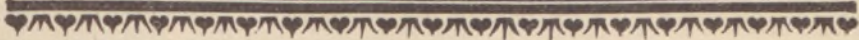


# FÖLDTANI ÉRTESETŐ

1938. Évi előfizetési ára : P. 2.— Egyes szám ára : 60 fillér. III. (új) évf. 2. sz.



## *A hegyek keletkezése és elmúlása.*

Irta: Dr. Mauritz Béla.

A mindennapi életben gyakran használják ezt a jelzőt: sziklaszilárd. Az állandóságot, a maradandóságot akarjuk vele kifejezni. E rövid előadásban épen azt akarom kifejtetni, hogy a szikla sem szilárd, hanem épen úgy mulandó, mint a Földünk felületén minden mulandó.

A földkéreg úgyszólván állandó mozgásban, emelkedésben vagy süllyedésben van. Ez a mozgás azonban nagyon lassú szokott lenni, olyan lassú, hogy az emberi élet e mozgások megfigyelésére nagyon is rövid. Vannak azonban Földünkön egyes helyek, hol az elmozdulások kissé gyorsabban történnek és a történeti feljegyzések már világosan és biztosan megállapítják, hogy az évezredek folyamán százméterekre menő ingadozások következtek be. A legjobban lehet látni ez elmozdulásokat Svédországban, melynek különösen a középső része hatalmas mértékben emelkedett fel az évezredek folyamán. Természetes, hogy gondos megfigyelésekkel csekély mértékű emelkedések és süllyedések is ellenőrizhetők. Ilyen elmozdulások azonban hirtelen is bekövetkezhetnek; ezekről a földrengések tanúskodnak, midőn alig néhány milliméternyi hirtelen elmozdulás a legborzalmasabb katasztrófákat idézi elő.

E folyamatok mind a Föld felszínén figyelhetők meg, a felszín alaki változásait idézik elő.

A felszín nem sima, hanem hegyek és völgyek, tengerek és szárazulatok váltakoznak egymással. Elbűvölve bámuljuk a hegycsúcsokat, amelyek a mi parányiségünkhez képest valóban óriások. Azonban az egész Föld tömegéhez képest a hegyóriások is csak parányiak. A Föld átmérője 12740 kilométer, a legnagyobb hegyek sem érik el a 9 kilométer magasságot. Ha egyméternyi átmérőjű gömbön akarjuk a Föld felszínét ábrázolni, akkor a Himalaya mindössze egy félmilliméternyi magas dudorral ábrázolható; ha ezen a méternyi átmérőjű gömbön fel akarjuk tüntetni a felület összes egyenetlenségeit, vagyis az összes hegyeket és völgyeket, tengereket és szárazulatokat, akkor szemünk alig fogja e gömbön észrevenni az egyenetlenségeket, ha pedig újjun-

kat végig húzzuk a gömb felületén, csak annyit fogunk érezni, hogy a felület érdes és nem sima.

Az elmozdulások a Föld szilárd kérgében történnek. Földünk szilárd kérgé azonban aránylag igen vékony. Mai ismereteink alapján a szilárd kéreg vastagsága 110–120 kilométerre tehető. Az előbb említett 1 méteres átmérőjű gömbön e vastagság körülbelül 1 centiméternek felel meg.

Úgy kell elgondolnunk, hogy midőn egész Földünk még izzón folyó tömeg volt, a folytonos hűlés következtében előbb csak egy vékony páncél keletkezett a felületén, amelyet az alatta levő izzón folyó tömeg újra meg újra áttört, más szóval megkezdődött a vulkáni működés, amely azóta is állandóan tart és soha-



1. ábra. A működő Vezuv belső krátere (1935-ben).

sem szűnt meg. A páncél így vastagodott, lecsapódott reája a vízgőz, megszületett az első tenger. A vulkáni működés, más szóval az izzón folyó tömegek kitódulása és kiszórása tehát egyenetlenségeket idéz elő a felszínen, a vulkáni tömegek felhalmozódásából hegyek, sőt egész hegységek keletkeznek. A hegyek születésének egyik módja tehát a vulkáni működés, a vulkánok szülik a hegyek és hegységek egyik fajtáját: a vulkáni hegységeket. A vulkáni hegyek felépítése rendszeren aránylag lassan történik; évezredek sőt százévezredek kellenek egy-egy vulkáni kúp felépítéséhez; ritkán figyelték meg, hogy egy-egy vulkáni kúp, mint a kis Monte Nuovo Nápoly közelében, napok alatt felépüljön. Egy-egy vulká-

ni hegy nagyobb méretű lehet; a Vezúv az 1000 métert nem sokkal haladja meg, az Aetna már 3000 méter körül jár, míg az amerikai vulkánok némelyike az 5000 métert is meghaladja. Az egymás mellé sorakozó vulkáni hegyek egész hegysorozatokat, vagyis hegységeket hoznak létre, amelyek tekintélyesek lehetnek, mint pl. nálunk a Mátra, a Magyar Érc-hegység, az Eperjes—Tokaji hegység, a Vihorlát—Gutin, a Hargita, de még sokkal hatalmasabbak az Andesek. Mégis azt kell mondanunk, hogy a legnagyobb hegységek nem vulkáni eredetűek.

