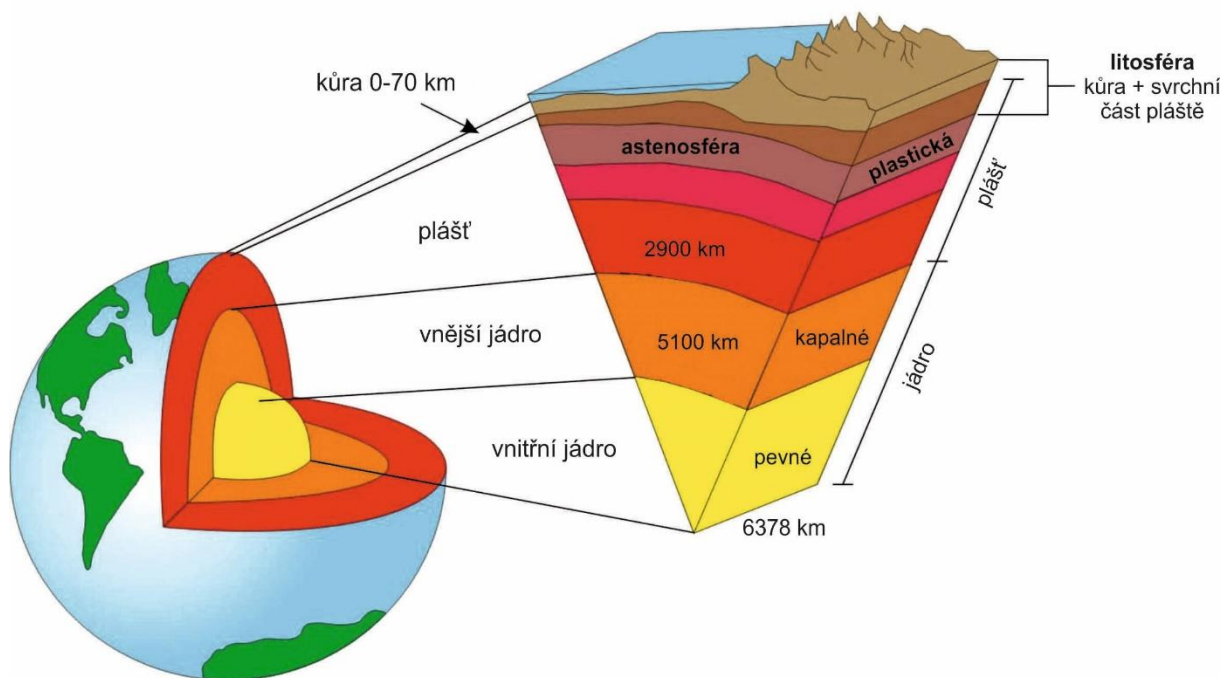


Kapitola 2

Dynamická planeta

V průběhu 2 miliard let můžeme pozorovat, že se sopečné ostrovy přesouvají z místa na místo. Zatím se jedná jen o izolované útržky kontinentální kůry, ale v budoucnu se spojí a vytvoří rozsáhlé kontinenty podobné těm dnešním. Ale jak je možné, že se ostrovy pohybují? Abychom to pochopili, musíme se vrátit v čase zpět do doby před 4,5 miliardami let, kdy naše Země ještě připomínala žhavou kouli. V té době byl materiál, který tvořil planetu, roztavený.

Nejtěžší prvky, jako železo a nikl, klesaly vlivem gravitace směrem do středu planety a vytěšňovaly lehčí prvky směrem k okraji. Vytvořila se tak struktura planety, kterou můžeme přirovnat k vajíčku. Na povrchu je tenká, ale pevná kůra (skořápka), pod ní se nachází natavený plášť (bílek) a uvnitř žhavé jádro (žloutek).

