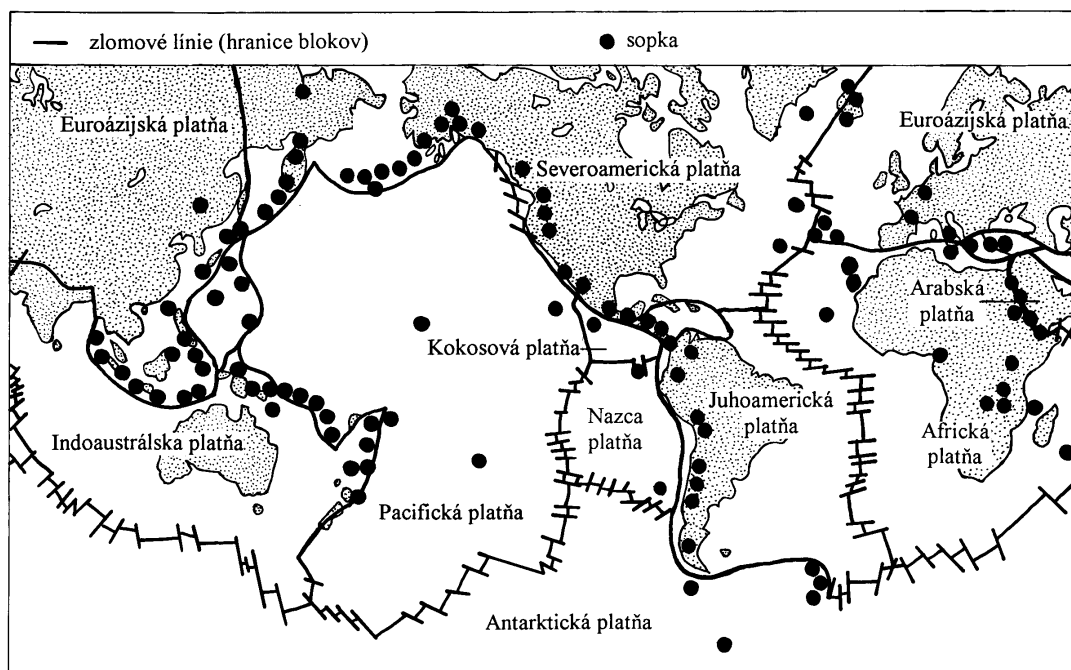


## 1. Globálna bloková tektonika a kontinentálny drift

Už v roku 1858 zverejnil geograf Antonio Snider-Pellegrini mapy ukazujúce, že africký a juhoamerický kontinent boli kedysi spojené a až neskoršie sa oddelili a zaujali súčasnú polohu. Podobné dohady o pôvodnom spojení a následnej separácii kontinentov vyslovili ešte i ďalší bádatelia v minulom storočí, avšak až nemecký meteorológ Alfred Wegener publikoval v roku 1912 prvé podklady o svojej predstave o pohybe kontinentov v priebehu histórie Zeme. Vo svojej práci z r. 1915, "Pôvod kontinentov a oceánov", Wegener zhromaždil mnoho geologických, paleontologických, geofyzikálnych a paleoklimatologických dôkazov na podporu svojej teórie, ktorá je dnes známa ako tzv. teória kontinentálneho driftu (angl. drift - hnať, unášať). I keď sa Wegenerove predstavy o pohybe kontinentov zdali logické a zhromažďovalo sa postupne stále viac dôkazov na podporu jeho teórie, nebolo ľahké vysvetliť, akým mechanizmom sa v priebehu histórie Zeme kontinenty pohybovali. Na túto otázku dáva odpoveď až tzv. teória blokovej tektoniky zverejnená v šesťdesiatych rokoch tohto storočia. Táto teória znamenala revolúciu vo vedách o Zemi. Podáva logický výklad mnohých javov, ktoré sa odohrali v zemskej kôre v priebehu evolúcie Zeme, a ktoré pokračujú aj v súčasnosti. Ide o javy ako sú horotvorné procesy, pohyb kontinentov, vulkanická a seizmická činnosť a iné. Táto teória vysvetľuje prečo a akým spôsobom dochádza ku kontinentálnemu driftu, a teda k vzniku a zániku pevnín a oceánov v priebehu histórie našej planéty.

