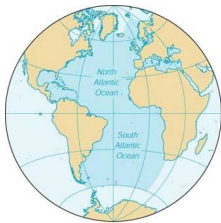


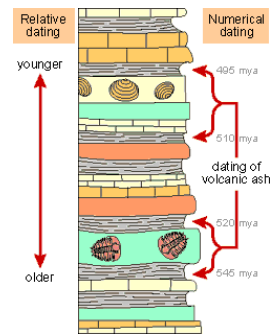
Geologická minulost Země



1. datování historie Země
2. teorie kontinentálního driftu
3. změny v poloze kontinentů
4. změny v rozsahu a poloze moří

1

Geologické datování

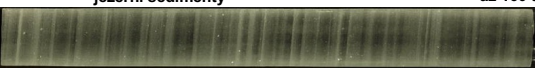
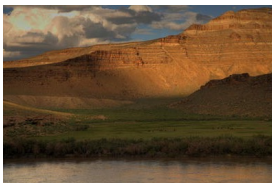


2

letokruhy



Sedimentační vrstvy



ledovcové profily až 160 tis. let

3

Vůdčí fosilie [Index fossils]

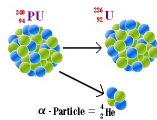
- relativní datování: Foraminifera, graptoliti aj.
- fosilie charakteristické pro určité období



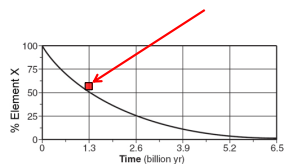
4

Radioizotopové datování

Radon-222	3,8 dní
Uhlík-C14	5 730 let
Draslík-K40	1,248 miliard let
Uranium-238	4,468 miliard let
Rubidium-87	47 miliard let



- absolutní datování
- poločas rozpadu (čas polorozpadu)
- uran a thorium -> olovo
- Draslík (potassium)
- $^{40}\text{K}^{19} \rightarrow ^{40}\text{Ca}^{20}$ a $^{40}\text{Ar}^{18}$ (1,3 mld let)
- uhlík $^{14}\text{C}^6 \rightarrow ^{12}\text{C}^6$ (jen 5730 let)



5

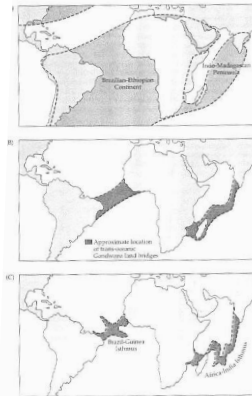
ÉRA	PERIODA	EPOCHA	TRVÁNÍ	ZAČÁTEK
(Kenozoikum)	Čtvrtohory	Pleistocén	2,4	2,4 mya
Neogén	Třetihory	Pliocén	2,6	5
		Miocén	18	23
Paleogén		Oligocén	12	35
		Eocén	21	56
		Paleocén	9	65
Druhoohory	Křída (Cretaceous)		81 miliónů let	146
(Mesozoikum)	Jura		62	208
	Trias		37	245
Prvohory	Perm		45	290
(Paleozoikum)	Karbon		72	362
	Devon		46	408
	Silur		32	440
	Ordovik		75	510
	Kambrium		60	570
Starohory (Prekambrium, Proterozoikum)			4000	

6

Základní teorie vysvětlující rozšíření organismů

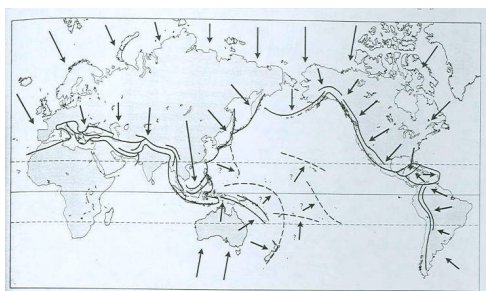
- nic se nemění (Agassiz)
- disperze na velké vzdálenosti (Darwin, NY škola, Darlington)
- pevninské mosty (Hooker)
- pohyb kontinentů (Wegener)

