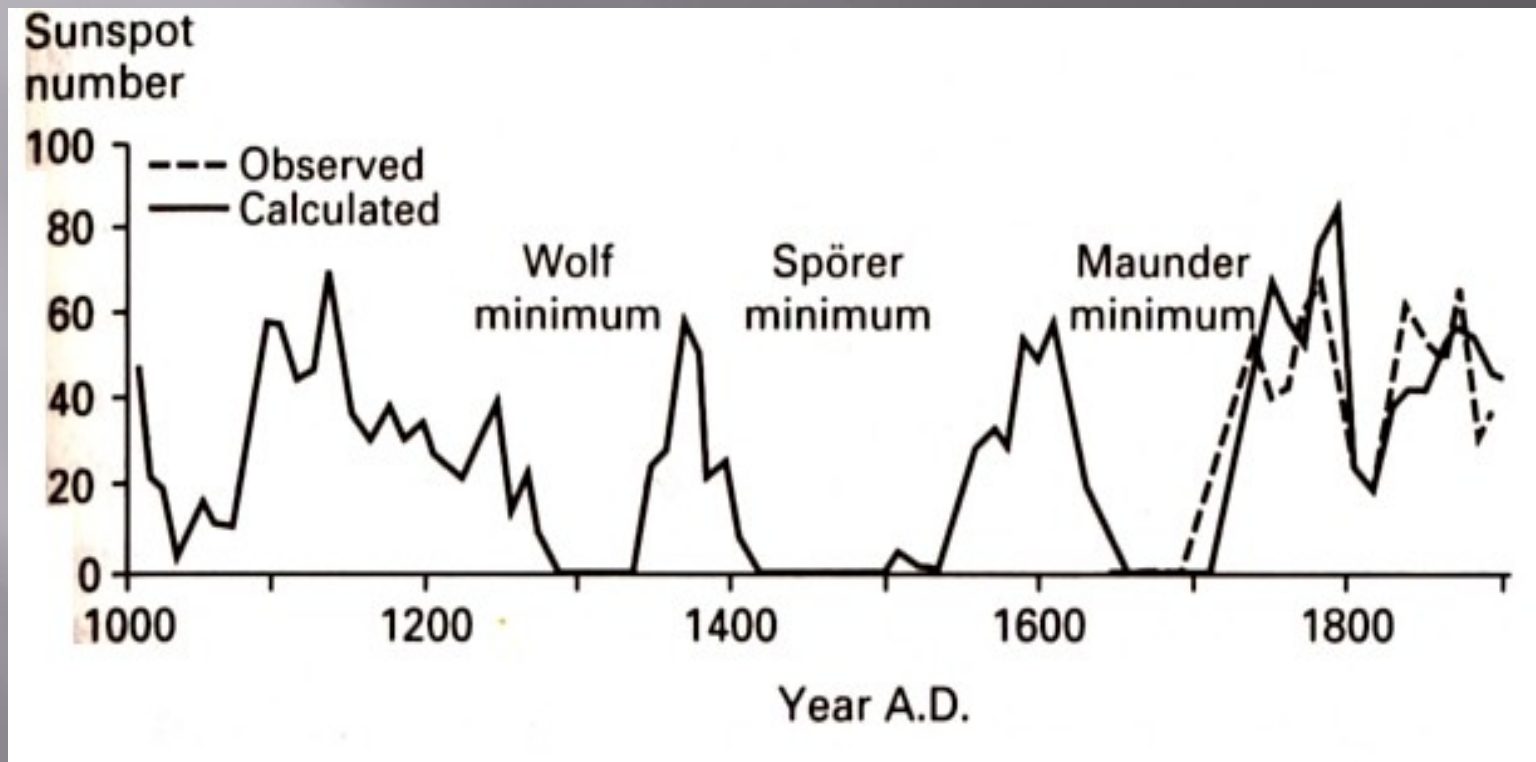






Ale přesto pozor! Máme pravděpodobně co činit se singularitou.
 Systém má navíc značnou setrvačnost!

Variace počtu slunečních skvrn v průběhu posledního tisíciletí



GLOBAL TEMPERATURES (2500 B.C. TO 2008 A.D.)

MAJOR GLOBAL COOLING IN EARLY 2008
 A 0.7 Degree Fahrenheit drop in global temperatures from mid-2007 to January 2008.