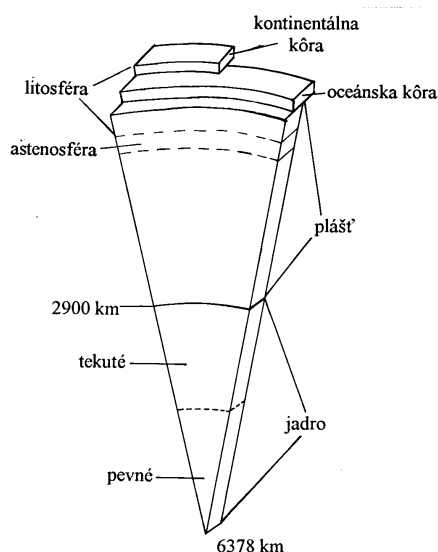
### 1. 1. Globálna bloková tektonika

Teória blokovej tektoniky (stavby) predpokladá, že celý pevný obal Zeme (litosféra) je rozdelený na niekoľko blokov (dosiek, platní), ktoré v priebehu historického vývoja Zeme vzájomne menia svoju polohu. Hranice litosferických blokov nie sú totožné s obrysmi jednotlivých kontinentov (obr. 1). Kontinenty sú súčasťou litosferických blokov a pohybujú



sa spolu s nimi.

Obrázok 1. Rozmiestnenie dnes existujúcich litosferických blokov.



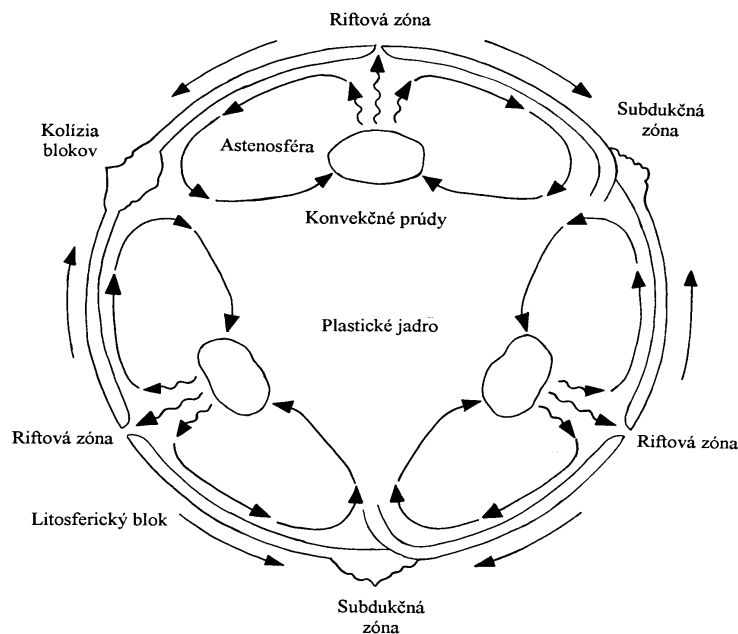
Obrázok 2. Výrez Zeme

Zem sa skladá z troch základných vrstiev: kôry, plášťa a jadra (obr. 2). Jadro obsahuje pravdepodobne hlavne železo a nikel. Plášť sa skladá z hornín bohatých na silikáty horčíka a železa. Kôra sa delí na pevninskú (kontinentálnu) tvorenú predovšetkým horninami žulového charakteru a kôru oceánsku tvorenú hlavne čadičmi. Litosféra (gr. lithos – hornina, skala) pozostáva z kôry a najvrchnejšej pevnej časti plášťa. Pod litosférou leží plastická časť plášťa, ktorá sa nazýva astenosféra (gr. asthenés – slabý). Predpokladá sa, že pevné litosferické bloky sa pohybujú po plastickej astenosfére.

