

Paleontologie

Zkoumá organizmy minulých geologických dob, které se uchovaly v podobě fosílií + všechny jejich životní projevy.

Na rozdíl od neontologických disciplín nejsou často k dispozici organizmy celé, ale jen jejich jednotlivé části + takové, které nemají žijící příbuzné – proto celá řada umělých kategorií a systémů založených převážně na morfologii.

(pylová zrna, zuby, listy, otolity, konodonti, akritarchy...)

Výhodou naopak je možnost sledování dlouhodobého vývoje

Fosilizace – pochody a podmínky, vedoucí ke vzniku zkamenělin

-důležité rychlé překrytí sedimenty, zmezení přístupu kyslíku, proniknutí minerálními roztoky

Pravé fosilie – zachována část původního těla



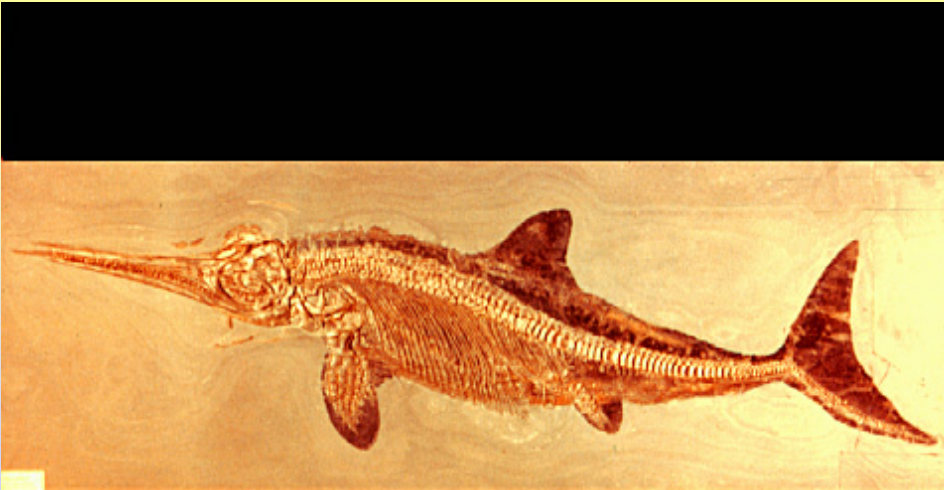
Hmyz v jantaru



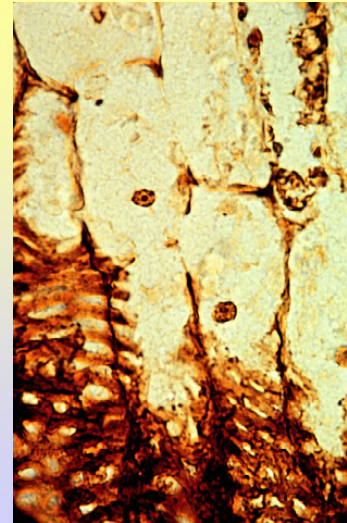
Mastodon



schránky Ammonitů



Fosilie Ichthyosaura



Jádra buněk –
z prekambričských silicitů



Mořští mřížovci Radiolaria

Fosilie v širším slova smyslu



Otisk



Vnější strana schránky

Vnitřní strana
schránky



Kamenné jádro



Skulpturní jádro

Geologická činnost organismů

– tzn. tvorba, rozrušování a transport hornin, nebo jejich částí

Změny prostředí vlivem organismů: atmosféra, půda, rostlinný kryt

Vzrůst O + skleníkový efekt (O₃ – 0,5%, CO₂- rostliny, uhelná hmota, karbonáty-změny pH)

Změny hornin – (Fe rudy, redukční prostředí – sulfidy, kaustobiolity)

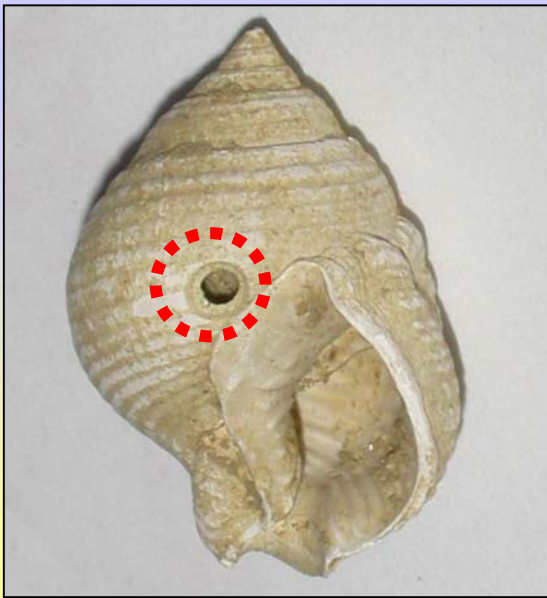
Vliv rostlinného krytu – (O, vlhkost, změny eroze)

Vznik půd – (jen vlivem organismů)

Změny molekulárního složení – (chemostratigrafie)

Biogenní frakcionace izotopů - (radioaktivní izotopy při procesech v živých tělech)