7



8

Raná teorie pohybu kontinentů



Taylor 1910

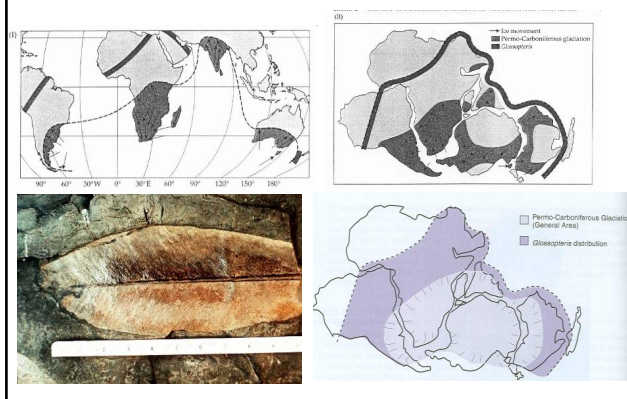
9

Wegenerova teorie kontinentálního driftu

- chemické složení kontinentálních hornin (SiAl) vs. složení oceánských (SiMa)
- kontinenty plavou na viskózním podkladě
- Pangea, počátek dělení ve druhohorách
- riftové zlomy, středooceánské hřbety
- obrysy kontinentů do sebe zapadají
- 30 cm až 36 m ročně, postupně
- zdrojem energie zemského jádra

10

Wegenerova teorie

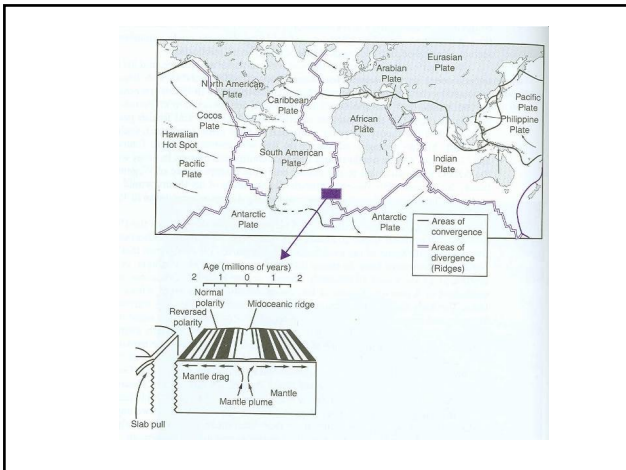


11

Konečné důkazy

- obrysy kontinentů včetně kontinentálního šelfu
- výzkum oceánského dna sonarem, potvrzení:
 - chemického složení SiMa
 - středooceánské hřbety jako místa rozpinání oceánského dna
 - hlubokomořské příkopy – zanořování zemské kůry do zemského pláště
- paleomagnetismus – zvrát magnetického pólu každých 10 tis. až 1 mil. let