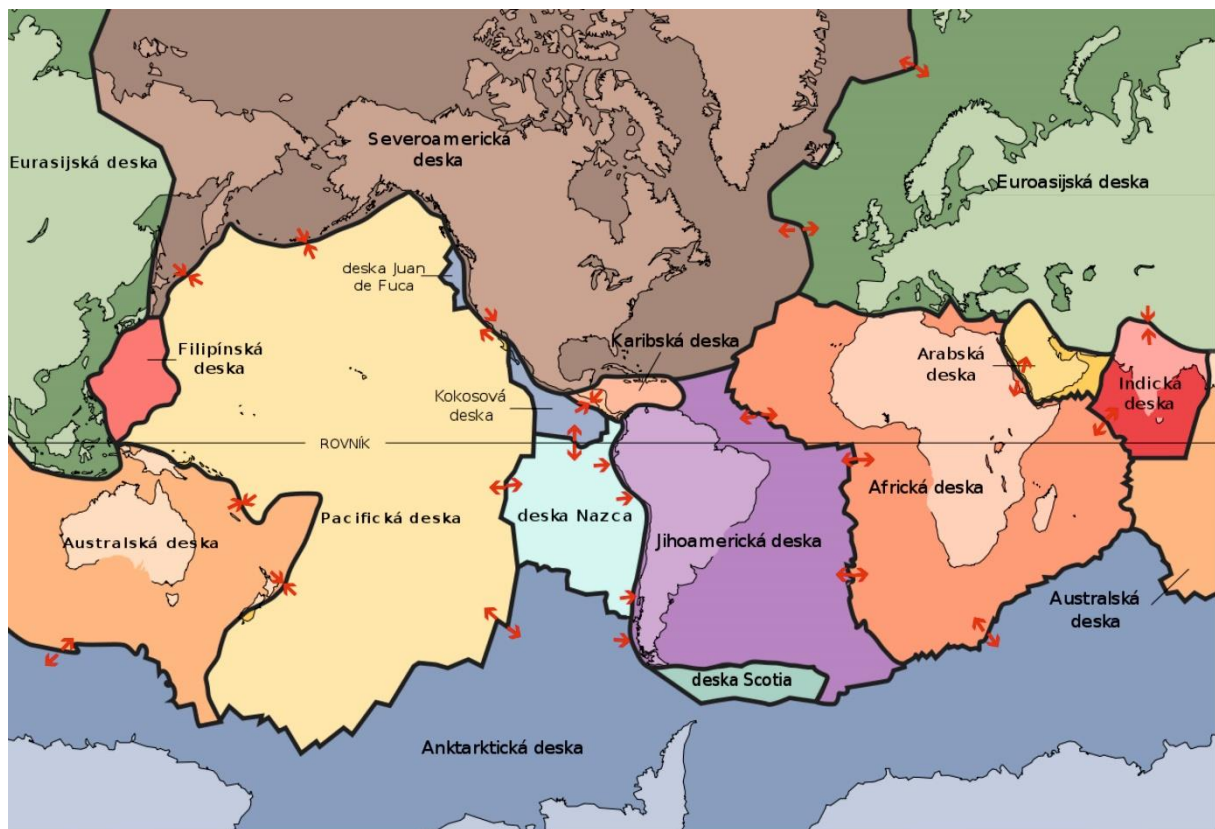


Obr. 1: Struktura planety Země, rozložení vrstev a jejich mocnost (USGS, 2004)

Zemská kůra je slabší, ale pevná povrchová vrstva. Pod oceány (oceánská kůra) dosahuje do hloubky 5-7 km, pod kontinenty (kontinentální kůra) 30-40 km, pod nejvyššími pohořími až 70

km. Pod kůrou se nachází zemský plášť, který rozdělujeme na svrchní a spodní. Prvních cca 100 km svrchního pláště je v pevném stavu a spolu s kůrou tvoří tzv. litosféru. Ta je zanořená ve vrstvě natavených hornin, které se chovají plasticky. Označujeme jí jako astenosféru a právě tato vrstva umožňuje pohyb původních ostrovů, resp. dnešních kontinentů, napříč naší planetou. Až v hloubce 2 900 km probíhá rozhraní mezi pláštěm a vnějším jádrem, které je tekuté. Uprostřed naší planety se nachází pevné vnitřní jádro tvořené železem a niklem. Jeho formování do dnešní podoby trvalo cca 500 milionů let (Obr. 1).