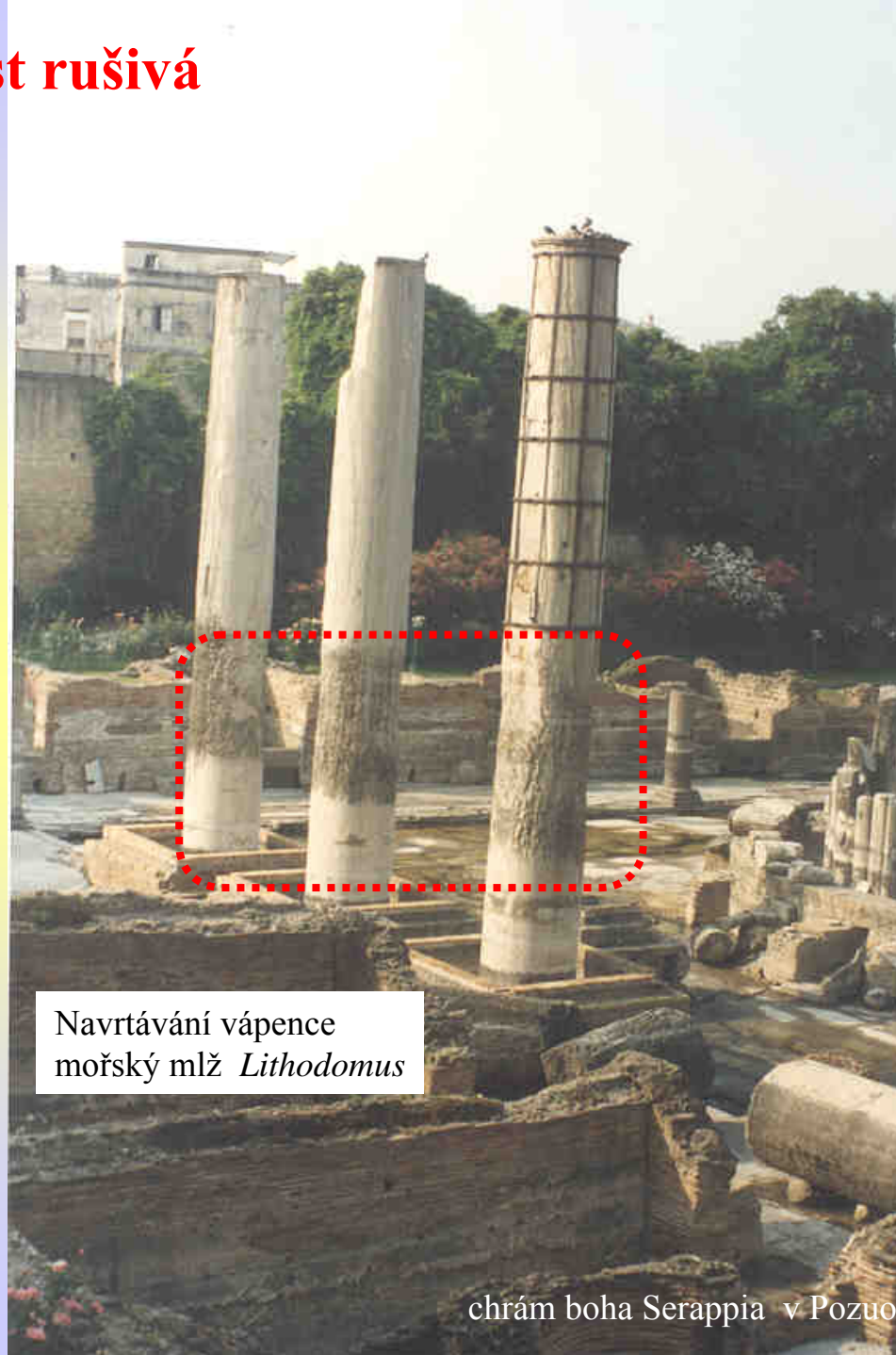
činnost rušivá



Napadení schránky dravým gastropodem



Destrukce hornin - kořeny rostlin



Navrtávání vápence
mořský mlž *Lithodomus*

chrám boha Serappia v Pozuo

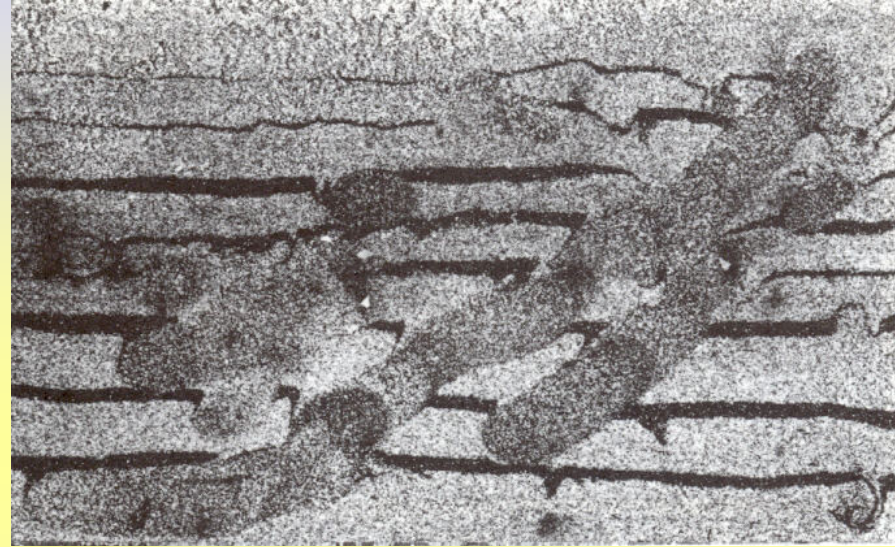
rušivá č. - transport

stopy po lezení



Bioturbace

–změny textur sedimentů způsobené organizmy

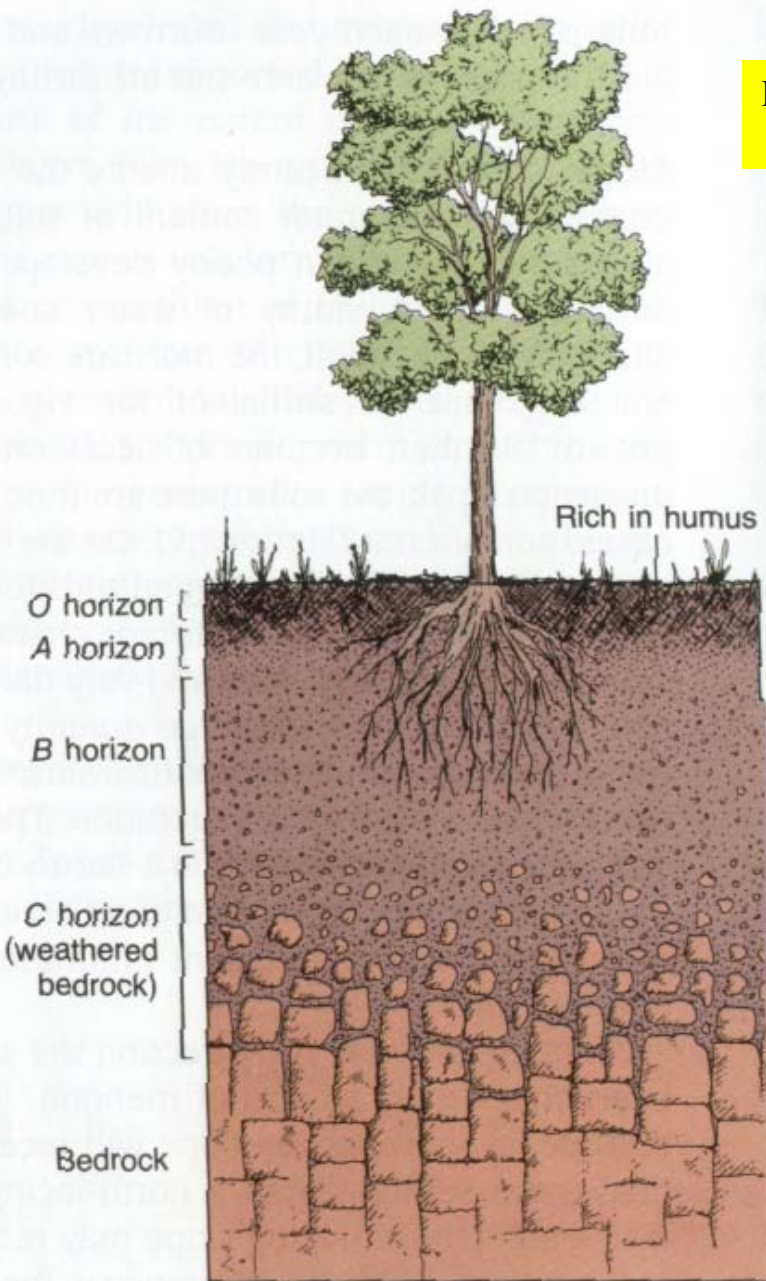


Přenos zbytků potravy
na ledové kře
do vzdálených oblastí



Tvorba půdy – rušivá i tvořivá činnost

Půda- edafon - směs zvětralých hornin a živých a mrtvých organismů



půdní horizonty střídající se s vrstvami spraší

Tvořivá činnost –

Horninotvorné organizmy – tvoří převážnou část hornin

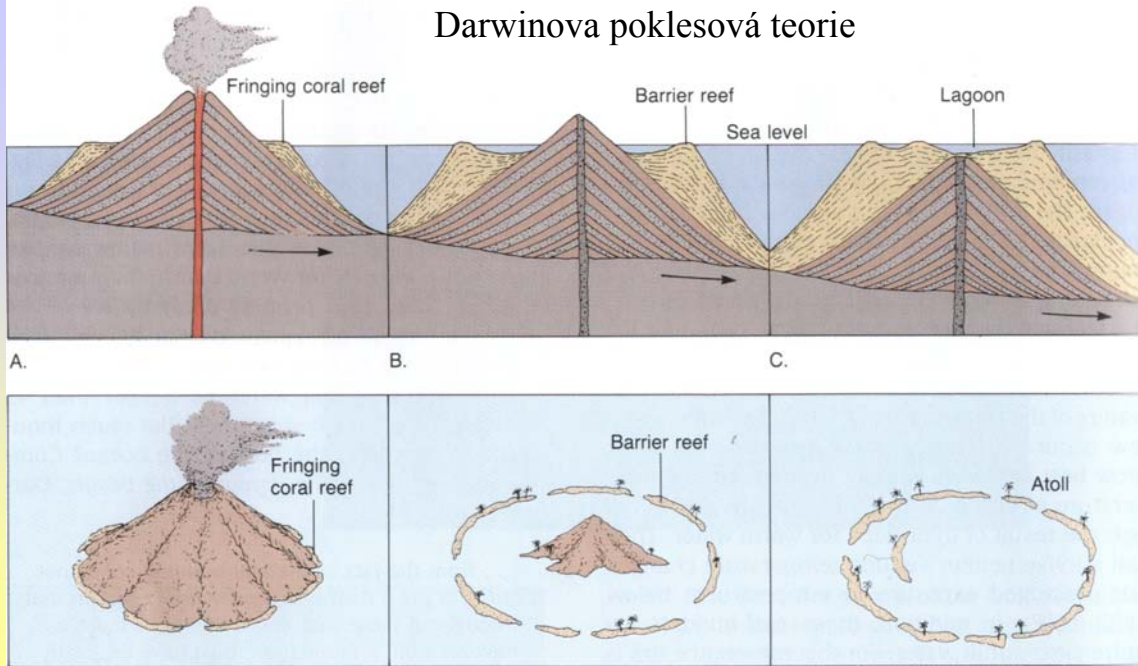
aktivní (za života)



pasívní (po odumření ze zbytků těl)



Darwinova poklesová teorie



Korálové rify (útesy, biohermy)

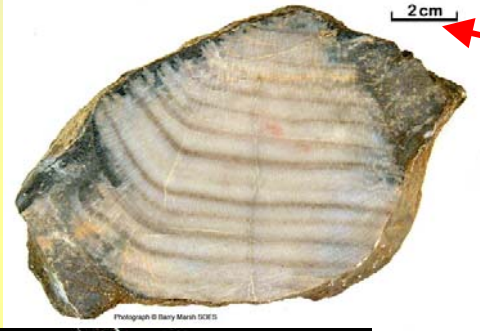
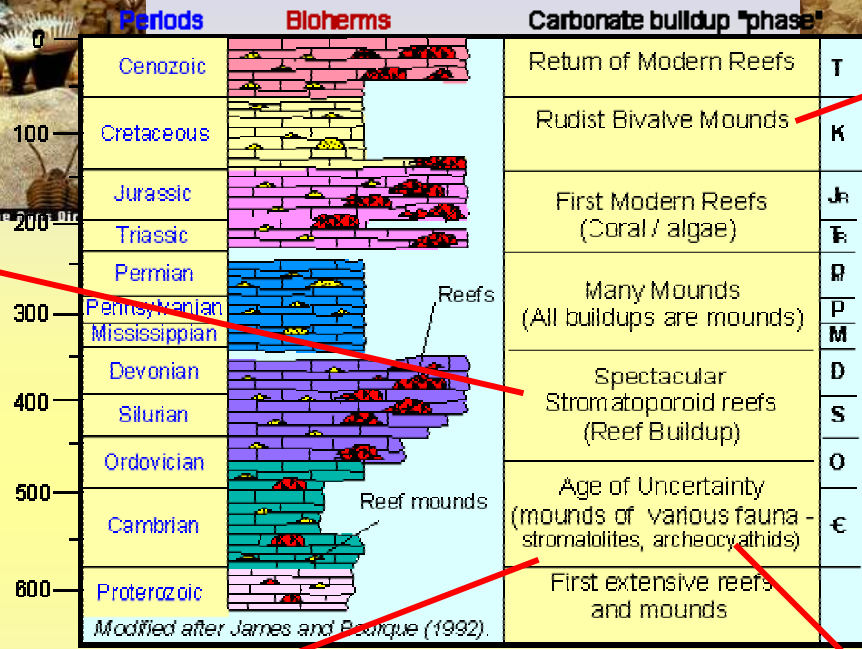
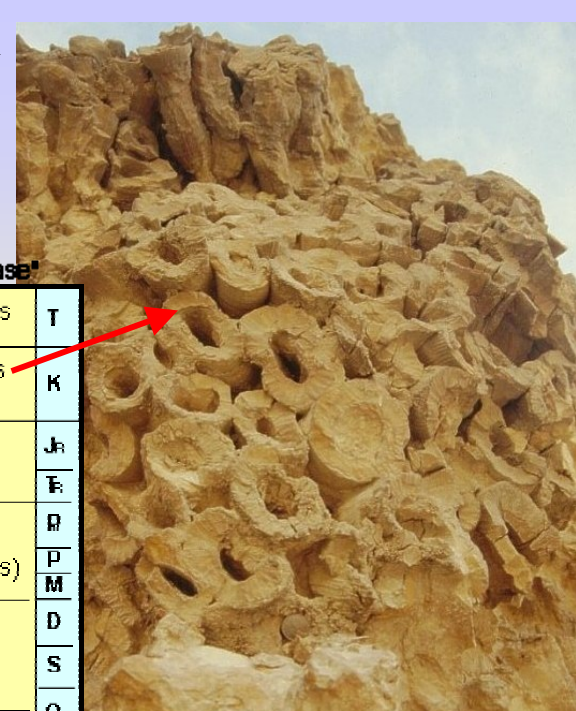