12



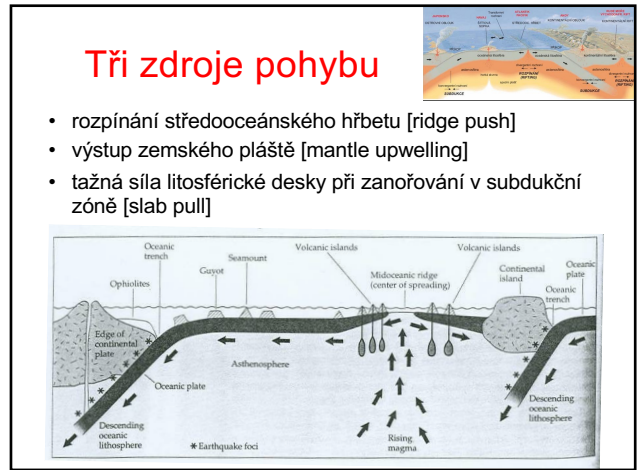
13



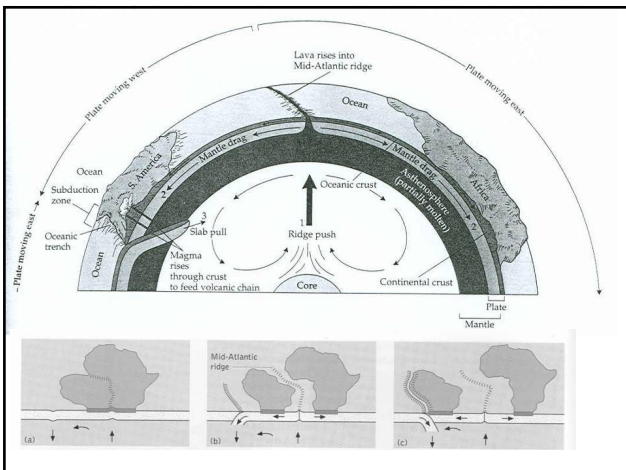
14



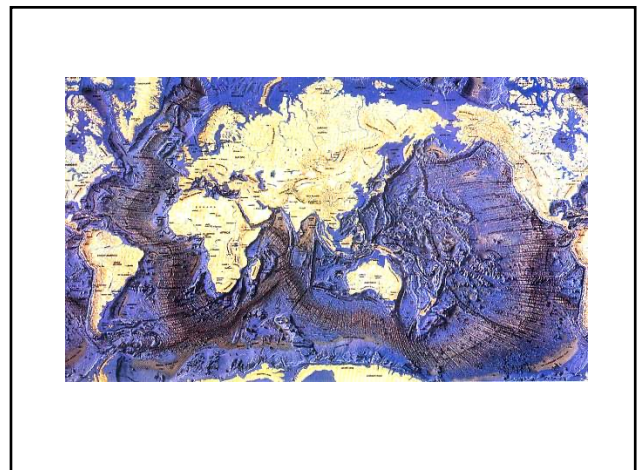
15



16

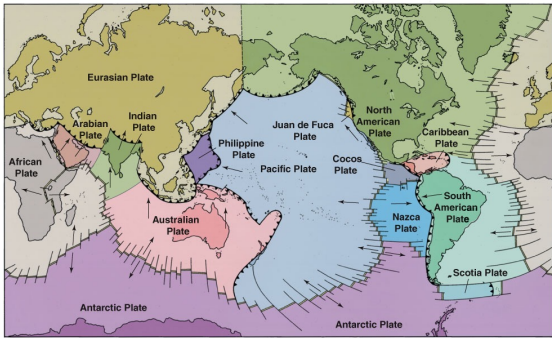


17



18

- 16 litosférických desek, nejmenší Gorda 750 km², největší Tichomořská 100 mil. m²
- rychlost pohybu max. 5 cm za rok



19

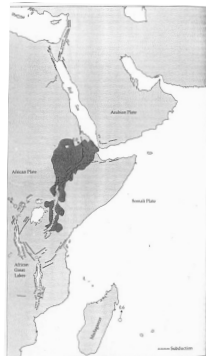
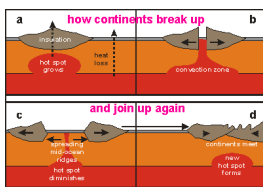
Hranice mezi deskami

1. **divergentní rozhraní** [spreading zones]: středooceánské hřbety (oceánské ostrovy) a riftové oblasti na kontinentech (náhlé posuny): Rudé moře, vých. Afrika, Bajkal
2. **konvergentní (kolizní) rozhraní** [collision zones]: vznik pohoří (mezi pevninskými deskami, Himaláj); nebo oceánská pod pevninskou (hlbokomořský příkop, záp. pobřeží Ameriky)
3. **transformní rozhraní** [transform zones] – stejně „husté“ desky se navzájem třou a drtí, vysoká seizmická aktivita (San Francisco, Turecko)

20

Divergentní rozhraní

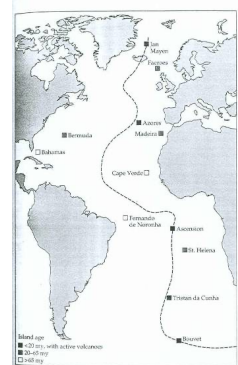
- pevninská-pevninská
- riftové rozhraní kontinentů
- Africké riftové údolí



21

Divergentní rozhraní II.

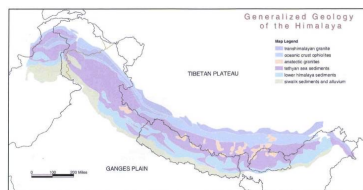
- oceánská-oceánská
- vznik oceánských ostrovů
- Atlantský hřbet



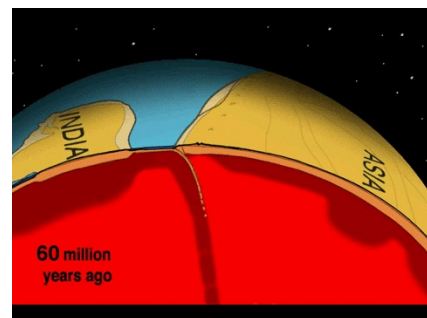
22

Konvergentní rozhraní I.

- pevninská-pevninská
- kolize
- Himaláje
- Alpy



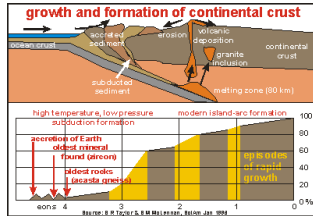
23



24

Konvergentní rozhraní II-III.