Zemská kůra není jednolitá, ale tvoří jí řada desek, které do sebe zapadají jako puzzle (Obr. 2). Některé z nich nesou kontinenty, jiné kusy oceánského dna. Desky jsou v neustálém

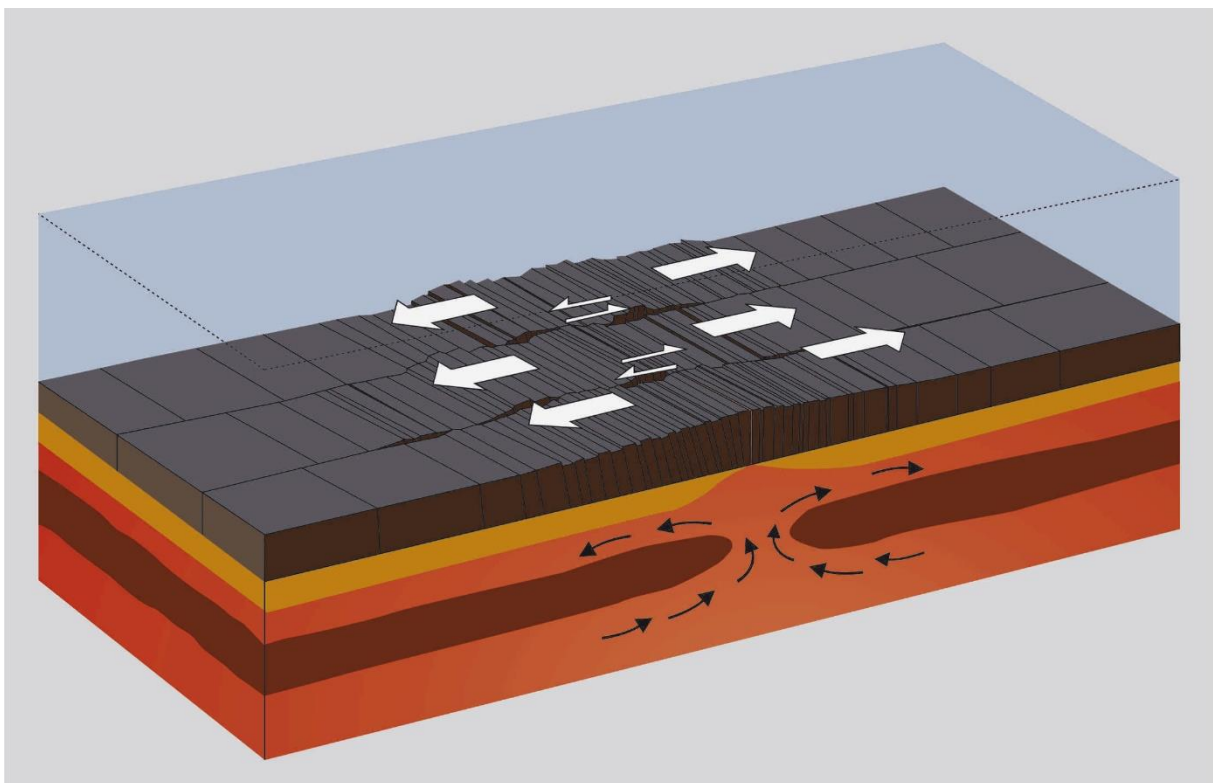


Obr. 2: Mapa hlavních tektonických desek; zdroj: cs.wikipedia.org

pohybu, při němž se posouvají po polotuhém, relativně plastickém plášti. Žhavé jádro ohřívá masy natavených plášťových hornin, které proudí směrem k povrchu, ochlazují se a opět klesají do středu naší planety. Stejně tak jako mořské proudy posouvají ledové kry, tak vystupující

