**A FÖLD BELSŐ FELÉPÍTÉSE ÉS TULAJDONSÁGAI**

**A Föld felépítésének vizsgálata**

**Közvetlen adatok a Föld felépítéséről**

* mélyfúrások, mély művelésű bányák
* vulkáni tevékenység (kiömlő magma tulajdonságai)

**Közvetett vizsgálati módszerek és adatok**

* nehézségi erő tanulmányozása (az anyagok sűrűség szerinti elkülönülésére következtethetnek)
* radioaktivitás vizsgálata (a kőzetek korának meghatározására alkalmazzák)
* földrengéshullámok vizsgálata (a különböző közeghatárokon történő változásokról szerezhető információ)

**A Föld belsejének fizikai jellemzői**

**hőmérséklet:**

* a felszíni hőmérséklet 20-30 m-ig ingadozik (napsugárzás függő);
* kb. 4000 km mélységig növekszik; a kéreg aljáig egyenletesen, a geotermikus gradiens szerint (átlag 33 m-ként 1 °C);
* a mag hőmérsékletét 3-4000 °C körülinek vélik

**nyomás:**

* ezer méterenként 27 MPa-lal emelkedik
* a földmagban 350 ezer MPa körül van

**sűrűség:**

* az anyag sűrűsége változik a nyomással
* átlagos sűrűség: 5,51 g/cm3, a kéreg: 2,7 g/cm3, a mag: 17 g/cm3

**halmazállapot:**

* külső mag cseppfolyós (izzón folyó), a többi szilárd

**mágnesesség:**

* külső mag kelti, mágneses pólusok, deklináció

**A Föld szerkezete és fizikai tulajdonságai**

A Föld több, különböző koncentrikusan elhelyezkedő rétegből áll, ezek a **gömbhéjak**

**Három fő gömbhéj különböztethető meg, melyeket határfelületek választanak el:**

**1. kéreg:**

* átlag vastagsága 35 km (szárazföldek alatt 25-70, óceánok alatt 10-12 km, más a felépítésük)
* fő vegyületei **alumíniumszilikátok** (elemei: O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg)

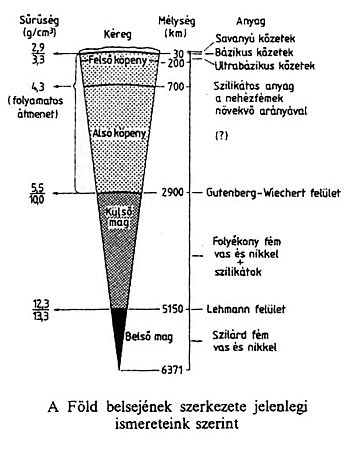
**2. köpeny:**

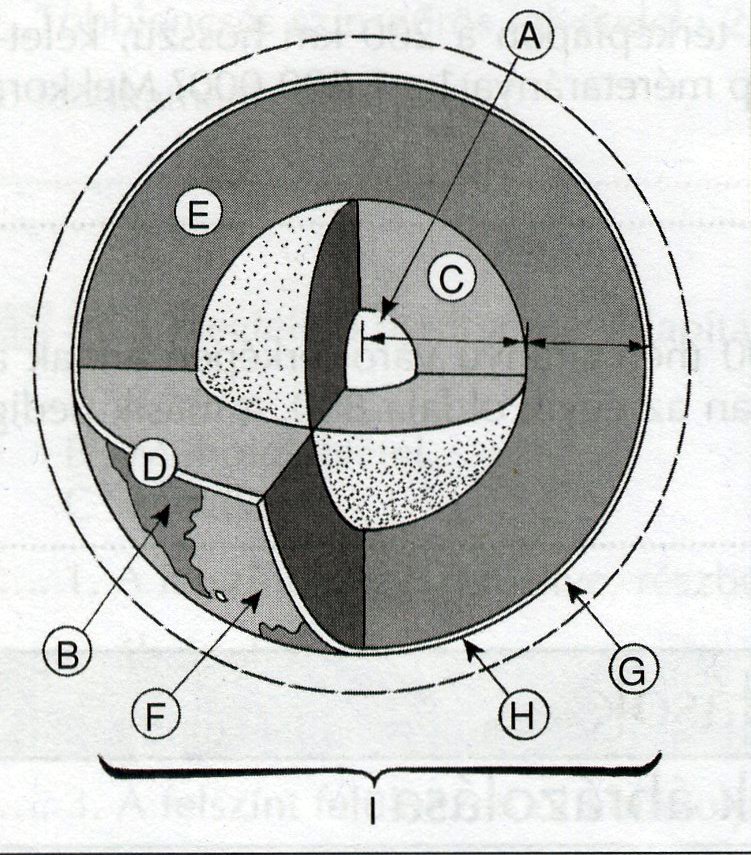
* 2900 km mélységig
* **3 rész:** külső, asztenoszféra és belső köpeny
* a köpenyben legjelentősebb a vas, az Al-t a Mg váltja fel (megtalálható még: a króm és a nikkel is)