MOUNT PINATUBO ERUPTION (Philippines)
 1.1 Degree F. Rapid Cool Down (June 1991 to March 1992)
 Global Temperature Went From 0.6 Degrees Above Normal To 0.5 Degrees Below Normal.

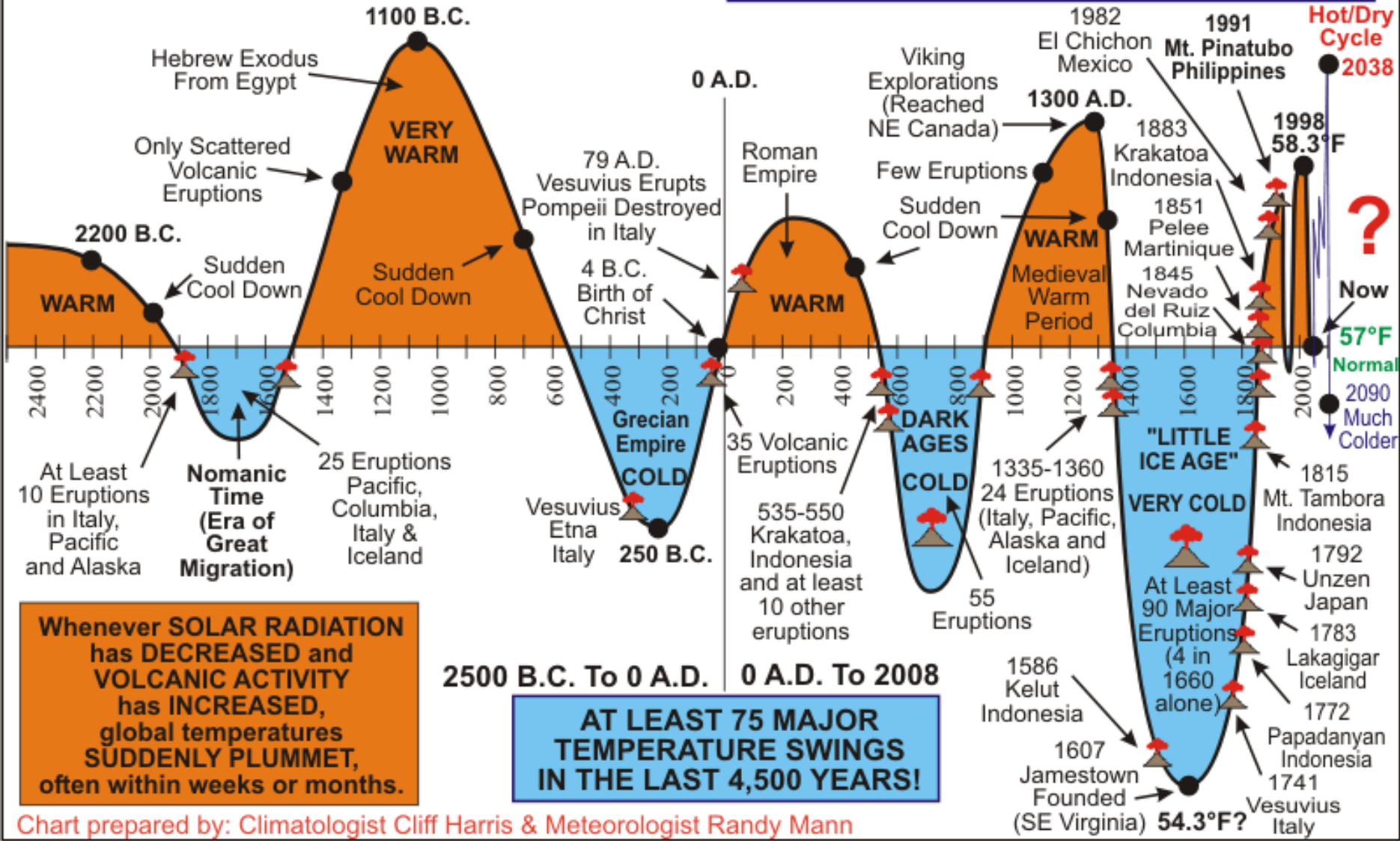


Chart prepared by: Climatologist Cliff Harris & Meteorologist Randy Mann

Mount Pinatubo, Filipíny



- exploze 15. června 1991 – největší vulkanická erupce ve 2. polovině 20. století
- 3 - 5 km³ vulkanického popela a 20 mil. tun SO₂ vyvrženo do atmosféry
- globální ochlazení klimatu o 0,3 °C, chladné léto roku 1992