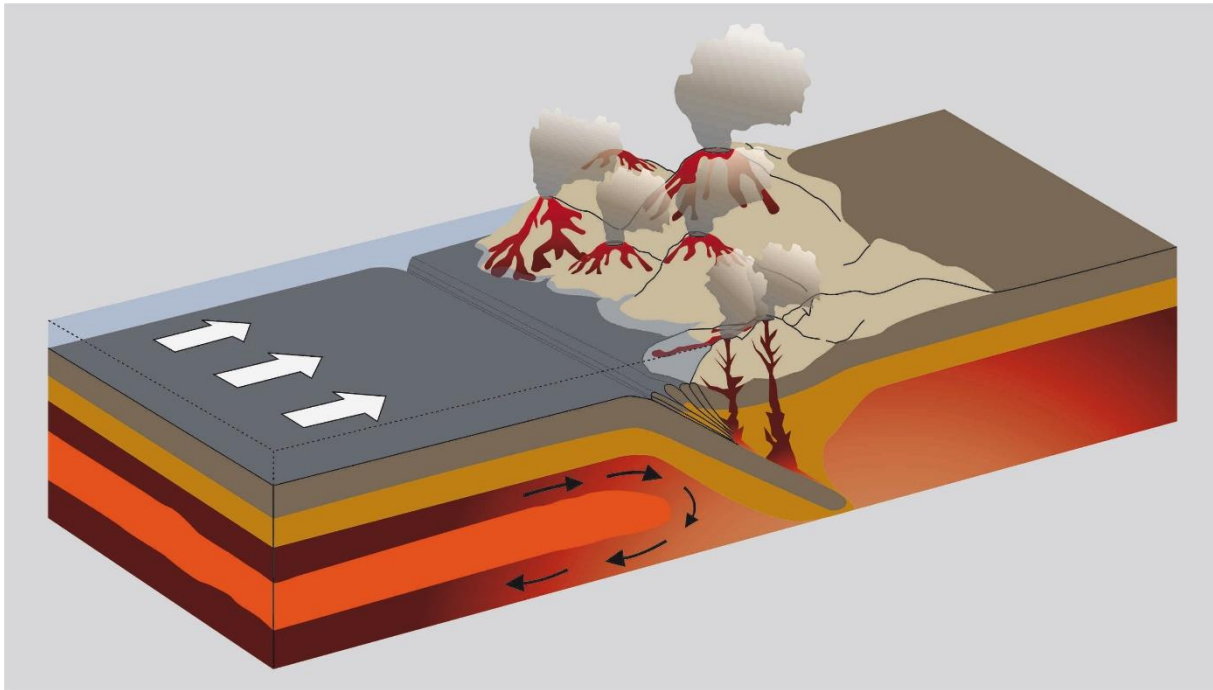
masy hornin unášejí litosférické desky zanořené v astenosféře. Pomalý pohyb proudů posouvá desky rychlostí 2,5 – 15 cm za rok. Desky se oddalují, přibližují se k sobě nebo se pohybují podél svých okrajů. Na styku mezi deskami dochází k častým zemětřesením a sopečné činnosti. K oddalování dvou desek se nejčastěji děje ve středových částech oceánů (Obr. 3). Vzniklou trhlinu neustále vyplňuje vystupující láva z astenosféry. Láva se ochlazuje a tuhne, vzniká nová oceánská kůra a zároveň se na obě strany odtlačuje oceánská kůra stará, která na jiných místech zaniká v hlubokomořských příkopech. Nejstarší oceánská kůra se tak nachází při okrajích kontinentů a je stará pouhých 180 milionů let. Například Atlantský oceán se stále zvětšuje, což má za následek, že se africký a americký kontinent od sebe vzdalují.

V případě, že se dvě desky přibližují, začne se jedna podsouvat pod druhou. Když se oceánská kůra srazí s kontinentální, těžší oceánská kůra se podsouvá pod lehčí kontinentální kůru (kontinentální kůra nezaniká podsouváním desek stejně tak jako oceánská kůra; nejstarší horniny byly nalezeny v Kanadě a jsou staré cca 4,28 miliardy let).