Hermatypní koráli+ zooxantely

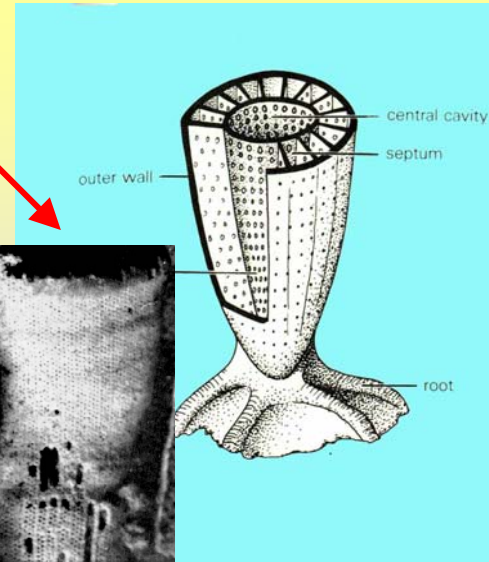
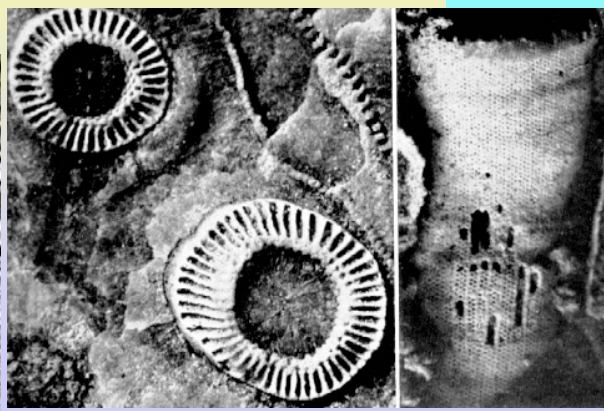