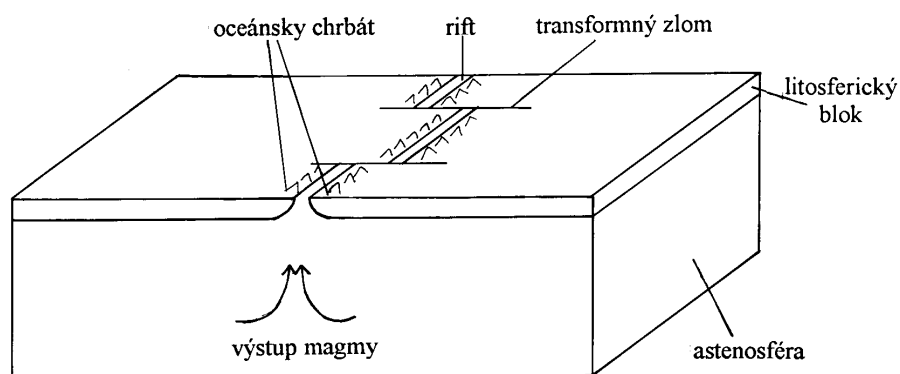
Jednotlivé litosferické dosky sú ohraničené tromi typmi štruktúr: oceánskymi chrbtami, priekopami (predhlbňami) a transformnými zlomami.

Oceánske chrbty vznikajú v miestach, kde cez trhlinu medzi dvoma blokmi (riftová zóna, angl. rift – puklina, trhlina) neustále vystupuje magma (roztavená hornina) z astenosféry (obr. 3, 4). Magma na okrajoch blokov tuhne a vzniká tak stále nová oceánska kôra, ktorá sa stáva súčasťou od seba odtlačovaných blokov a vytvára dlhé chrbty pozdĺž riftovej zóny. Tým dochádza k postupnému rozpinaniu oceánskeho dna. Napríklad Atlantický oceán sa každý rok rozostupuje o 2 cm.

Transformné zlomy oddeľujú dva od seba sa pohybujúce bloky (obr. 4). Vyskytujú sa v oblasti oceánskych chrbtov, ale niektoré zlomy zasahujú aj do kontinentu (napr. zlom Sv. Ondreja v juhozápadnej oblasti Severnej Ameriky, obr.1). Úseky transformných zlomov medzi osami oceánskych chrbtov sú charakteristické bohatou vulkanickou činnosťou.



Obrázok 3. Prierez Zemou znázorňujúci konvekčné prúdy vychádzajúce z konvekčných buniek a pohyb litosferických blokov.

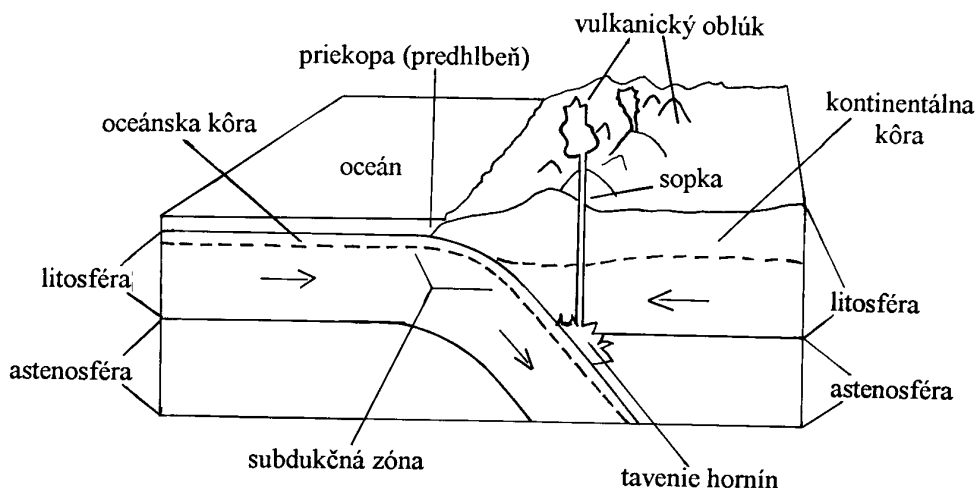


Obrázok 4. Blokdiagram znázorňujúci oceánsky chrbát vytvárajúci sa pozdĺž riftovej zóny a pozíciu transformných zlomov.