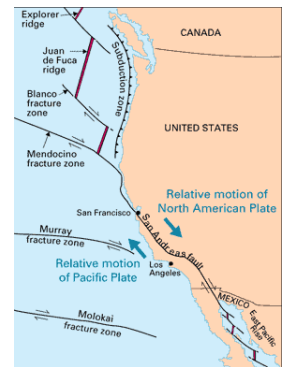
- oceánská-pevninská/oceánská
- zanořování, zánik starého oceánského dna
- Andy



25

Transformní rozhraní

- vznik transformních zlomů
- západní pobřeží USA

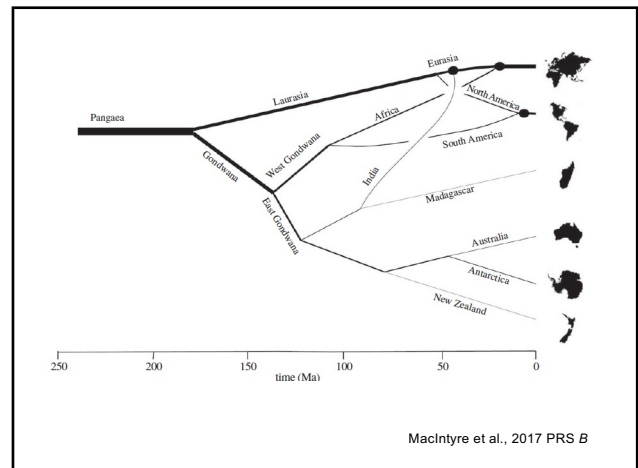


26

Tektonická minulost Země

- nejdůležitější proces pro biogeografii vyšších taxonů
- vznik, šíření a radiace současných taxonů se často odehrály v době, kdy byla geografie Země odlišná
- postupně se rozpadající superkontinent Pangea, velice komplexní proces
- Gondwana (jižní) a Laurasie (severní)

27

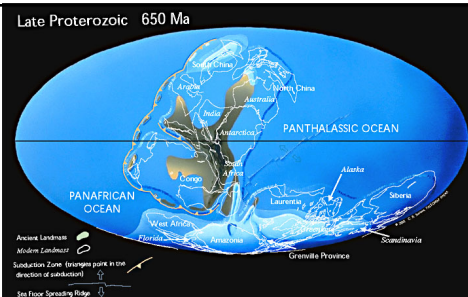


28

Marsupials

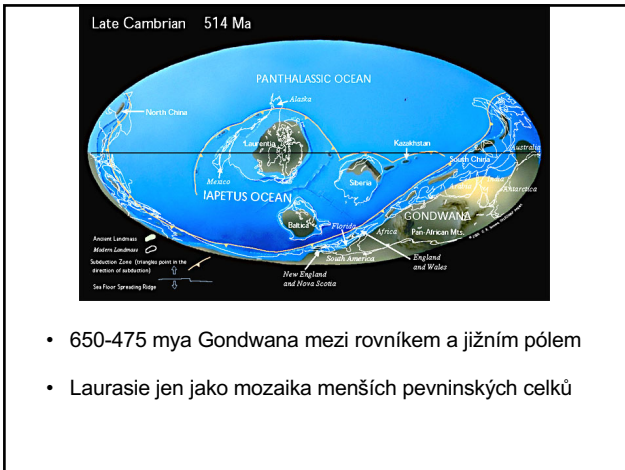


29



- vznik superkontinentu Gondwana (praGondwana)