Fairfax Island, the Great Barrier Reef

Příklady útesotvorných organismů v geologické historii



Stromatolity





Koncentrace prvků
- vznik guana

Guano mining in the Central Chinchua Islands,
ca. 1860



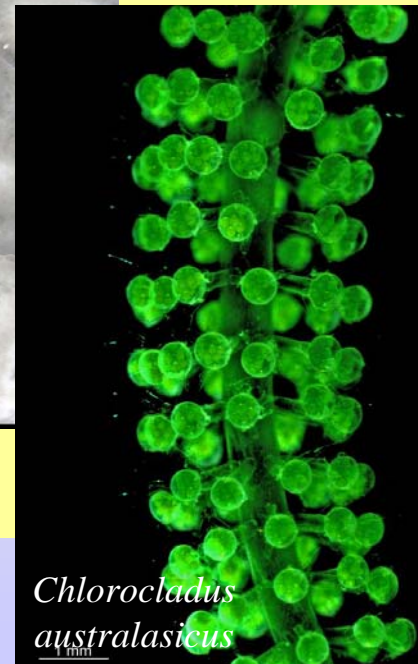
travertin

činnost sinic a řas ve sladkovodním prostředí



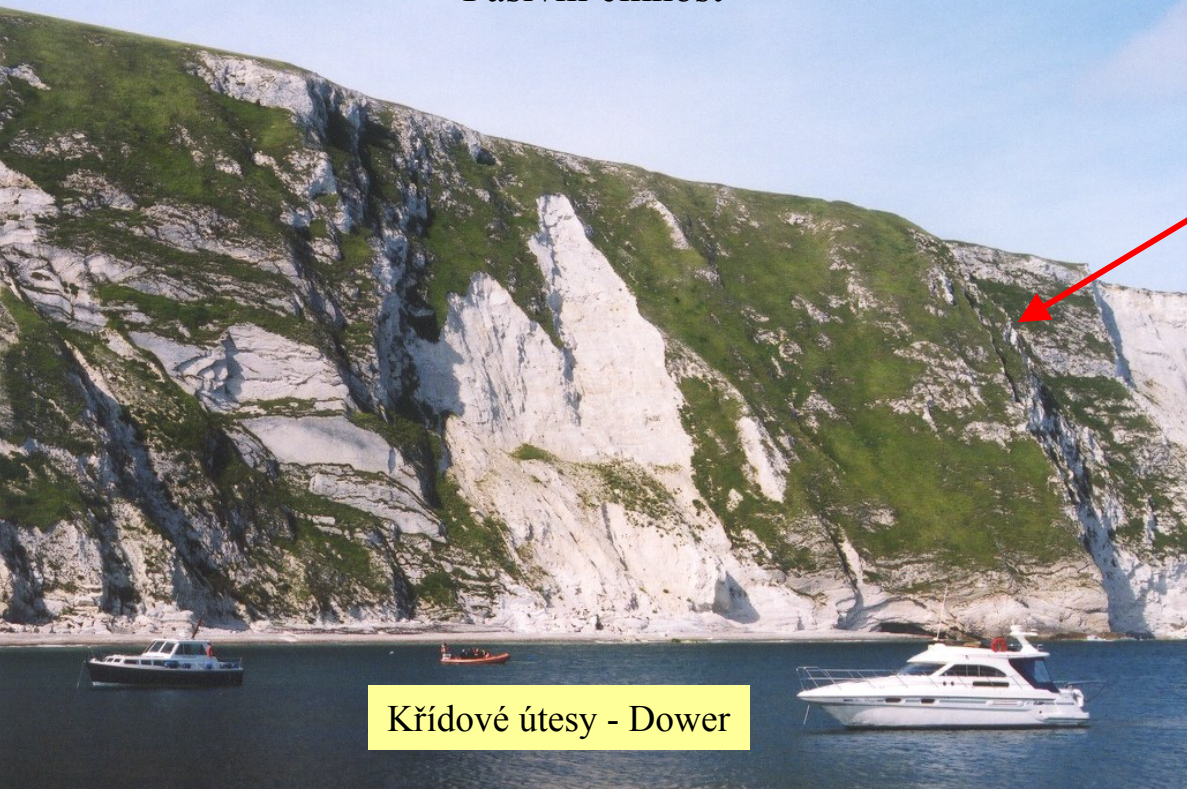
Wettersteinský vápenec-

Strážovské vrchy
Slovensko

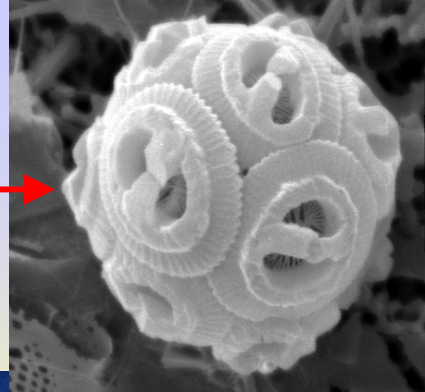


*Chlorocladus
australasicus*
1 mm

Pasívní činnost



Křídové útesy - Dover

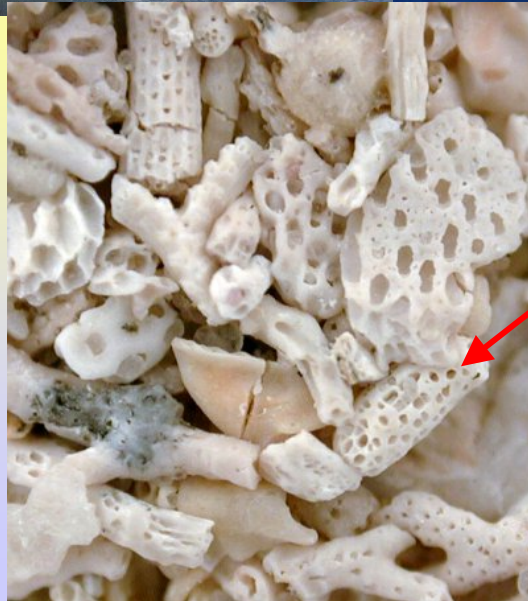


Vodní květ – Ca nanoplankton



Lumachely- nahromadění vlivem vlnění

Ramenonožci Barrandien



mechovky

Vápenec s Nummularity
Z Cheopsovy pyramidy

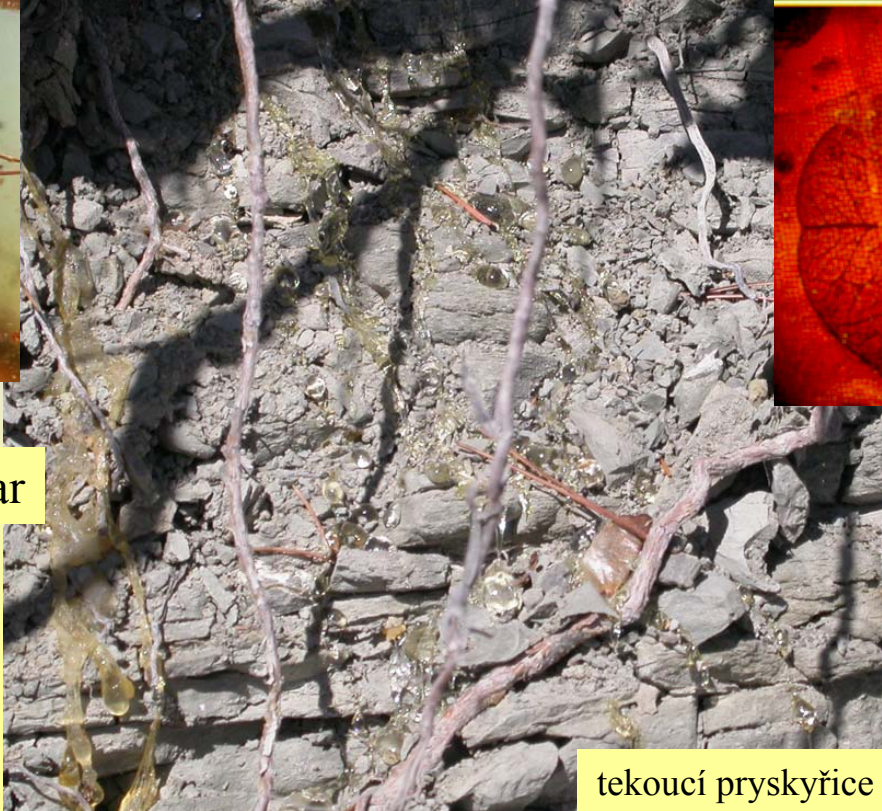


r. *Nummulites*
paleogén

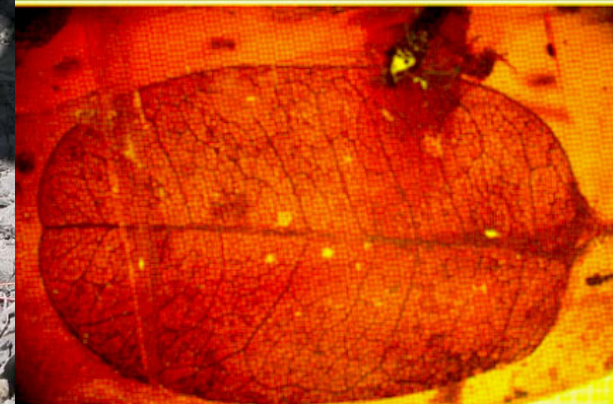




fosilní pryskyřice - jantar



tekoucí pryskyřice
– Chorvatsko



Hymenaea

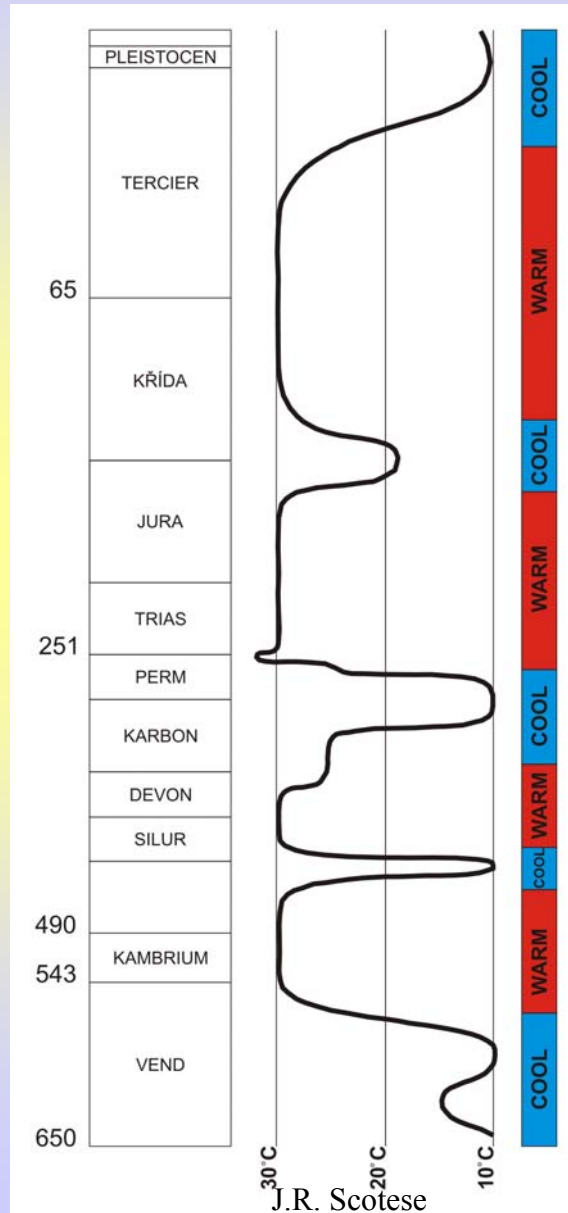


Karbonský močál

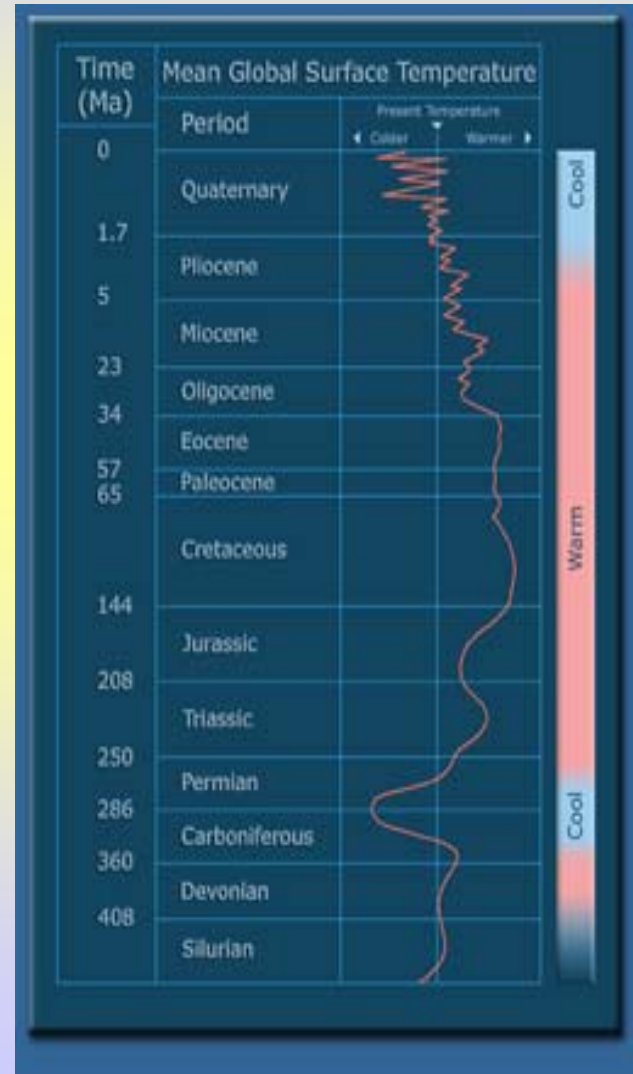


Taxodiový močál - Florida

Poznatků ze studia fosilií se využívají i další odvětví - paleoklimatologie, paleogeografie, paleobathymetrie, paleoekologie



Změny průměrných teplot zemského povrchu



Klimatické výkyvy v geologické minulosti

Termální stav na povrchu Země = termální příkon ze Slunce - výdajový tepelný tok

Množství tepla zachycovaného Zemí závisí na několika činitelích:

- **svítivost** – proterozoikum 18% méně

zemské albedo – tepelná odraznost oceánů x pevnin

skleníkový efekt – zmírňování teplotních výkyvů, filtrace UV záření

teplotní gradient – dnes 42°C, v juře cca 22°C, síla větru -intenzita vodních proudů, anoxie

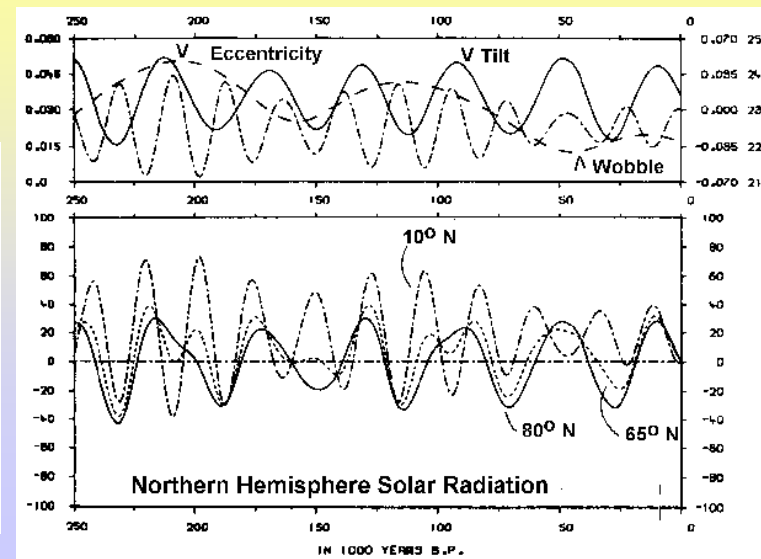
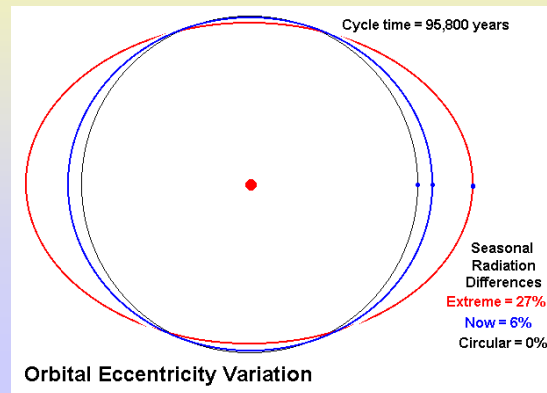
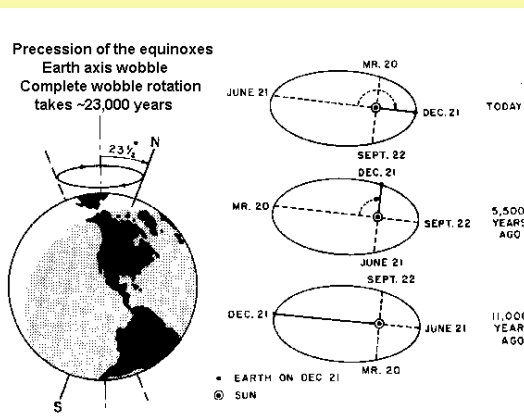
Milankovičovy cykly

