

# LITOSFÉRA A DESKOVÁ TEKTONIKA

## **Literatura**

Strahler, A. – Strahler, A. (1999): *Introducing Physical Geography*. Wiley, New York, 575 s.

**Kapitola:** The Lithosphere and Plate tectonics, s. 286 - 311.

Cháb, J. (1983): *Desková tektonika*. Academia, Praha, 234 s.

## **1. Vnitřní stavba zemského tělesa**

### 1.1 Zemské nitro

*Strahler&Strahler* obr. 11.1 s. 289

- tvar Země – geoid ( $r \sim 6400$  km)
- *Jádno* –  $r = 3500$  km, složeno ze dvou vrstev – vnější *tekuté*, vnitřní *pevné*; chemické složení: Fe + Ni, teplota  $2800 - 3100^\circ\text{C}$
- *Plášť* – mocnost =  $2900$  km, složení: mafické minerály podobné olivínu (silikát Mg a Fe), horniny podobné peridotitu, teplota  $1800 - 2800^\circ\text{C}$
- *Zemská kůra*: mocnost =  $8 - 40$  km, složení: vyvřeliny, spodní hranice – Mohorovičičova vrstva diskontinuity (Moho)

*Strahler&Strahler* obr. 11.2 s. 290

- Typy zemské kůry: a. *kontinentální*, b. *oceánská*
- *Kontinentální kůra*
  - Složení kontinentální kůry:
    - spodní vrstva – mafické minerály; větší hustota,
    - svrchní vrstva – felsické minerály; menší hustota.
  - Spodní a svrchní vrstva kontinentální kůry odděleny *Conradovou diskontinuitou*
  - Felsická vrstva – složení podobné granitu = *granitová vrstva*; mafická vrstva – granulit (Ca živce a pyroxen).
  - Hustota kontinentální kůry  $\sim 2700 \text{ kg.m}^{-3}$
- *Oceánská kůra*
  - Složení kontinentální kůry: mafické horniny gabrového složení +  $1 - 2$  km mocný plášť sedimentů.
  - Hustota oceánské kůry  $\sim 3000 \text{ kg.m}^{-3}$
- Mocnost kůry:
  - kontinentální  $\sim 35$  km, min  $<30$  km, max  $70$  km
  - oceánská  $\sim 7$  km, rozpětí  $5 - 10$  km

### 1.2 Litosféra a astenosféra

- *Litosféra* = zemská kůra + svrchní část pláště
- Mocnost:  $60 - 150$  km; nejmocnější pod kontinenty, nejslabší pod oceány.
- *Astenosféra* = částečně natavené horniny pláště, hloubka  $100 - 300$  km, pokles rychlosti seismických vln, teplota  $1400^\circ\text{C}$ .
- *Litosférické desky* – pohyb po plastické astenosféře.

## **2. Hlavní rysy reliéfu Země**

- Makrotvary zemského povrchu: elevace = kontinenty, deprese = oceánské pánve.
- $29\%$  zemského povrchu – pevnina (včetně kontinentálního šelfu  $35\%$ ),  $71\%$  zemského povrchu – oceány.

*Strahler&Strahler* obr. 11.3 s. 291

- *Kontinentální šelf* = zaplavené okraje kontinentů, mělká moře s hloubkou do  $200$  m.

## 2.1 Uspořádání reliéfu kontinentů

*Strahler&Strahler* obr. 11.4 s. 292

- Stavební oblasti kontinentů:
  - aktivní oblasti, tvorba pohoří (orogenní oblasti)
  - neaktivní oblasti, staré horniny (kratony)
- Orogenetické procesy:
  - *vulkanizmus*: rozsáhlé výlevy magmatu,
  - *tektonická aktivita*: rozlámání a zvrásnění kůry.

### 2.1.1 Pásemná pohoří alpsko-himalájského typu

*Strahler&Strahler* obr. 11.4 s. 292

- Kontinentální okraje – *pásemná pohoří alpsko-himalájského typu*, stáří – kenozoikum až recent.
- Hlavní systémy pásemných pohoří světa:
  - Cirkum-pacifické orogenní pásmo,
  - Eurasijsko-indonéské orogenní pásmo.

### 2.1.2 Kratony

- Stabilní oblasti:
  - kratony,
  - neaktivní pásemná pohoří.

*Strahler&Strahler* obr. 11.5 s. 293

- *Kratony* = jádra kontinentů, hluboce denudované vyvřelé a metamorfované horniny.
- Typy kratonů:
  - *štítů* = chybí pokryv sedimentů,
  - *tabule* = sedimentárními pokryv paleozoického až kenozoického stáří.
- Nejstarší horniny štítů – 2,5 až 3,5 mld. let.

### 2.1.3 Stará pásemná pohoří

- Geologická stavba – paleozoické nebo spodně mesozoické sedimentárními horniny.
- Kaledonské pohoří: paleozoikum (400 mil. let), Skandinávie, Skotsko.
- Apalačské pohoří: konec paleozoika (250 mil. let), Severní Amerika.

## 2.2 Reliéfu oceánských pánví

- Oceánské dno – bazalty + tenká vrstva sedimentů.
- Nízké stáří oceánské kůry – většina < 60 mil. let, větší rozlohy rovněž 65 – 135 mil. let, nejstarší Tichý oceán (z.část 200 mil. let).