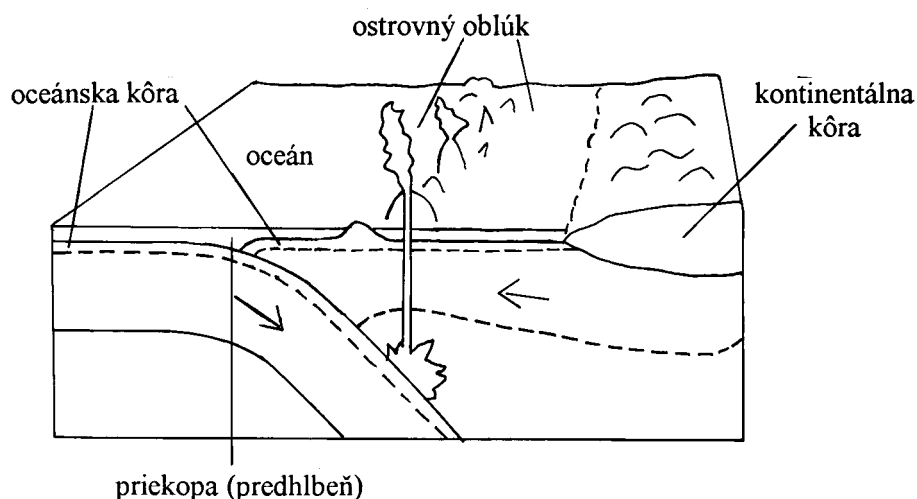
Priekopa (predhlbeň) sa vytvára tam, kde sa jeden blok podsúva pod druhý a ponára sa do plášťa, kde sa taví (obr. 3, 5). Priekopy sú teda miesta, kde zaniká zemská kôra. Množstvo roztavenej kôry je však v rovnováhe s množstvom kôry pribúdajúcej v riftovej zóne. Ponárajúca sa plocha litosferického bloku tvorí tzv. subdukčnú zónu. Trenie pozdĺž tejto plochy môže spôsobovať tavenie hornín. Vznikajúca magma preráža na povrch a vznikajú sopky. Dôsledkom sopečnej činnosti sa vytvárajú vulkanické oblúky na pevnine a ostrovne oblúky v oceánoch pri okrajoch priekop.

Z hľadiska druhu kôry, ktorú nesú na svojom povrchu na seba narážajúce litosferické bloky, existujú tri prípady vzájomného styku blokov:

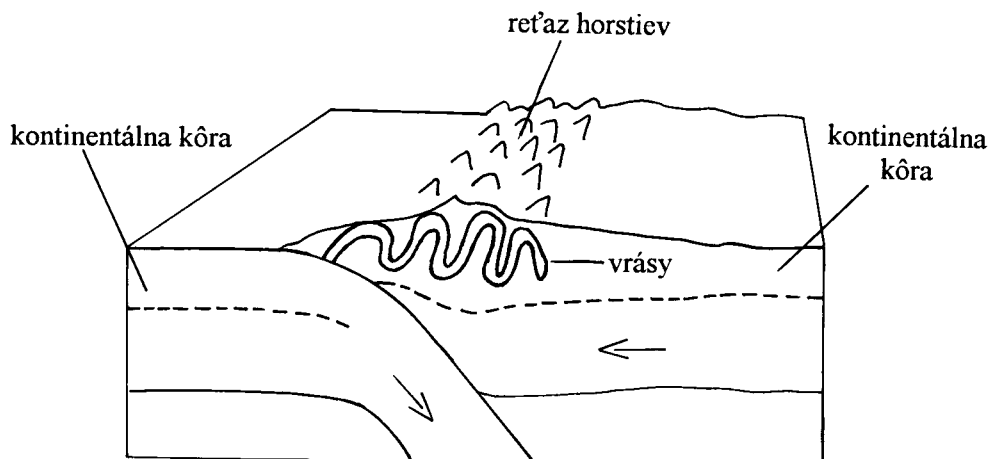
- a) Jeden litosferický blok nesie oceánsku kôru a druhý kontinentálnu kôru (obr. 5). V prípade Atakamskej priekopy tiahnúcej sa pozdĺž západného pobrežia Peru a Chile (obr. 1) sa blok nesúci oceánsku kôru podsúva pod blok nesúci kôru kontinentálnu.
- b) Obidva bloky nesú oceánsku kôru (obr. 6). Tento prípad sa odohráva v Tonžskej a Kermadeckej priekope, ktoré sa nachádzajú severne od Nového Zélandu (obr. 1).
- c) Obidva bloky nesú kontinentálnu kôru (obr. 7). Tento typ styku sa označuje tiež ako kolízna zóna. Dôsledkom podsúvania jedného bloku pod druhý sa menej odolná kontinentálna kôra vrásni a vznikajú veľké horské pásma. Dôsledkom nárazu Indického kontinentu (odtrhnutého od Gondwanského prakontinentu) do južnej časti Laurázie vznikli Himaláje.