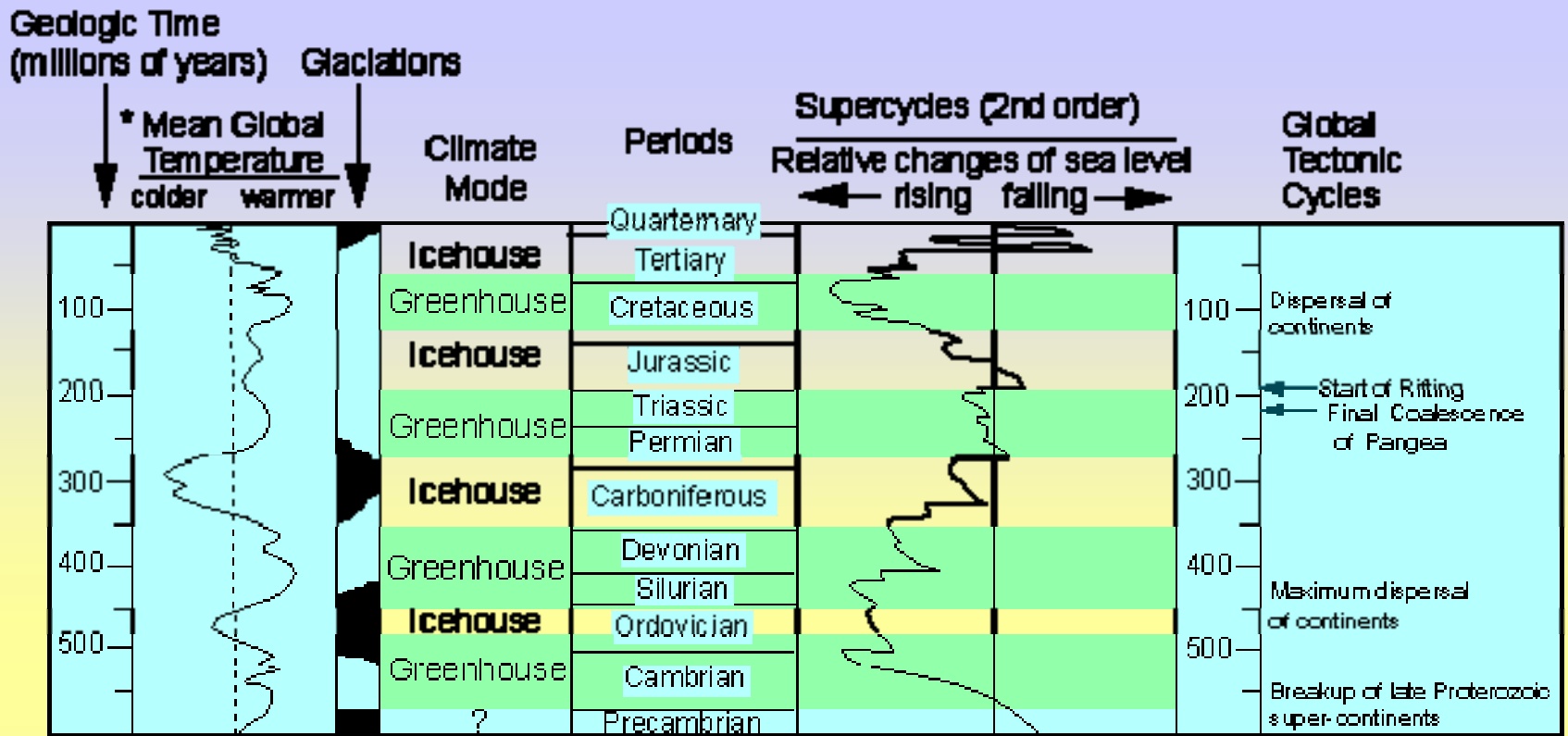
(= cyklické variace orientace zemské osy a parametrů oběžné dráhy Země kolem Slunce – posledních 800 tisíc let).

Sumární lunisolární precesní perioda = 25 700 let

Cyklické kolísání úhlu ekliptiky (cca 41 000 let)

Změny excentricity zemské orbity (hlavní perioda cca 95000 let)





* (temperature relative to modern day)

Modified after Pliut et al., 1992 and Frakes et al., 1992.

Změny teploty v dlouhodobých cyklech - „ICE HOUSE“ „GREEN HOUSE“

„ICE HOUSE“

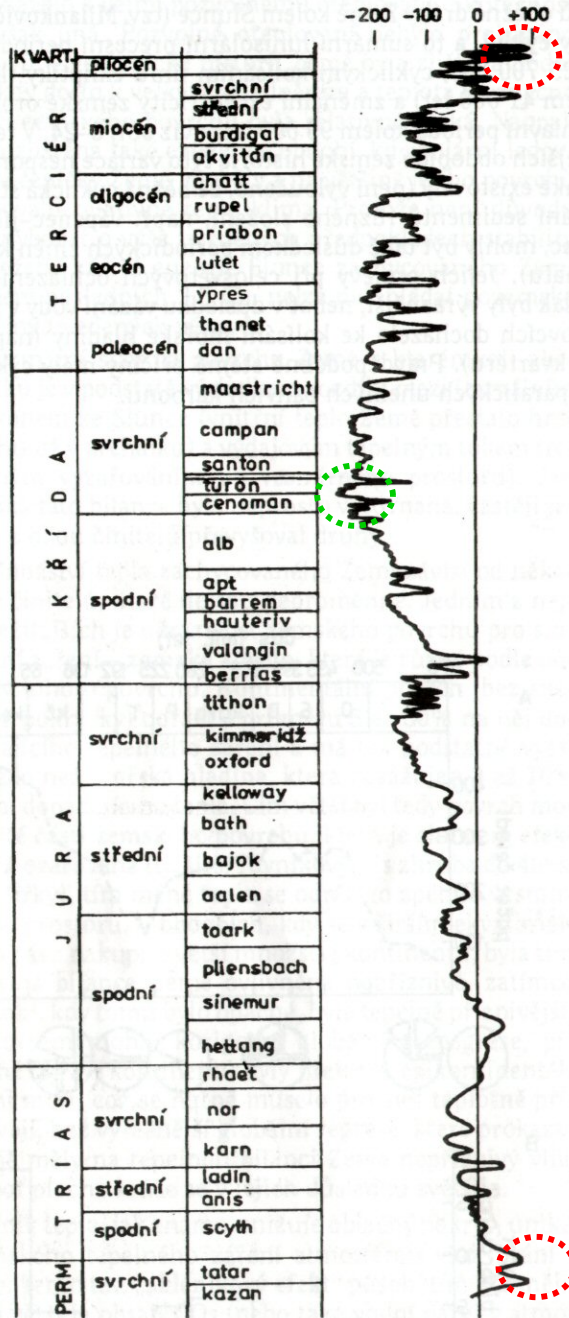
JEDEN NEBO OBA PÓLY NESOU TRVALÝ LED
PRŮMĚRNÁ GLOBÁLNÍ TEPLOTA: 12-14° C

„GREEN HOUSE“

NEEXISTUJE ZALEDNĚNÍ PÓLŮ
PRŮMĚRNÁ GLOBÁLNÍ TEPLOTA: 18-22° C
TEPLOTA NA PÓLU: 14° C
TEPLOTA NA ROVNÍKU: 30° C

– nízký teplotní gradient, snížení intenzity vzdušných i mořských proudů, anoxie

velká zalednění:
 3 – proterozoikum
 2 paleozoikum
 - Kvarter (11 fází)



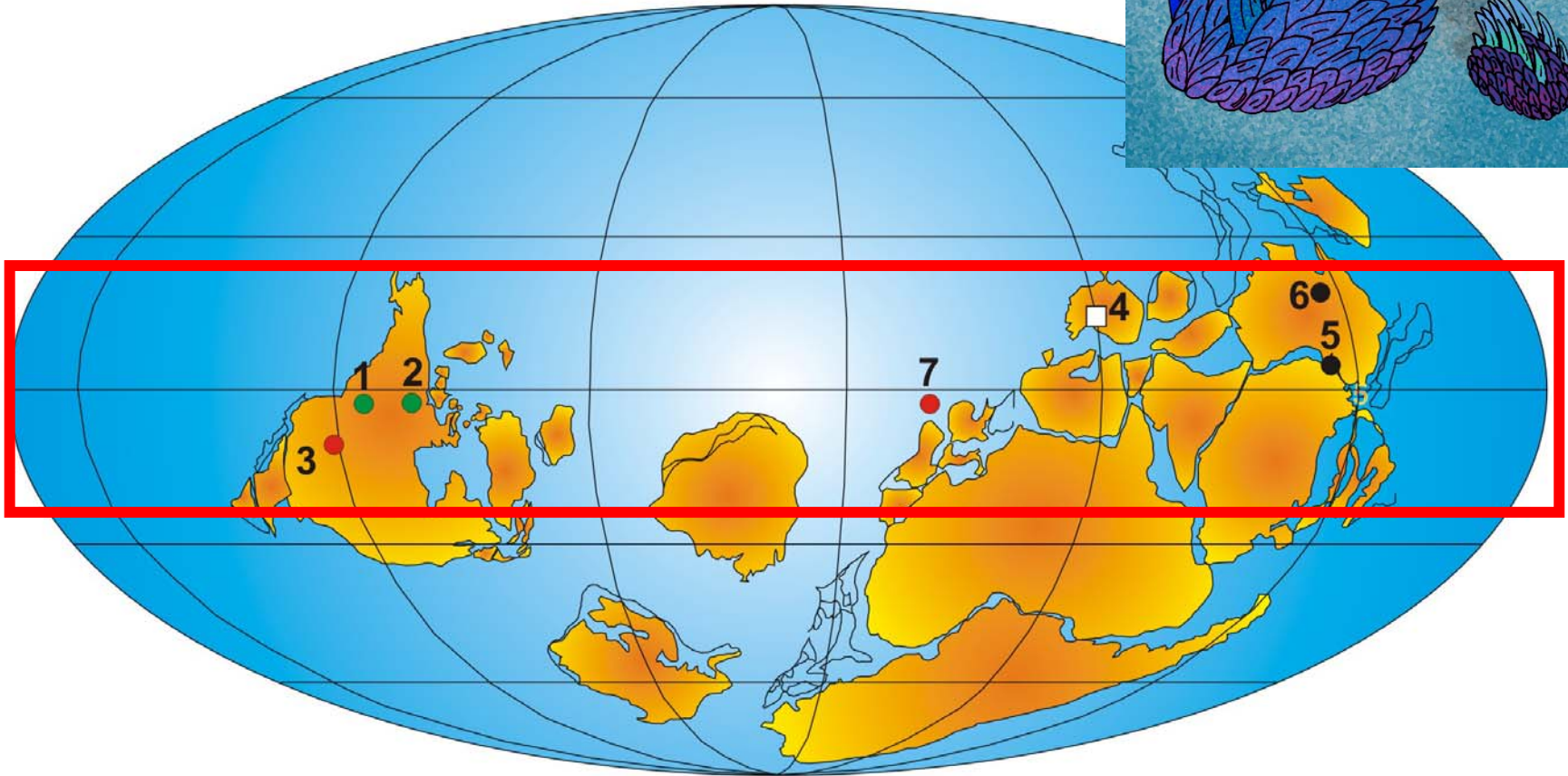
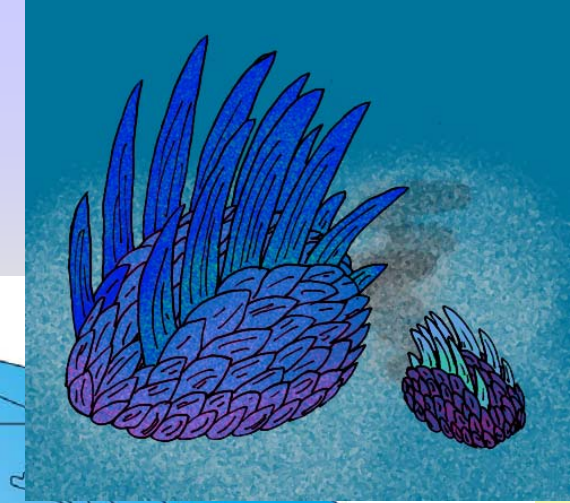
Eustatické změny
 hladiny světového
 oceánu v mezozoiku
 a kenozoiku
 (Pokorný a kol.)