**3. mag:**

* 2900 km-től
* **külső** (folyékony) és **belső** (szilárd) **mag**
* a magban vasat és nikkelt feltételeznek

**A Föld belső szerkezete**

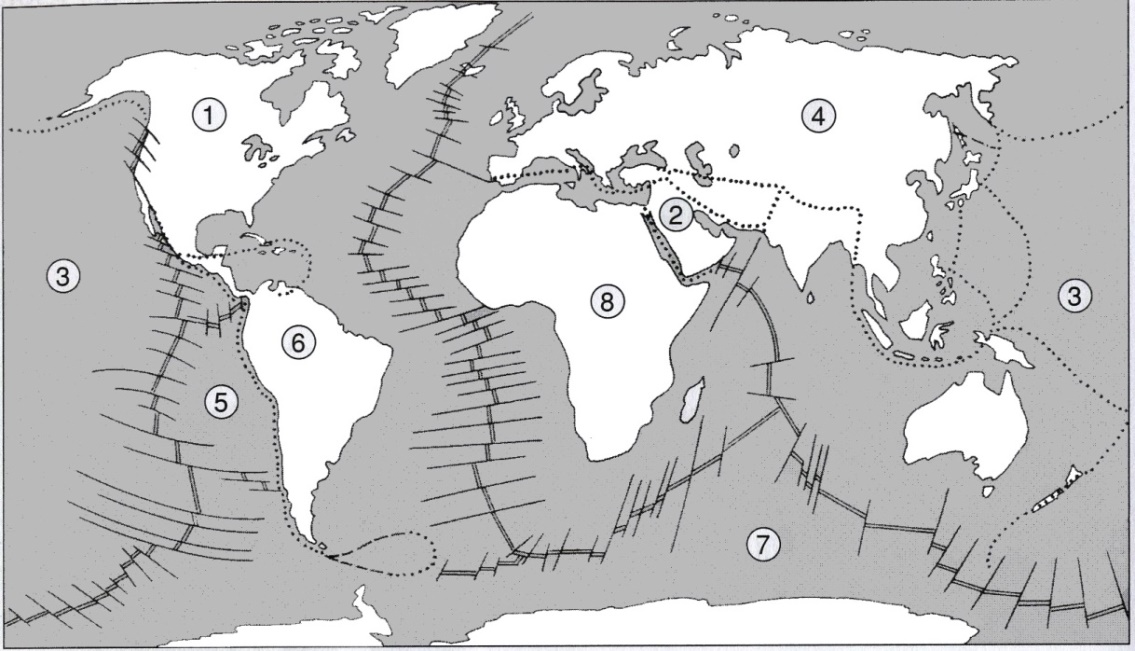




**A Föld kőzetburka**

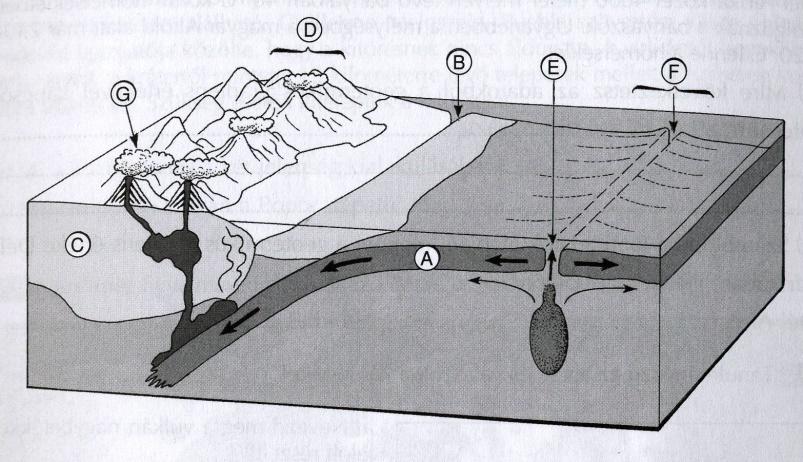
**Kőzetburok (litoszféra):** kéreg + külső köpeny legfelső része.

* **Vastagsága:**
  + óceánok alatt: 50 km
  + szárazföldek alatt: 70 – 100 km
* lemezekből áll, amelyek az asztenoszférán mozognak
* **lemeztektonika elmélete:** a mozgató a belső erő, a változás állandó

Kőzetlemezek 

**A litoszféra lemezek mozgása:**

* a litoszféra nem összefüggő
* hét nagy és több kisebb lemezből áll (ezeket tudni!)
* vastag részei kontinensek, vékonyabb területei óceánok
* belső részei viszonylag nyugodtak
* a lemezek széleire jellemző a vulkáni tevékenység, hegységképződés, földrengések