Obrázok 5. Blokdiagram znázorňujúci podsúvanie litosferického bloku nesúceho oceánsku kôru pod litosferický blok nesúci kôru kontinentálnu a vznik vulkanického oblúka.



Obrázok 6. Blokdiagram znázorňujúci podsúvanie jedného litosferického bloku pod druhý (pričom obidva bloky nesú oceánsku kôru) a vznik ostrovných oblúkov.



Obrázok 7. Blokdigram znázorňujúci kolíziu dvoch litosferických blokov nesúcich kontinentálnu kôru a následný vznik vrásových pohorí.

#### 1.1.1. Príčiny pohybu litosferických blokov

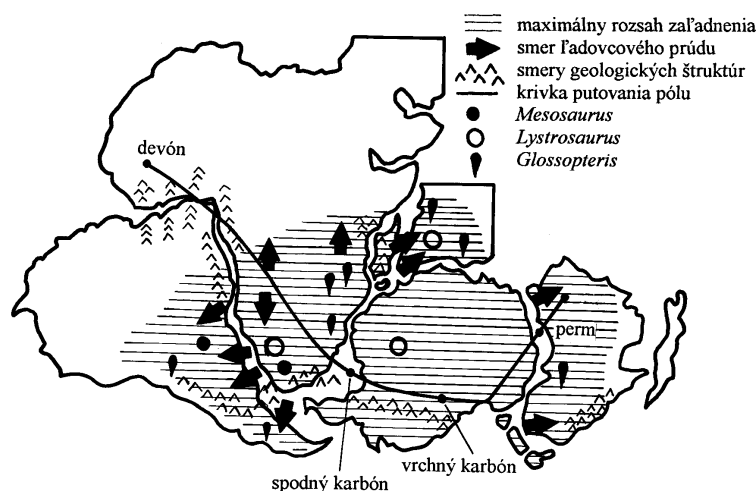
I keď je pohyb litosferických blokov dokázaný, príčinu tohto pohybu sa zatiaľ nepodarilo celkom uspokojivo vysvetliť. Príčinou pohybu litosferických blokov sú s najväčšou pravdepodobnosťou tzv. konvekčné prúdy (konvekcia – vyrovnávanie rôznych teplotných rozdielov prúdením). Prítomnosť konvekčných prúdov sa predpokladá v astenosfére, ale možno existujú aj v spodných vrstvách plášťa. Konvekčné prúdy vznikajú pri teplotných rozdieloch. Predpokladá sa, že v astenosfére existujú tzv. konvekčné bunky, ktoré sú zdrojom konvekčných prúdov (obr. 3). Z buniek nachádzajúcich sa pod oceánskymi chrbtami vznikajú vzostupné prúdy. Odtiaľ sa prúdy pohybujú na oboch stranách a spôsobujú vzájomné oddľavovanie litosferických blokov od riftovej zóny. Prúdy klesajú pod pevninu v oblasti priekop, kde dochádza k asimilácii hmoty litosferických platin.