Období transgresí a regresí

Vysoký vodní stav
 – moře se zalévá velké
 oblasti pevnin

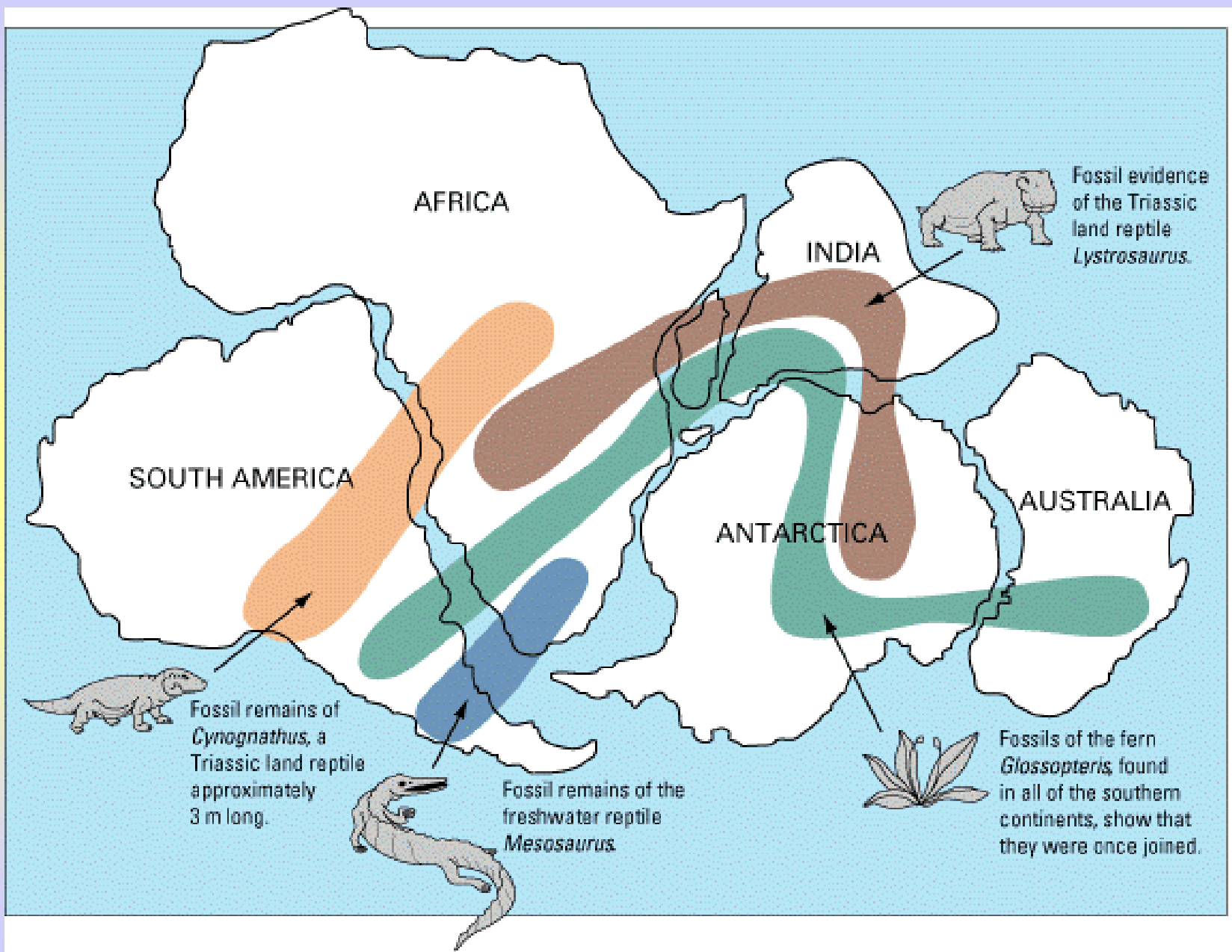
Nízký vodní stav – např. hodně vody vázané
 v ledu
 V extrémních případech neexistují šelfy –
 malá biodiverzita organismů v litorálním
 pásmu

výskyt pouze v tropech



- *Wiwaxia corrugata* (Matthew, 1899)
- *Wiwaxia cf. corrugata* (Matthew, 1899)
- *Wiwaxia taijiangensis* Zhao et al., 1994
- *Wiwaxia* sp.

Fatka, O. - Kraft, P. - Szabad, M. (in prep): Occurrence of the genus *Wiwaxia* Walcott, 1911 in the Middle Cambrian of Bohemia.



AFRICA

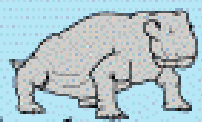
INDIA

SOUTH AMERICA

ANTARCTICA

AUSTRALIA

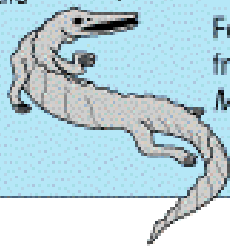
Fossil evidence of the Triassic land reptile *Lystrosaurus*.



Fossil remains of *Cynognathus*, a Triassic land reptile approximately 3 m long.



Fossil remains of the freshwater reptile *Mesosaurus*.

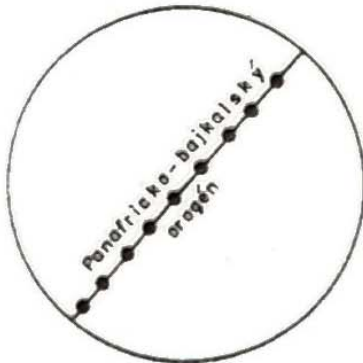


Fossils of the fern *Glossopteris*, found in all of the southern continents, show that they were once joined.



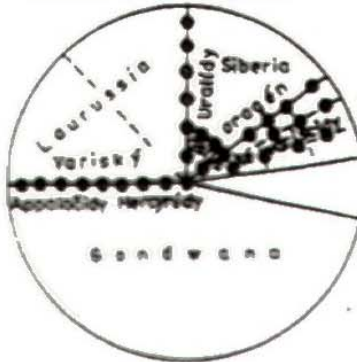
Paleogeografie fanerozoika - vývoj

PROTOPANGEA A JEJÍ ROZPAD



prekambrium

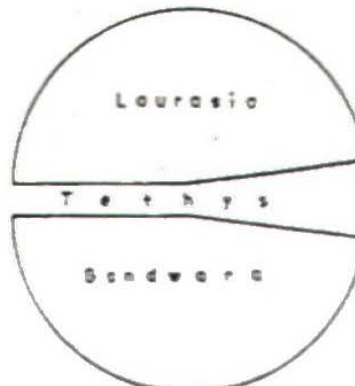
PANGEA A JEJÍ ROZPAD



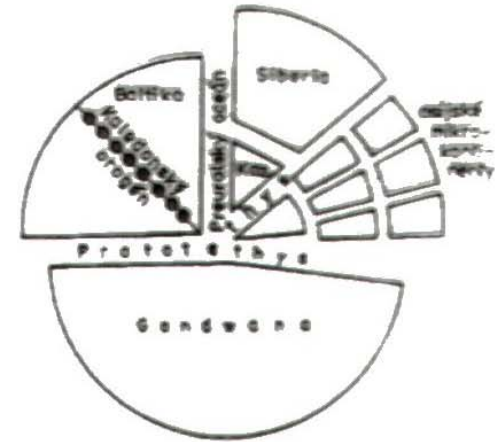
perm



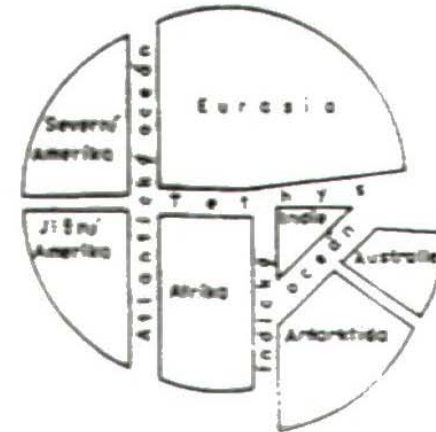
kambrium



trias

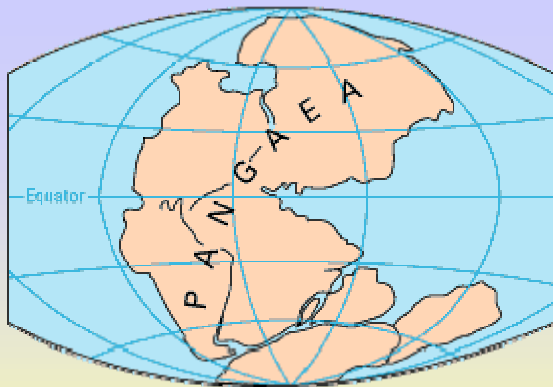


devon



paleogén

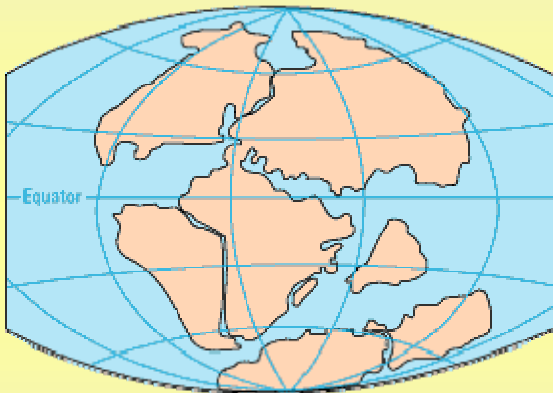
Idealizované schéma vývoje vzájemné pozice kontinentů a oceánů během fanerozoika. Silně schematizováno.
Kaz = Kazachstán. Podle J.W. Valentína 1973, podstatně upraveno.