* a lemezek állandó mozgásban vannak
* **egymáshoz és a Föld forgástengelyéhez viszonyítva:**
  + **eltávolodnak:** Eurázsia és É-Amerika
  + **közelednek:** Afrika és Eurázsia
  + **egymással párhuzamosan mozognak:** a Szent András-vető Kaliforniában

 A litoszféra szerkezete

**A kéregszerkezet alaptípusai**

* **stabilis kéregrészek:** vastagok, merevek, ellenállók
  + a legrégebbi kéregdarabok, ősmasszívumok
* **mobilis kéregrészek:** vékonyabbak, kevésbé merevek, kisebb ellenállásúak (hegységképződési övek)

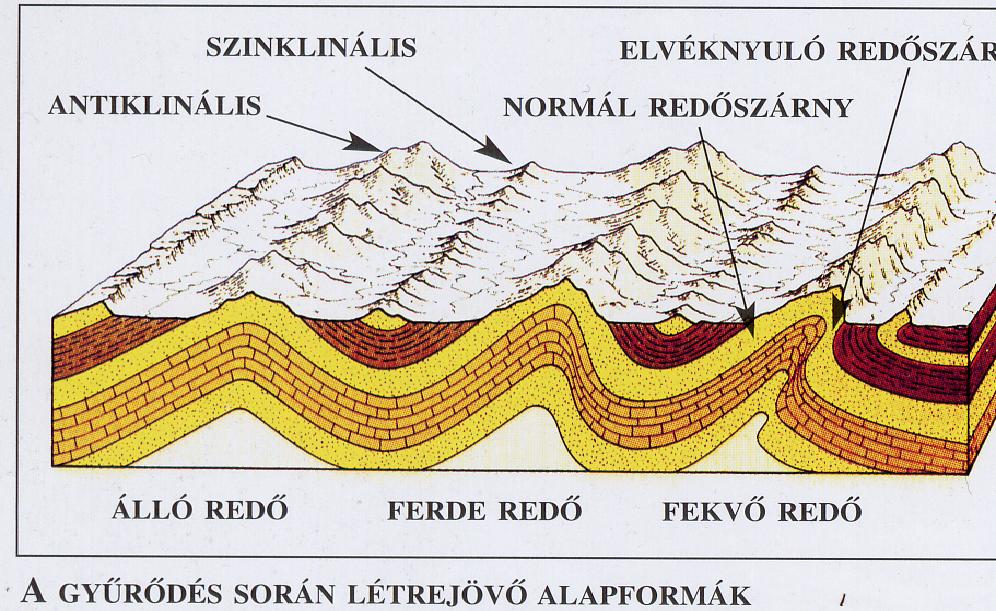
**A földkéreg mozgásai**

**1. Függőleges mozgásai:**

* lassú emelkedés, süllyedés: izosztázia
* nem változtatja meg a kéreg szerkezetét
* (epirogenetikus mozgások)
* változhat a szárazföld és a tenger aránya