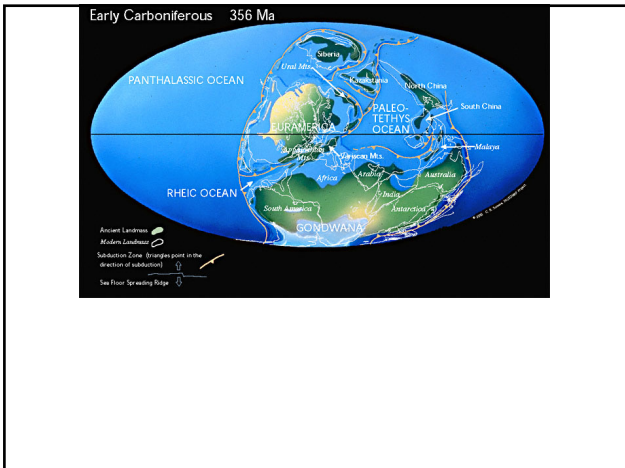
30



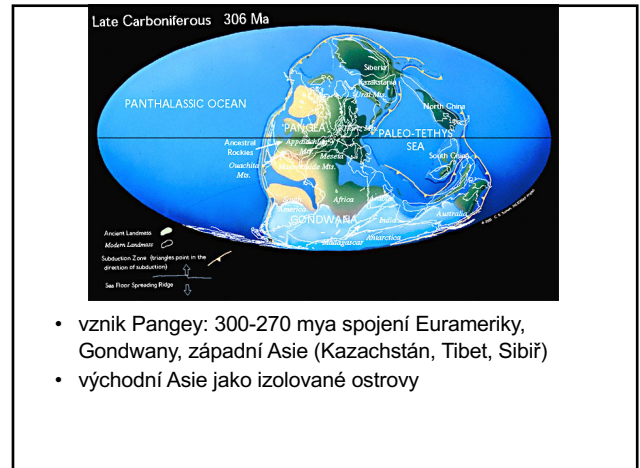
31



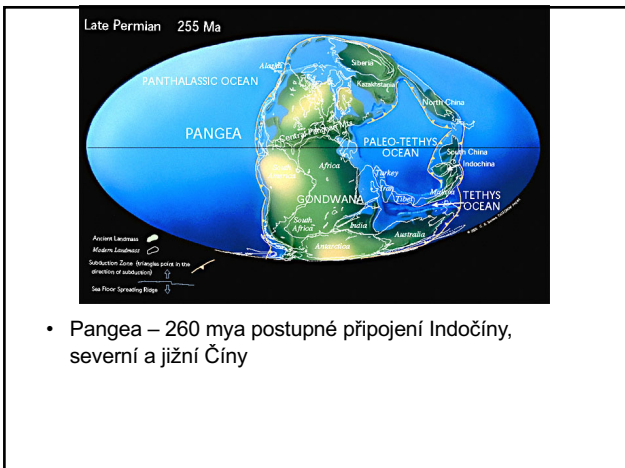
32



33



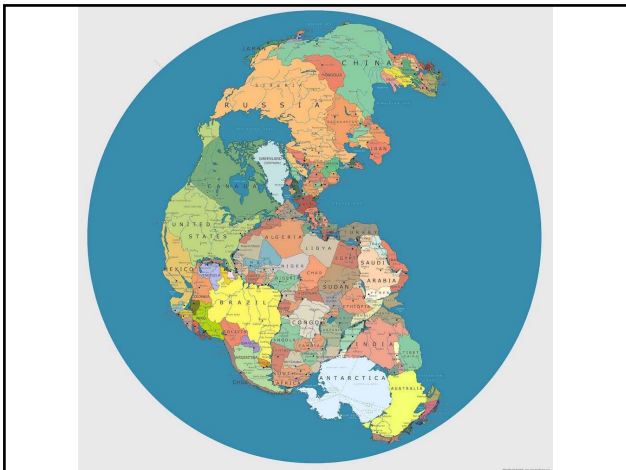
34



35



36



37



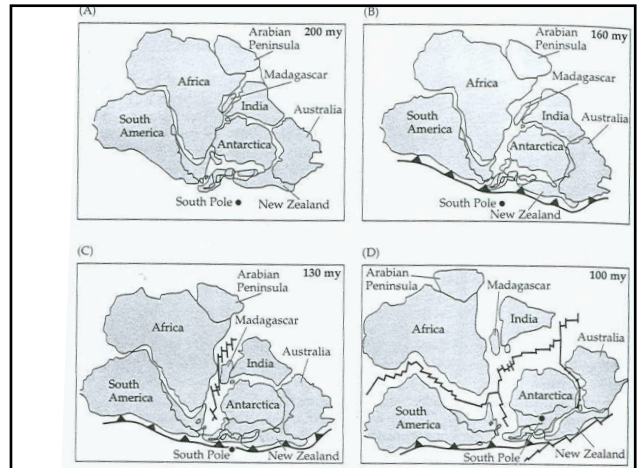
- začátek rozpadu Pangey

38

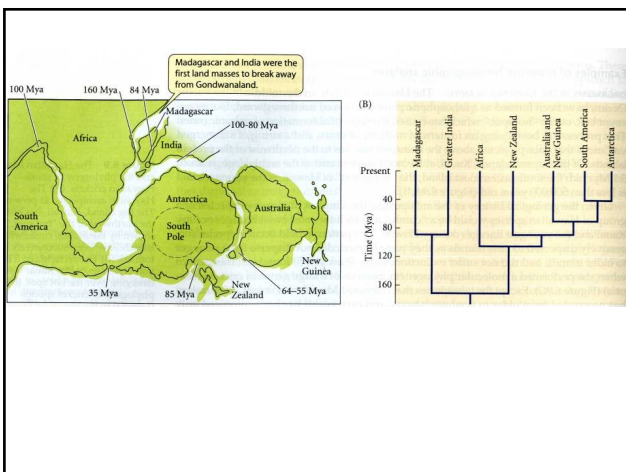


- rozpad Pangey - Laurasie a Gondwana
- **Laurasie** rozdělována na menší kontinenty epikontinentálními moři,
- **Gondwana** rozdělována pohybem zemských desek
- vznik zárodku Atlantského oceánu