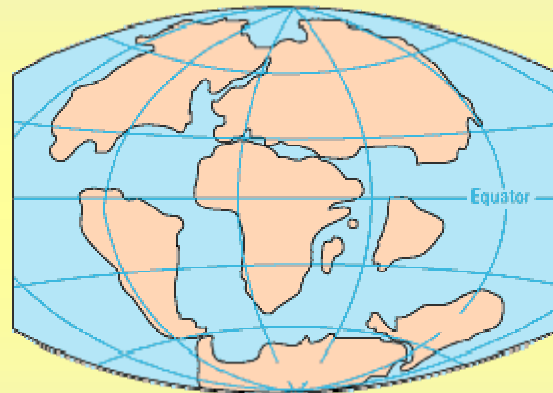
PERMIAN
225 million years ago



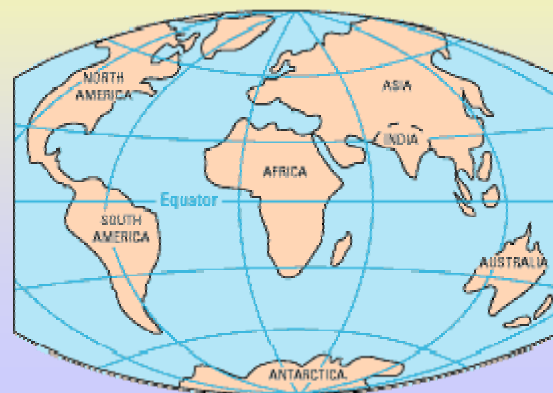
TRIASSIC
200 million years ago



JURASSIC
135 million years ago



CRETACEOUS
65 million years ago



PRESENT DAY

Paleozoikum

Útvar/ trvání	Oddělení	Stupeň	Věk v milionech let
perm 40 mil	svrchní	thuring	● 290
	spodní	saxon	
		autun	
karbon 72 mil	svrchní	stefan westfal namur	● 355
	spodní	visé tournai	
devon 44 mil	svrchní	famen frasn	● 410
	střední	givet eifel	
	spodní	zlichov prag lochkov	
silur 30 mil	svrchní	přídol ludlow	● 438
	spodní	wenlock llandover	
ordovik 67 mil	svrchní	asghil caradoc	● 510
	spodní	llandeil llanvirn arenig tremadoc	
kambrium 65 mil	svrchní		● 570 (540)
	střední		
	spodní		



transgrese



regrese



teplo



chladno



anoxické poměry

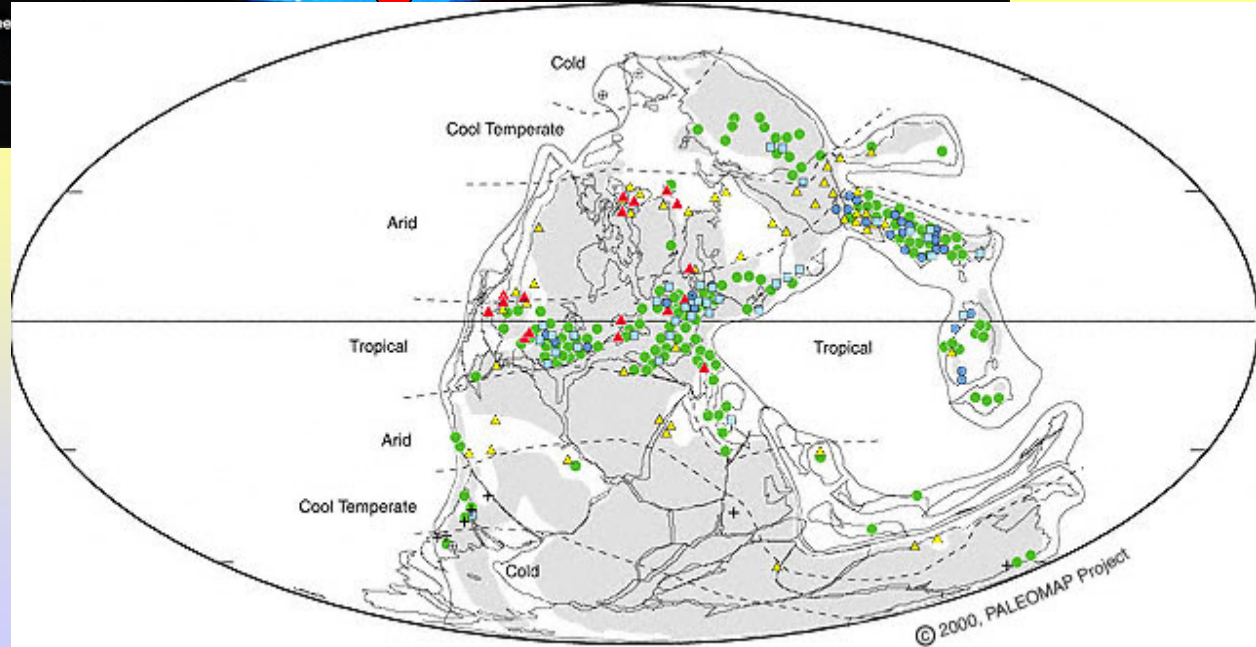
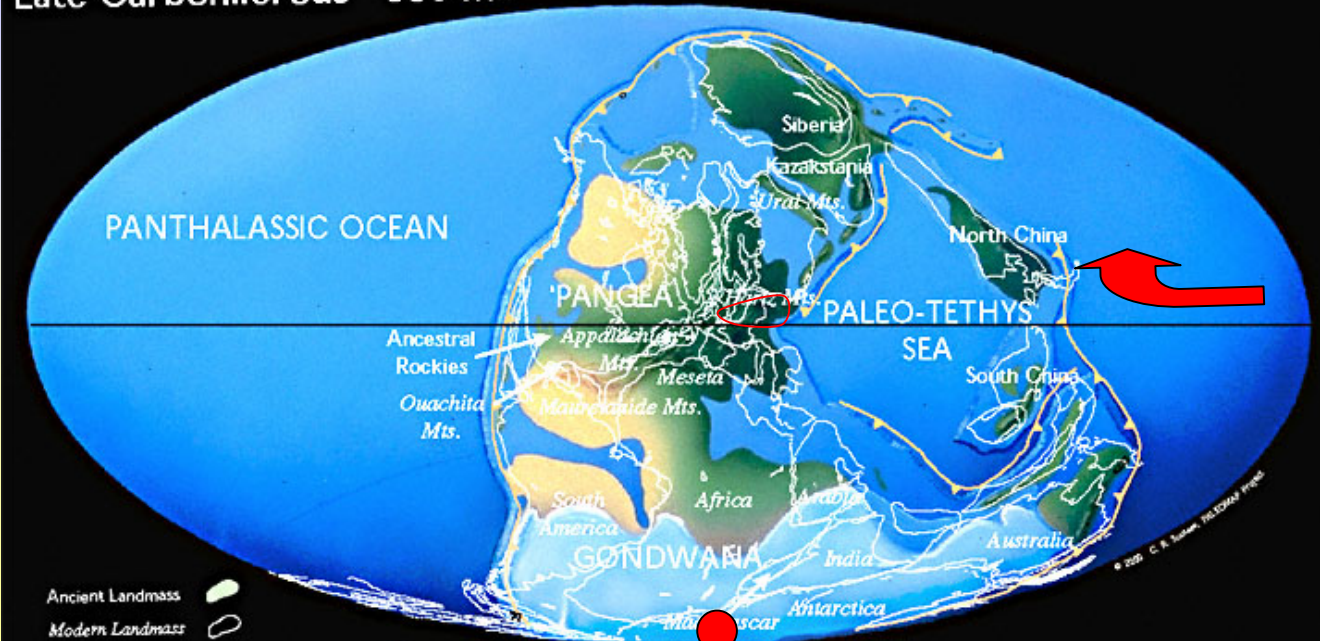