**2. Szerkezet-átalakító folyamatok (tektonika):**

* módosulhat a kőzetek eredeti települése, meggyűrődhetnek, törhetnek és elmozdulnak
* a folyamatot szerkezet-átalakító vagy tektonikus mozgásoknak nevezzük

**Gyűrődések:**

* képlékeny kőzeteken megy végbe
* ellentétes irányban ható nyomó erők hatására
* létrejövő szerkezeti forma a redő, amely lehet:
  + álló, ferde, átbukó, fekvő
* a gyűrődéses szerkezet a fiatal gyűrthegységekre jellemző

**Törések, vetődések:**

* litoszféralemezek mozgásából adódó húzó-, nyomó-, hajlító-, nyíró- vagy csavaróerők hatására repedések, törések keletkeznek a kőzetanyagban
* a széttört kőzettömegek egymáshoz viszonyítva elmozdulnak, vetődés keletkezik
* **A vetődés formái:**
  + Lépcsős vetődés (Budai-hegységben)
  + Árkos vetődés (Balaton árka, Móri-árok)
  + Sasbérces vetődés (Gellért-hegy, Sas-hegy)
  + Tektonikus medencék (körkörös és sugaras törések mentén – Kárpát-medence)

**3. A magmatizmus**

* A Föld belső erői állandó működésének egyik leglátványosabb megnyilvánulási formája a magmatizmus
* A magma a felső köpenyben és/vagy a kéregben elhelyezkedő, nagy nyomás alatt álló magas hőmérsékletű szilikátolvadék
* A magmatizmus a kéreg mobilis területeire jellemző, fontos a hegységképződésben

**A magmatizmus típusai:**

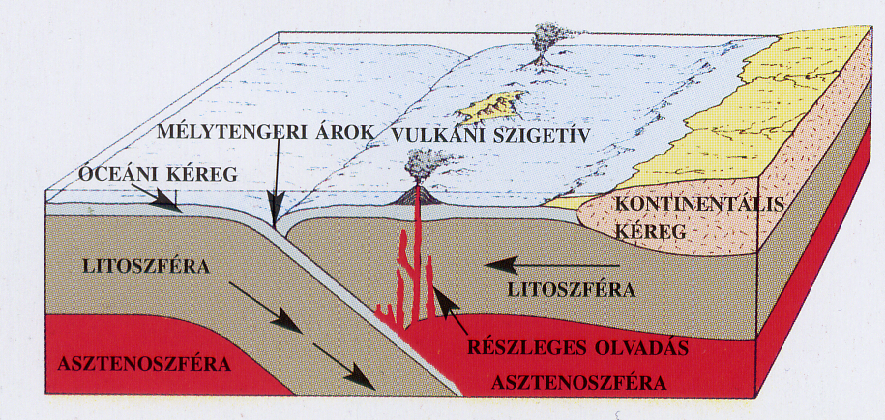
* mélységi magmatizmus (plutonizmus)
* felszíni magmatizmus (vulkanizmus)
* szubvulkáni tevékenység (a magma a kéreg felsőbb régióiban reked meg, ott hűl le és kristályosodik ki) – érctelérek kialakulása

**A földrengések**

* A földrengést a kéregben a nyomó-, húzó- és hajlítóerők hatására felhalmozódott rugalmas feszültségek hirtelen feloldódása váltja ki. (epicentrum, hipocentrum)
* A földrengések zöme a kéreg mobilis területein, főleg a litoszféralemezek határai mentén pattan ki.
* hullámmozgás
* A rengések jelentős kéregbeli és felszíni változásokat (törések, vetődések) okoznak.
* **Típusai:** sekély (0-70), közepes (70-300 km), mély
* **Mérése:** szeizmográf (Mercalli, Richter)
* **Kísérőjelenség:** cunami, tüzek, szivárgások