A Föld felületén az első szárazulat és az első tenger megszületése után megindult a lepusztítás folyamata is. Az eső, a fagy, a hőmérséklet-ingadozások stb. felaprózzák a kőzeteket; az oxigén, a széndioxid, a víz stb. kémiai átalakulásokat idéznek elő,



2. ábra. Kőzettörmelék és görgeteg hegyipatak medrében, Peking mellett (Kína).

a kőzetanyag egy része oldatba megy, másik része felaprózva a patakok és folyók medrében szállítódik tova és úgy az oldott anyag, mint a szilárdan görgetett tömeg az elmállott kőzetek végső temetője felé, a tengerbe tart. A nagy óceánokba csupán az oldott anyag és a legfinomabb iszap jut el, míg a durvább törmelék már előbb lerakódik. Míg a vulkáni működés épít, addig a lepusztítás előbb rombol, hogy a rombolás termékei újra építkezésekre használtassanak fel. A medencékben lerakódó anyagokból ugyanis megint kőzet lesz; az ilyen módon leülepedés folytán keletkezett kőzeteket nevezzük üledékes kőzeteknek, mint pl. amilyen az agyag, a homokkő, a mészkő. A medencefenéken lerakódott kőzetrétegek mind vastagabbak lesznek és végül több ezer méter vastag

rétegsorok keletkezhetnek. A vízből, vagy esetleg levegőből (löss) lerakódott kőzetek réteges szerkezetűek, a rétegek maguk pedig általában vízszintesen rakódtak le.

Ha kissé nyitottabb szemmel járunk hegységeinkben, rögtön észrevehetjük, hogy azok a kőzetrétegek, amelyek a tengerfenéken vízszintesen telepedtek le, ma magasan a tenger színe felett vannak és a vízszintes helyzetből kimozdultak. Hatalmas erőknek kellett működni, amelyek e roppant tömegeket nagy magasságokba felemelték és a vízszintes helyzetből kimozdították. Ezt a kimozdítást a tudományos nyelvben diszlokációknak mondjuk. A földkérget különféle diszlokációk érhetik. Hasadékok járhatják át a kérget, mely hasadások a nagy nyomás miatt nem lehetnek nyitlak, hanem zártak maradnak; a hasadási lapok egyik oldalán a kőzettömegek lecsúsznak vagy feltolódnak, szóval a hasadás két



3. ábra. Vízszintes településű harmadkori rétegek Sopron mellett.

oldalán a kőzettömegek egymáshoz képest függőlegesen, ferdén vagy vízszintesen eltolódnak, vetődést szenvednek. A földkéreg diszlokációinak egyik fajtáját a vetődések alkotják. A vetősík mentén a kőzetek elmozsolódhatnak, a felületek tükröfényesre csiszolódhatnak. Az elmozdulás lehet, hogy csak néhány millimétert tesz ki, máskor néhány centiméter, úgy hogy egy kőbánya falán jól látható, máskor azonban száz méterekre, sőt ezer méterekre rúg. Ritkán szokott a vetődés egyetlen sík mentén bekövetkezni, rendszeren számos vetődés lép fel, gyakran egymással párhuzamosan. Így pl. egymással párhuzamos vetődések idézték elő azt a felépítést, hogy a dolomit kőzetet, mely a Budai-hegység alapját alkotja, (Gellérthegy, Háromhatárhegy), a városligeti artézikút fúrásakor csak közel egy kilométer mélységben találta meg fúró. Egész nagy területek lehetnek így vetődésekkel át meg átjárva,

a területet a vetődések rögökre szabdalják szét, az egyes rögökkel egymáshoz képest eltolódnak, egyesek felemeltetnek, mások lesüllyednek és így röghegységek jönnek létre. Ilyen röghegységek a magyar Középhegység részei: a Bakony, Vértes, Gerecse, Budai-negység.

Abban az esetben, ha a vetősík nem nagyon meredek, akkor megtörténik, hogy a vetősík mentén az egyik oldali kőzettömeg a



4. ábra. Az eredeti helyzetből kibillent triász-rétegek a Pécs melletti Tettyén.