bez polárních
čepiček



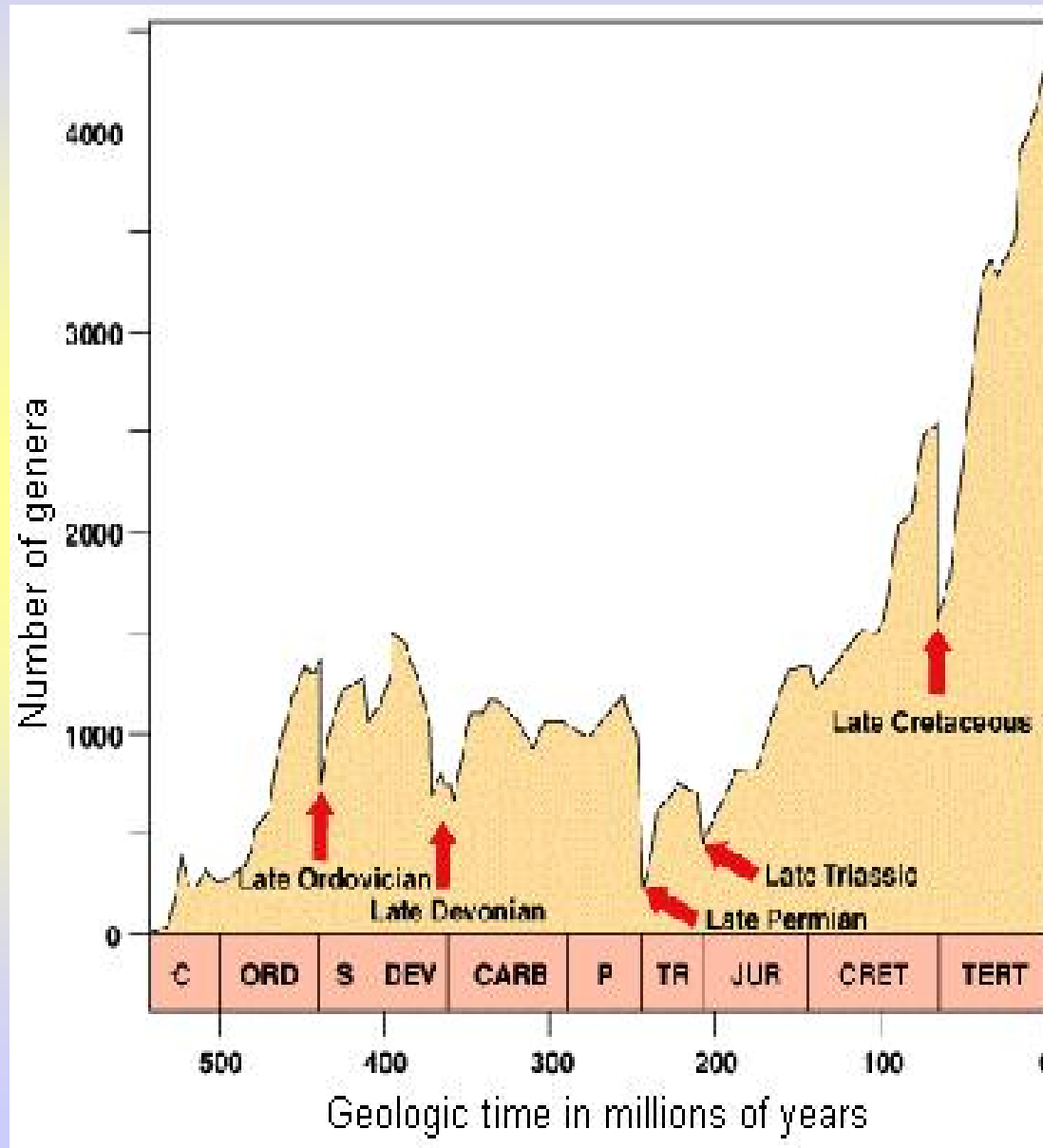
zalednění
pevnin

Late Carboniferous 306 Ma

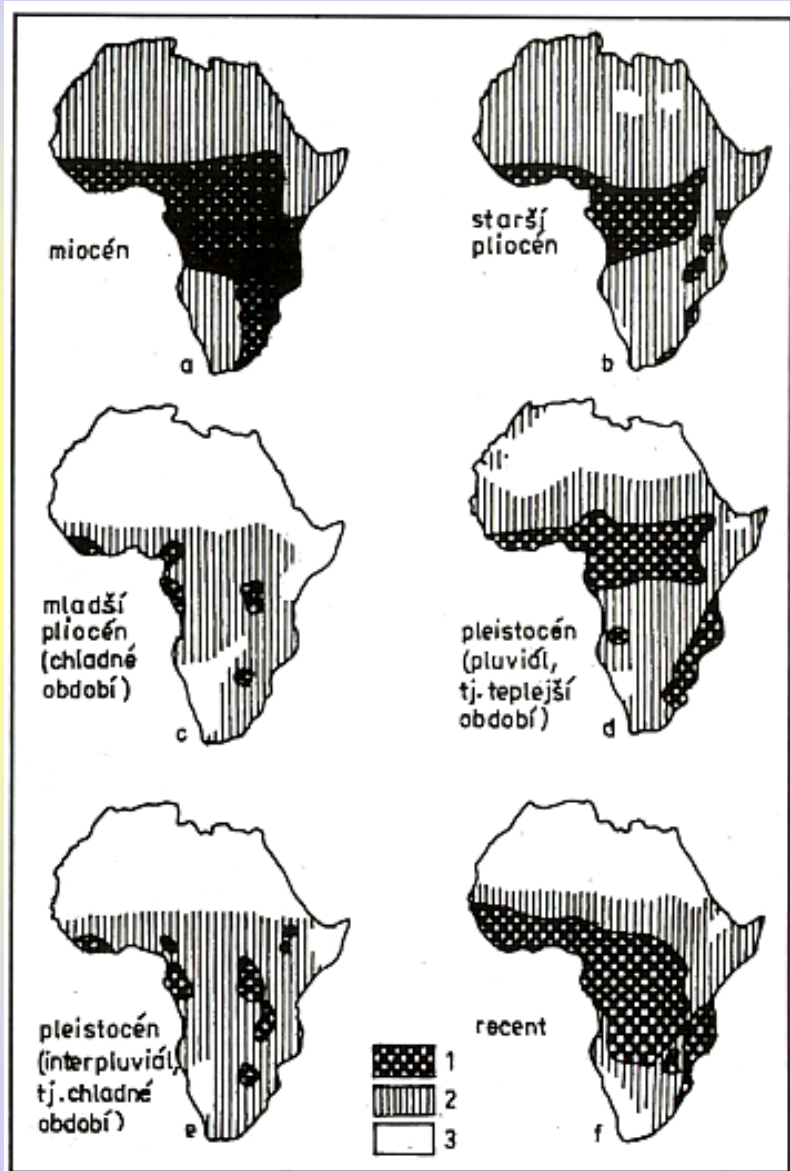


Upper Carboniferous (Bashkirian - Moscovian)

Velká vymírání – často spjatá se zaledněním,
regresí a vytvoření velkých celků pevnin i oceánů



**Rozšíření deštného pralesa, savan a pouští
v různých obdobích neogénu a kvartéru v Africe.**



1. tropické deštné a vlhké lesy (stromy bez letokruhů, mangrovy)
 2. savana
 - 3 – step a poušť
- Podle různých autorů z S. Louwa 1986 upraveno

The Iceman: Palaeobotanical Results

S. Bortenschlager, W. Kofler, K. Oeggel* & W. Schoch**

* Institut für Botanik, Sternwartstrasse 15, A-6020 Innsbruck ** Labor für Quartäre Hölzer, Tobelhof 13, CH-8134 Adliswil



Tsaingpo Canyon is the site of the find (arrow), both through



The alder (*Fraxus excelsior*) was found near the birch bark container.



Two complete ears of rye (*Triticum monococcum*), found when cleaning the remains of the fur.



Charcoal analyses



The charcoal was analysed between the birch bark. These are of mixed



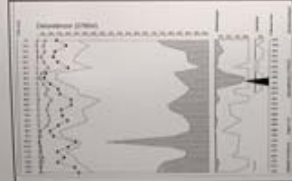
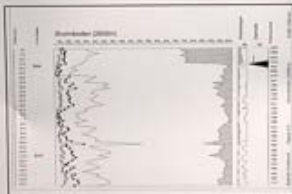
The birch bark fragments found (photographed with polarized light) are of mixed



Three ibex horns in the extensive high altitude plains of the river Ötztal Valley. There is evidence of grazing in the Ötztal valley dating back more than 11,000 years.



Wool



Madrun (*Cirsium mabianii*): Grazing caused a change in the composition of the species in the Alpine grasses, favouring in particular the Madrun. This change is reflected in the pollen profile by a significant increase in the indicators of pasture.



The powder consists of a birch bark vessel (*Betula pendula*) and has roughly worked barkwood remains (dark streaks). Barkwood has been cut into the two ends of the sticks to be the handle. The barkwood remains have been cut off a longer from a thick bark trunk, as is indicated by the annual ring's large radius of curvature.



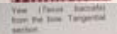
Tsaingpo Canyon is the site of the find (arrow) from the south.



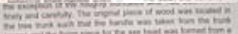
The axe is also made of birch barkwood. It has a flat base, the handle, with the barkwood is the handle, which is finely and carefully. The original pieces of wood have been cut from the tree trunk such that the handle was taken from the trunk proper and the being piece for the axe head was formed from a branch.



The wooden artefacts carried by the 'Iceman' when he was found: axe and arrow.



The axe head is made of birch barkwood. It has a flat base, the handle, with the barkwood is the handle, which is finely and carefully. The original pieces of wood have been cut from the tree trunk such that the handle was taken from the trunk proper and the being piece for the axe head was formed from a branch.



The axe head is made of birch barkwood. It has a flat base, the handle, with the barkwood is the handle, which is finely and carefully. The original pieces of wood have been cut from the tree trunk such that the handle was taken from the trunk proper and the being piece for the axe head was formed from a branch.



Weaving loom (*Salix purpurea*)



The weapons of the 'Iceman': bow, arrow and arrowhead. The bow is made of yew (*Taxus baccata*). To judge from their state when they were found, the arrows had not been finished and hence were not capable of use.



Quiver with arrows as found.



The shafts of the arrows have been cut in different ways. The surface of beams of them was only roughly shaped to the required diameter, and they had not yet been smoothed down. On some, the first ends of the shafts are clearly split, while on others a notch for the white arrow head has been carefully cut. Two arrows are shown. No. 12 is made up of two shafts of yew and one of spruce (*Picea abies*), and a first and a second (*Juniperus* sp.).



The handle of the knife is of oak (*Quercus robur*). The original length was a small radius of curvature and in this section the radius is the largest diameter. Thus the handle was also cut from a piece that had been left off at a length from the main trunk.



A large proportion of the vegetable remains, such as them made the skin or from the skin, some were grasses. Of the leaf specimens mentioned so far, all that have been identified are a number of grasses from the Poaceae family, all the material of the 'Iceman' grass, including a large proportion of the grasses from the skin and the skin.



The bow was cut from a yew tree stem (*Taxus baccata*). The cutting marks are still clearly recognizable. The ends of the bow are without any notch for a string, so in these a handle in the middle. It is only half complete and could not be used for a weapon.



Birch bark