### 2.2.1 Středoocéánské hřbety a oceánské pánve

*Strahler&Strahler* obr. 11.6 s. 294

- *Středoocéánský hřbet* = centrální elevace, kde vzniká nová oceánská kůra.
- *Rift* = příkopová propadlina v osní části středoocéánského hřbetu.

*Strahler&Strahler* obr. 11.4 s. 292

- *Oceánské pánve* – hloubka ~ 5000 m.
- *Abysální rovina* = ploché dno oceánských pánví.

### 2.2.2 Kontinentální okraje

- *Kontinentální okraj* = úzká zóna kde oceánská kůra přechází do kůry kontinentální.
- *Kontinentálním úpatím, kontinentální svah*

- *Kontinentální šelf* = mírně ukloněný, mořem zaplavený okraj kontinentu s hloubkou do 200 m.
- *Pasivní kontinentální okraj* – posledních 50 mil. letech bez vulkanické a tektonické aktivity; oceánská i kontinentální kůra součástí jedné litosférické desky; akumulace terestrických sedimentů (deltý řek, turbiditní proudy, podmořské kaňony, podmořské kužely)  
*Strahler&Strahler* obr. 11.7 s. 295  
*Strahler&Strahler* obr. 11.8 s. 295
- *Aktivní kontinentální okraj* – lemovány hlubokomořským příkopem, subdukce.
- Hloubka příkopů: 7000 – 10 000 m, max. 11 000 m.

### **3. Desková tektonika**

- Tektonika = pochody při kterých dochází k deformaci hornin litosféry; intenzivní zejména na kolizních rozhraních litosférických desek.

#### 3.1 Tektonické procesy

- Typy namáhání hornin v litosféře:
  - tlakové napětí,
  - tahové napětí.

*Strahler&Strahler* obr. 11.10 s. 298

- Příklady deformačních struktur při vrásnění: překocená vrása, ležatá vrása, přesmyk, vrásový příkrov.

*Strahler&Strahler* obr. 11.11 s. 298

#### 3.2 Pohyb a interakce litosférických desek

- Typy deskových rozhraní:
  - *divergentní rozhraní* (tvorba oceánské kůry a oddalování desek – spreading),
  - *konvergentní rozhraní* (zánik oceánské kůry a přibližování desek – subdukce),
  - *transformní rozhraní* (horizontální posun desek).

*Strahler&Strahler* obr. 11.12 s. 299

*Strahler&Strahler* obr. 11.13 s. 300

#### 3.3 Globální systém litosférických desek

*Strahler&Strahler* obr. 11.14a, b, c s. 301 - 302

- Globální systém litosférických desek se skládá z 6 velkých desek a řady malých desek a subdesek.

<i>Velké desky</i>	<i>Malé desky</i>
Pacifická	Nazca
Americká	Kokosová
Eurasijská (Perská subdeska)	Filipínská
Africká (Somálská subdeska)	Arabská
Indo-australská	Juan de Fuca
Antarktická	Karolínská
	Bismarckova
	Scotia

#### 3.4 Tektonika subdukčních rozhraní

- Subdukční zóny – intenzivní tektonická a vulkanická aktivita.
- *Aktivní kontinentální okraje* – subdukce kůry nebo kolize dvou bloků s kontinentální kůrou.

*Strahler&Strahler* obr. 11.16 s. 303

- Zdroje sedimentů subdukčních zón:
  - hlubokomořské jemnozrné sedimenty,
  - terestrické hrubozrné sedimenty.
- *Akreční klín* – deformace a vytlačování sedimentů shrnovaných z oceánské desky; metamorfóza.

### 3.5 Orogeneze typu kontinet-kontinent

*Strahler&Strahler* obr. 11.17 s. 304

- Kolize hmot se stejnou hustotou a velkou mocností → mocná kůra s malou hustotou nemůže subdukovat; aktivní případ kolize – Himaláje.
- *Kontinentální šev (sutura)* – vznik po ukončení kolize spojením dvou desek (např. Ural)

### 3.6 Riftogeneze a nová oceánská kůra

- *Riftogeneze* = rozdělení původně souvislé oblasti kontinentální kůry, vznik nového oceánu a pasivních kontinentálních okrajů.

*Strahler&Strahler* obr. 11.18 s. 305

- *Transformní zlomy* = porušují souvislý průběh středoocéánských hřbetů, horizontální pohyb bloků oceánské kůry.

### 3.7 Energetické zdroje pohybu desek

- *Radiogenní teplo* – důsledek rozpadu radioaktivních izotopů některých prvků ( $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ).
- *Konvekční proudy* = výstupné proudy v plášti, důsledek nerovnoměrné distribuce radiogenního tepla v plášti.

## 4. Uspořádání kontinentů v minulosti

- Průměrná rychlost pohybu litosférických desek: 5 – 10 cm/rok
- Rozpad superkontinentu *Pangea*, který byl obklopen oceánem *Panthalassa* (perm, 250 mil. let BP)
- *Pangea* → jižní polokoule – *Gondwana* (Jižní Amerika, Afrika, Antarktida, Austrálie, Nový Zéland a Madagaskar, Indie); severní polokoule – *Laurasie* (Severní Amerika, Eurasie).
- *Gondwana* a *Laurasie* byly odděleny oceánem *Tethys*.
- Posuny kontinentů ovlivnily přírodních podmínky (klíma, půdy, vegetace).

*Strahler&Strahler* obr. 11.19 s. 307