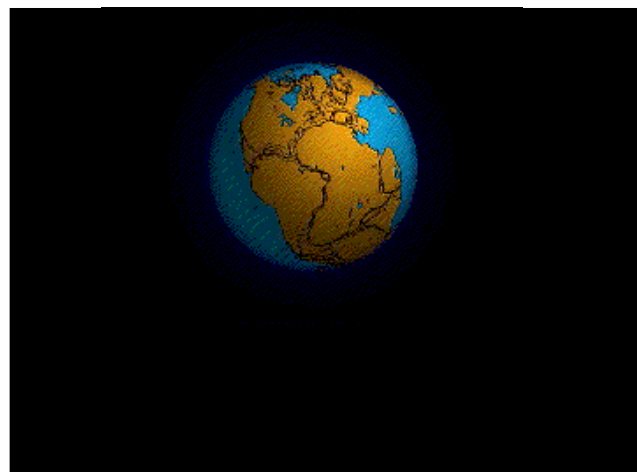
39



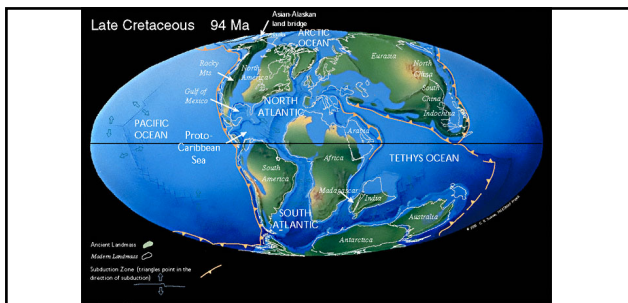
40



41

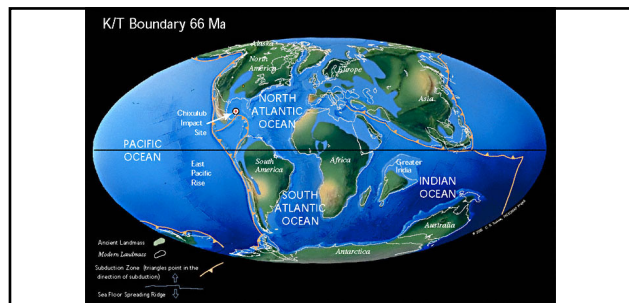


42



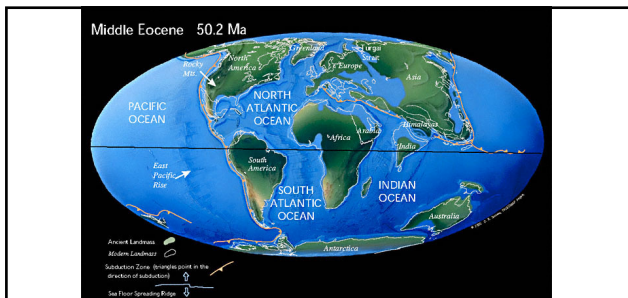
- Laurasia – pokračuje rozdělování kontinentů mělkými epikontinentálními moři, Severní Amerika ze dvou částí

43



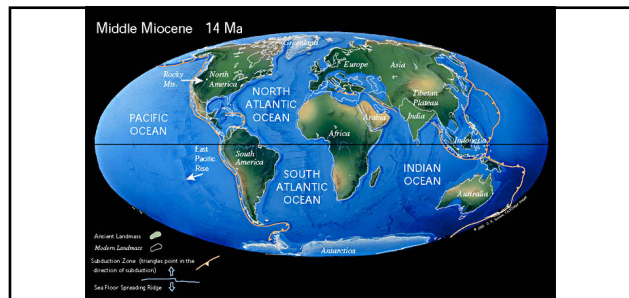
- rozhraní druhohor a třetihor (Terciary)
- Laurasia: Evropa oddělena od Asie mořem, západní Amerika spojena s Asií (po většinu třetihor), východní Amerika s Evropou
- Gondwana: oddělení Madagaskaru a Indie

44



- 50 mya Evropa oddělena od Grónska a spojena s Asií (vyschnutí moře Obik)

45



- Afrika a Evropa ještě odděleny zbytkem moře Tethys propojující Indický a Atlantický oceán
- Antarktida postupně pokrývána ledovcem, severní pól bez zalednění