**A hegységképződés**

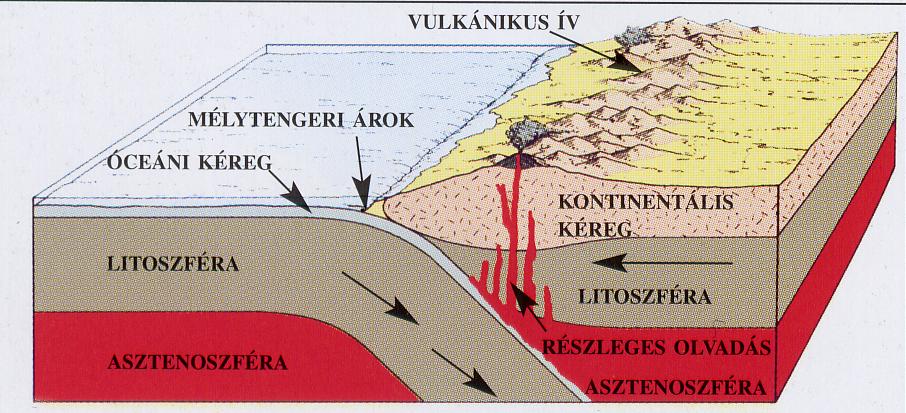
* **Hegységképződésnek** (orogenezisnek) a mobilis kéregrészek gyűrődéses, töréses és magmatikus formaegyütteseinek tektonikus hatásokra történő kialakulását nevezzük
* **Hegységrendszer** fogalma
* **Geoszinklinális** fogalma

**A hegységképződés fő típusai:**

* **Orogenezis két óceáni litoszféralemez ütközésével**
  + Anyag: andezites-riolitos, pedig a lemez bázikus (anyag: megolvadt kőzetlemez+víz+meszes üledék), 800-900°C
  + vulkáni hegységek, szigetívek keletkeznek
  + Mélytengeri árok kíséri a szigetíveket
  + Csendes-óceáni, kelet-ázsiai szigetívek

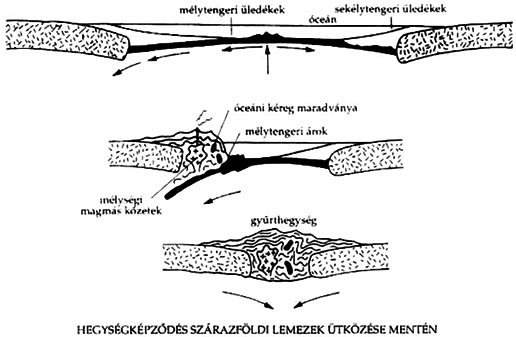


* **Óceáni és kontinentális litoszféralemezek ütközésével:**
  + Egy óceáni és egy szárazföldi kőzetlemez ütközésekor az alábukás miatt az andezites-riolitos vulkáni tevékenység az uralkodó folyamat
  + Az óceáni lemezen szállított üledék egy része a szárazföldi lemez pereméhez gyűrődik, de ezek a gyűrt, üledékes kőzetek alárendelt szerepet játszanak
  + Ez figyelhető meg Dél-Amerika nyugati partjainál: óceáni Nazca-lemez a Dél-amerikai kontinentális lemez alá nyomult be





* **Két kontinentális litoszféralemez ütközésével:**
  + Két kontinentális lemez ütközésekor a korábban köztük lévő óceáni lemez alábukással fölemésztődik
  + a rajta lévő üledék redőkbe gyűrődik
  + a két szárazföldi lemez ütközésekor kiemelkedik és zömében ezekből az üledékes kőzetekből álló hegység keletkezik





|  |  |
| --- | --- |
| karpatok | **Kárpátok részei**     1. Északi-Kárpátok (külső) 2. Északi-Kárpátok (belső) 3. Keleti-Kárpátok (külső) 4. Keleti-Kárpátok (belső) 5. Déli-Kárpátok 6. Nyugati-Kárpátok 7. Erdélyi-medence 8. Szerb-érchegység 9. Visztula 10. Duna 11. Tisza 12. Száva 13. Dnyeszter 14. Prut |