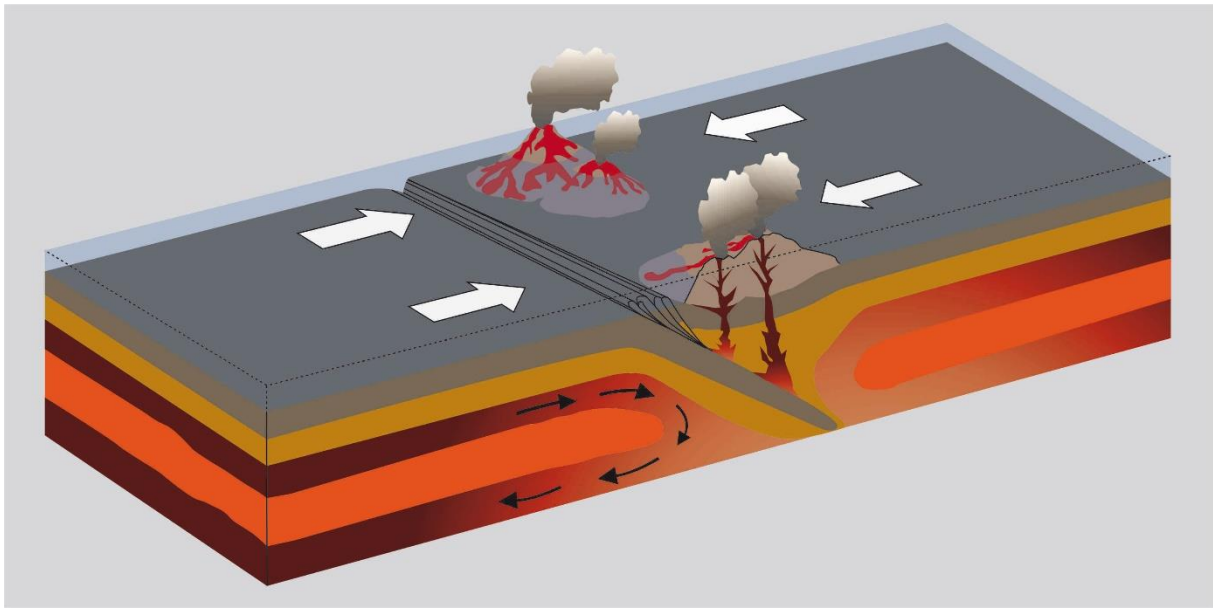
Obr. 3: Oddalování dvou desek má za následek rozpínání oceánského dna a vznik nové oceánské kůry.

Oceánská kůra je sice výrazně slabší, ale její podstatnou část tvoří těžké horniny sopečného původu (hlavně čediče), zatímco kontinentální kůru tvoří lehké horniny jako žuly nebo sedimenty. Podsouvající se oceánská kůra se začne v její svrchní části tavit, takže vznikne řetězec aktivních sopek. Proces podsouvání oceánu pod kontinent můžeme pozorovat podél západního pobřeží Jižní Ameriky, kde se nachází stále aktivní sopečné pohoří Andy (Obr. 4).



Obr. 4: Podsouvání oceánské desky pod pevninskou má za následek vznik sopečného pohoří, který můžou doprovázet silná zemětřesení; oceánská kůra zaniká v hlubokomořském příkopu. Autor: Tomáš Řídkošil

Když se srazí dvě oceánské desky, obvykle se podsouvá starší a chladnější deska. Láva vytváří na povrchu desky sopky, které se časem spojí a vytvoří souostroví v blízkosti hlubokomořského příkopu, ve kterém dochází k zániku oceánské kůry. Mezi typické příklady patří Indonésie a Jávský příkop nebo Japonsko a Japonsko-kurilský příkop (Obr. 5).