46

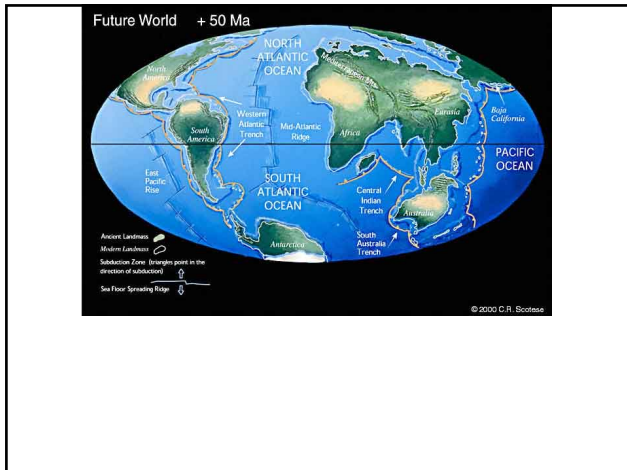


47

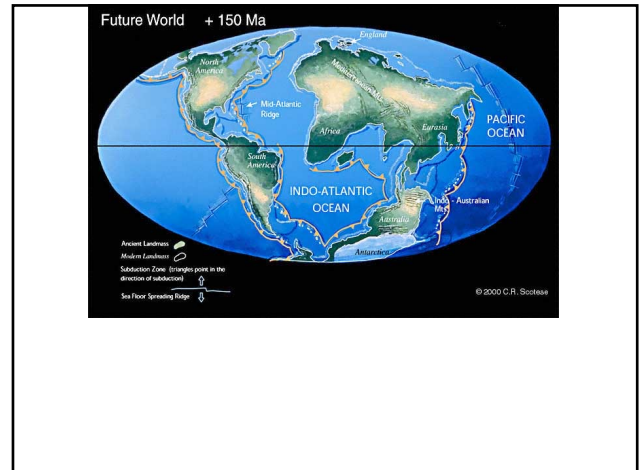


- spojení Severní a Jižní Ameriky 3 mya,
- komplexní historie Středozemního moře (pozůstatek oceánu Tethys)

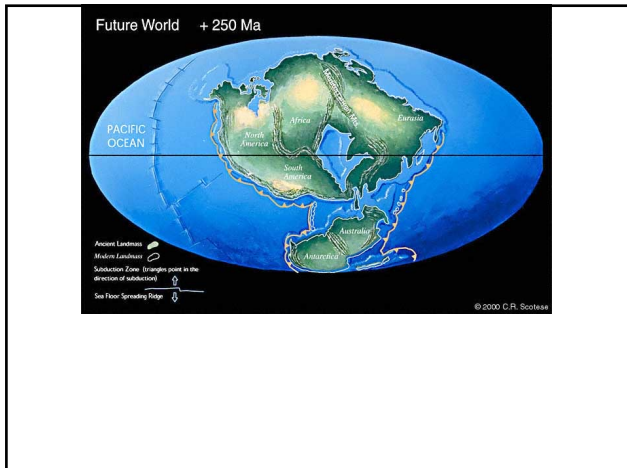
48



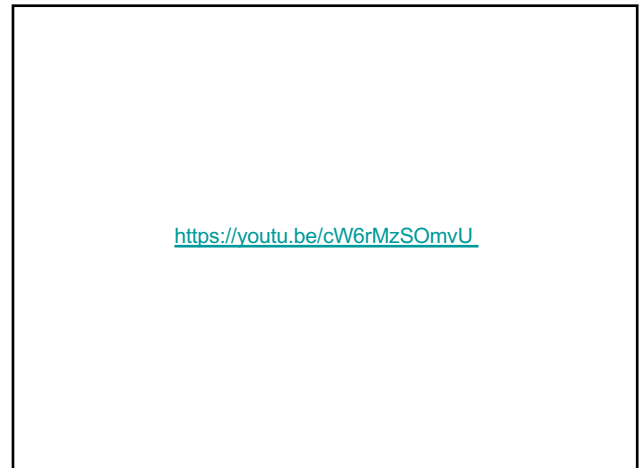
49



50



51



52

Souhrn




1. geografie proměnlivá v geologickém čase
2. Gondwana starší než Laurasie; Pangea
3. dlouhodobé spojení Eurasie a Sev. Ameriky
4. recentní spojení Sev. a Již. Ameriky
5. Indie součást Gondwany
6. JV Asie recentního původu
7. spojení Austrálie-Antarktida-Afrika-J. Amerika
8. častá existence epikontinentálních moří (Eurasie, Sev. Amerika)

53

Moře a oceány

1. oceány ovlivňují celosvětové klima (oceánské proudění – **distribuce tepla**; hladina moře – rozsah kontinentů)
2. změny v poloze kontinentů vyvolají **změny v oceánském proudění** => změny klimatu (a salinity moří)
3. glaciální **cykly**, kolísání hladiny světového oceánu
4. **bariéry** pro terestrické, možnost **šíření** pro mořské