#### 1.2. Kontinentálny drift

Podľa teórie pohybu kontinentov – kontinentálneho driftu – menili kontinenty svoju polohu a súčasná poloha a rozmiestnenie kontinentov je z hľadiska geologického času iba dočasným stavom v rámci globálnych procesov prebiehajúcich v zemskej kôre a v zemskom plášti. Fakt, že v priebehu evolúcie Zeme sa kontinenty skutočne pohybovali, dosvedčuje dnes už mnoho dôkazov z rôznych vedných disciplín. Najviac dôkazov pochádza z oblasti Gondwany, prakontinentu, ktorý sa nachádzal z väčšej časti na južnej pologuli a ako celok trval od spodného paleozoika až do vrchného triasu (tab. 1). Zahrnoval základy dnešných kontinentov: Južnú Ameriku, Afriku a Madagaskar, Antarktídu, Austráliu a Nový Zéland a Indiu (obr. 8). Najviac presvedčivých dôkazov o existencii a rozlohe Gondwany poskytujú geologické pomery a paleontologické nálezy z prekambriického, permokarbónskeho a triasového obdobia (obr. 8):

- Predkambriické štruktúrne línie jednotlivých kontinentov na seba plynulo nadväzujú.
- V karbone a v permu bolo rozsiahle zaľadnenie v Južnej Amerike, Afrike, Madagaskare, Indii, Antarktíde a v Austrálii. Dokazuje to prítomnosť a usmernenie tilov (sedimenty prenesené ľadovcom). Ak by sme pripustili, že dnešné rozmiestnenie kontinentov bolo také isté aj v minulosti, znamenalo by to, že zaľadnenie siahalo až k rovníku, čo je nemožné.

- c) Tie isté rody permokarbónskych semenných papradí, *Glossopteris* a *Gangamopteris*, sa našli v Južnej Amerike, Afrike a v Austrálii.
- d) Zvyšky sladkovodného spodnopermského plaza rodu *Mesosaurus* sa našli v Brazílii a v južnej Afrike.
- e) Zvyšky spodnotriasového cicavcovitého plaza rodu *Lystrosaurus* boli nájdené v južnej Afrike a v Antarktíde.
- f) V Antarktíde sa nachádzajú až 4 m hrubé sloje čierneho uhlia.
- g) Kontúry západného pobrežia Afriky a východného pobrežia južnej Ameriky do seba dost presne zapadajú.



Obrázok 8. Schematická mapa Gondwany.

Predpokladá sa, že v prekambriu existoval jeden prakontinent, ktorý bol obklopený oceánom. V kambriu sa však už jeho časť ležiaca na severnej pologuli rozpadá na 5 kontinentov: Laurentia (Severná Amerika a Grónsko), Baltický kontinent (Európa), Sibírsky kontinent, Kazašský kontinent a Čínsky kontinent. Jednotlivé komponenty južného kontinentu - Gondwany - zostávajú spojené (obr. 9). Všetkých týchto šesť kontinentov menilo v priebehu histórie Zeme svoju polohu. V priebehu vrchného permu a spodného triasu sa však všetky kontinenty opäť spojili a vytvorili jeden kontinent nazývaný Pangea (gr. pan – predpona označujúca všetko, celok; gé – Zem) obklopený oceánom Panthalassa (gr. thalassa – more). Koncom triasu dochádza k rozpadu Pangey a tento proces pokračuje do súčasnosti.

#### Použitá a doporučená literatúra

Bambach, R. K., Scotese, Ch. R. a Ziegler, A. M. 1981. Before Pangea: The Geographies of the Paleozoic World. In: Paleontology and Paleoenvironment (Ed. Skinner, B. J.), Readings from American Scientist: 116 – 127. William Kaufmann, Inc., Los Altos, California.

Beazley, M. 1981. Anatomie Země. Albatros, Praha 121 strán.

Činčura, J. 1983. Encyklopédia Zeme. Obzor, Bratislava, 717 strán.

Kukal, Z. 1973. Vznik pevnin a oceánů. Academia, Praha, 254 strán.