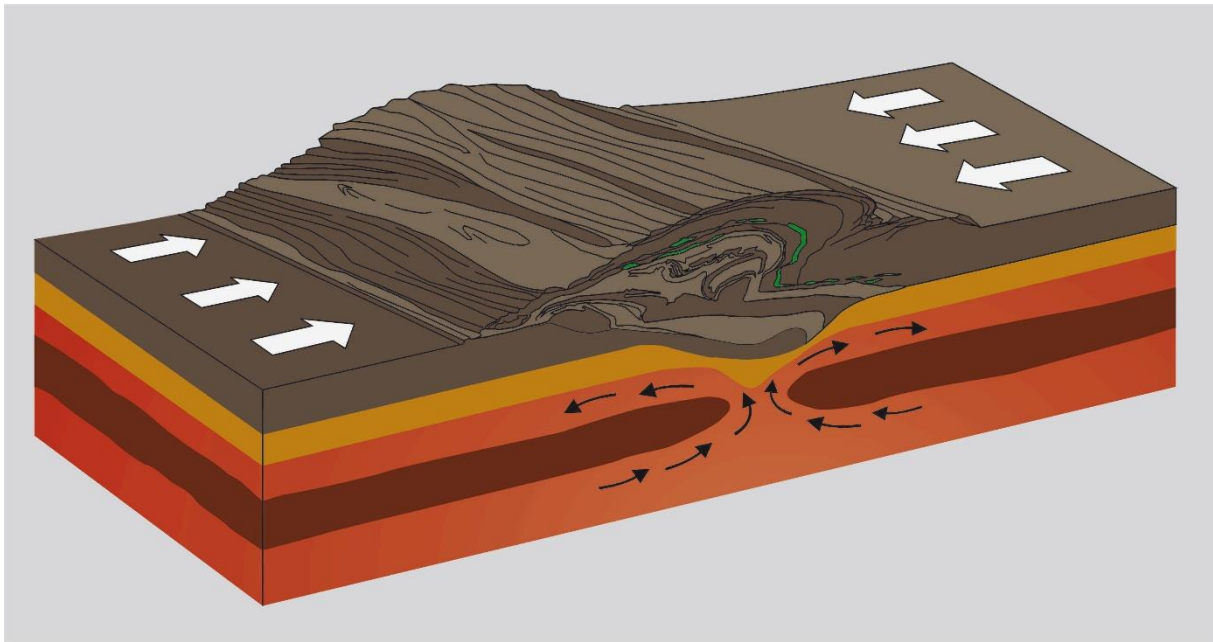
Obr. 5: Podsouvání oceánské desky pod oceánskou, při kterém vzniká pás sopečných ostrovů. Při tomto typu vznikají ničivá zemětřesení, které může doprovázet vlna tsunami. Autor: Tomáš Řídkošil

Ke srážce může dojít i mezi kontinentálními deskami (Obr. 6). Ani jeden z kontinentů nemůže poklesnout, protože jsou oba příliš lehké, tlačí proti sobě a na jejich kontaktu dochází ke stlačování, lámání a ohýbání hornin, které se vrásní do výšky. Tímto způsobem vznikají pásemná pohoří, jako jsou Himaláje nebo Alpy. V minulosti tak vznikaly i naše hory, které byly součástí horstva dosahujícího výšky několika tisíců metrů nad mořem.

V místech, kde se dvě desky pohybují podél svých okrajů, zemská kůra nevzniká ani nezániká. Desky se pohybují vedle sebe, ale opačným směrem. Jelikož okraje desek jsou členité, občas dojde k jejich zaklesnutí. Při následném uvolnění obrovské energie dochází k ničivým zemětřesením, jako v případě zlomu San Andreas v Kalifornii (Obr. 7).

Před 1,5 miliardy let se naše Země jeví jako aktivní a proměnlivá planeta. Ostrovy se přesouvají, seskupují a během následujících 400 milionů let se postupně vytváří první velký kontinent zvaný Rodinie. V mělkých vodách na březích obrovského kontinentu žijí stromatolity uvolňující do atmosféry kyslík. Teplota se pohybuje kolem 30 °C a den trvá již 18 hodin.

Pevnina je však stále vyprahlá a bez života...**POKRAČOVÁNÍ PŘÍŠTĚ**



Obr. 6: Srážka dvou kontinentálních desek vede k vrásnění pásemných pohoří s nadmořskou výškou několika tisíc metrů. Autor: Tomáš Řídkošil

Život na naší planetě je stále na bázi jednobuněčných organismů žijících ve vodě. Stále něco na naší planetě chybí k tomu, aby došlo k obydlení souše a rozvoji mnohobuněčných organismů. Do toho přichází další tvrdá zkouška, která může vést k zániku života na naší planetě. Nenechte si ujít třetí kapitolu nazvanou „**Sněhová koule**“.



Obr. 7: Zlom San Andreas v Kalifornii způsobí jednou za čas ničivé zemětřesení; zdroj: cs.wikipedia.org