54

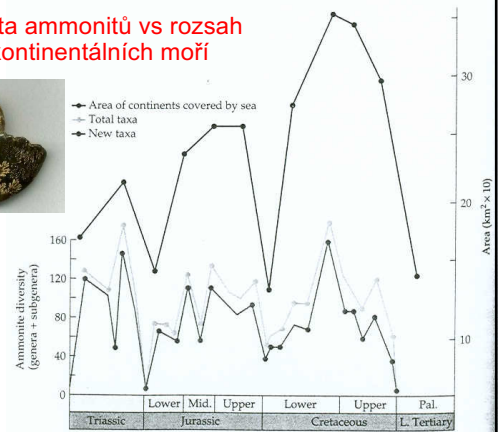
Epikontinentální moře

- moře na kontinentální desce
- v současnosti velmi nízká hladina světového oceánu
- epikontinentální moře rozdělovala kontinenty na mnoho menších celků – vliv na evoluční diferenciaci bioty
- vliv na tok (směr) řek a jejich propojení



55

Diverzita ammonitů vs rozsah epikontinentálních moří



56

Vznik Středozemního moře

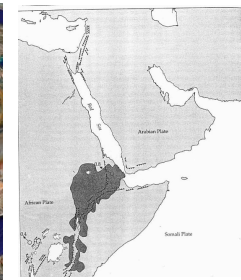
- uzavření cirkumtropické mořské cesty, 35 mya, Afrika se spojila s Asií a uzavřela moře Tethys
- 24 mya: Gibraltar spojen s Afrikou => uzavření Středozemního moře, vyschnutí západní části



57

Vznik Rudého moře

- vzniklo odriftováním Africké a Arabské desky (35-25 mya)



asi 25 mya:
otevření
Rudého moře
do Indického
oceánu
(nespojeno se
Středozemním
mořem)

58

Baltské moře



59

Černé moře

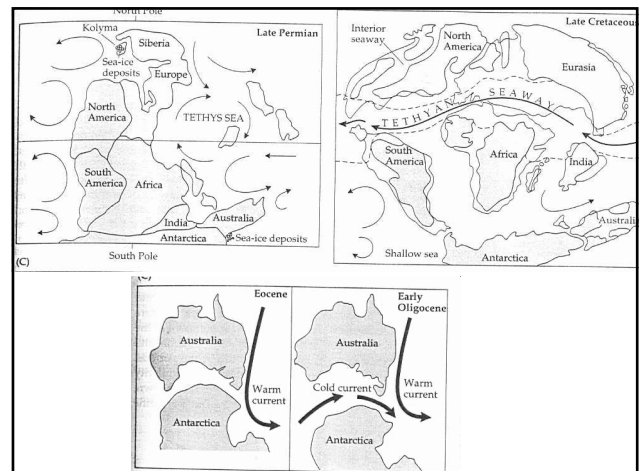


60

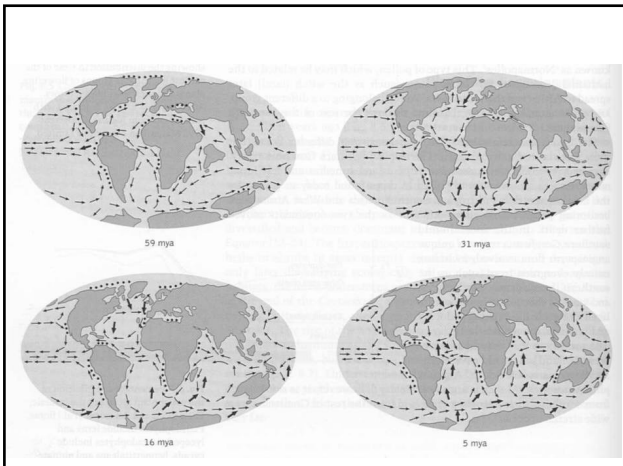
Klimatické změny

1. geologické změny -> změny klimatu
2. cirkumtropický proud mezi Gondwanou a Laurasií
3. po oddělení Austrálie od Antarktidy vznik studeného proudění mezi kontinenty
4. uzavření teplého cirkumtropického proudu
5. počátek glaciálních cyklů

61



62



63

Vliv tektoniky na rozšíření fauny - souhrn

1. rozdělování a spojování pevniny: izolace, diverzifikace, vymírání, výměna fauny
2. totéž moře a oceány
3. změny klimatu vlivem polohy kontinentů – oceánské proudění
4. vyvrásněná pohoří, epikontinentální moře (bariéry pro jedny, koridory šíření pro jiné)
5. souvislosti tektonických dějů s cykly vymírání (např. Perm: vznik Pangey, pokles hladiny oceánů a vyschnutí mělkých moří)

64