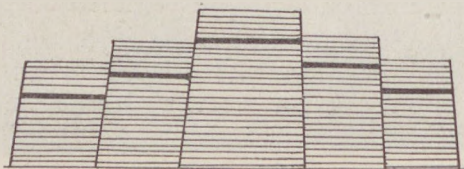
másik oldali tömegre nagyobb távolságra feltolatik, ill. reátolatik. Az ilyen áttolódások az Alpesebben igen nagy méretűek lehetnek; Skandináviában ismerünk áttolódást, melynek méretei sok kilométert tesznek ki. Hazánkban egy ilyen áttolódás igen szépen fel van tárva Pécsen, ahol a katonai iskola szomszédságában levő homok- és kőbányában igen jól lehet látni, hogy a fiatalabb (újkori) homokra az idősebb (középkori) mészkőrétegek reá vannak tolva.

A jól feltárt magasabb hegységekben, pl. Alpeseekben, Dinári-hegységben még más jelenséget is megfigyelhetünk. Láthatjuk, az egykor vízszintes rétegek meg vannak gyűrve, ráncokba vannak szedve, mint röviden mondhatjuk: redőzve vannak. A redők méretei igen különfélék: néha már egy kőbányában is jól láthatók, máskor egy csupasz hegyoldal tünteti fel őket vagy vala-



5. ábra. Párhuzamos vetősorozat az Odera mentéről.

mi hatalmas szakadék tárja fel őket. A redők úgy jöttek létre, hogy a kéregben működő hatalmas erők a kéreg egyes részeit összehúzódtak, minek folytán az egykoron vízszintes rétegek redőkbe, ráncokba szedettek. Az egyes redők lehetnek álló redők, vagyis szimmetrikusak, de lehetnek egyoldalra dőlő redők is, vagy fekvő redők, sőt átbutatott (takaró) redők is. Az Alpesekek mindezekre



6. ábra. Rögös vetődés kiemelkedő „sasberek”-cel.

számos példát szolgáltatnak. A redőzés folytán keletkezett hegységeket lánchegységeknek nevezzük. A röghegységek és lánchegységek (Alpesekek, Kárpátok, Kaukázus, Himalája) a földkéreg felépítésében végbement diszlokációknak köszönhetik keletkezésüket. Az Alpesekek és Kárpátok keletkezését úgy kell elképzelnünk, hogy dél felől jött a nyomás, mely feltorlaszolta a kéreg kevésbé ellenálló részeit, míg a kéreg egyes ellentállóbb részei, így a francia

centrális plateau, Vogézek, Fekete Erdő, a Cseh tömzs és az orosz tábla gátat vetettek a redőzésnek, a redőzés mintegy megtorpanjt rajtuk.

A hegyek azonban nem nőhetnek az égig. A hegységek feltornyosulásával egyidejűleg megindul a hegységek lepusztítása is. Földünkön a múltban nagy hegységek vonultak végig, amelyek már nagyrészt lepusztultak, csupán a hegységek csomkjai maradtak meg; az ilyen hegységeket nevezzük tönkhegységeknek.



7. ábra. Áttolódás a pécsi Makár-út melletti feltárásban (felül: km = közéskori mészkő; alul: ph = harmadkori homok).

Európában a múltban több hatalmas redőzés történt, melynek eredményeként az Alpeselekhez hasonlítható méretű hegységek keletkeztek; e hegységeknek ma már csupán a tönkjei vannak meg. Négy ilyen redőzés nyomait lehetett megállapítani.

Az első redőzés a Földünk legrégibb korában történt; ez az úgynevezett huroni redőzés, melynek lepusztult tönkjeit az északnyugati Lofot-szigeteken, a Hebridákon és északnyugati Skóciában lehet megállapítani.

A második az ú. n. kaledóniai redőzés volt, mely az őszálati idő első felében folyt le; a redőzés a felső silur kor elején indult meg, tetőpontját a fiatal felső silurban érte el, de még a devonkorban is tartott. Ebből a kaledóniai redőzésből származnak és maradtak meg Skócia régi tömbjei, Wales, Írország egy része, Norvégia, az Ardennek, a Boulonnais, a Balti tartományok; de Európán kívül is a Appalach-hegység Északamerikában, Északi Grönland és a Spitzbergák ugyancsak elárulják e redőzés maradványait.

A harmadik igen nagyszabású redőzés az ú. n. hereyniai redőzés volt, mely még ugyancsak az őszálati időben, még pedig a kőszénkor fiatalabb részében folyt le. Európa tönkhegységeinek



8. ábra. Álló-redő Hercegovinában a Zalomska-folyó mentén.

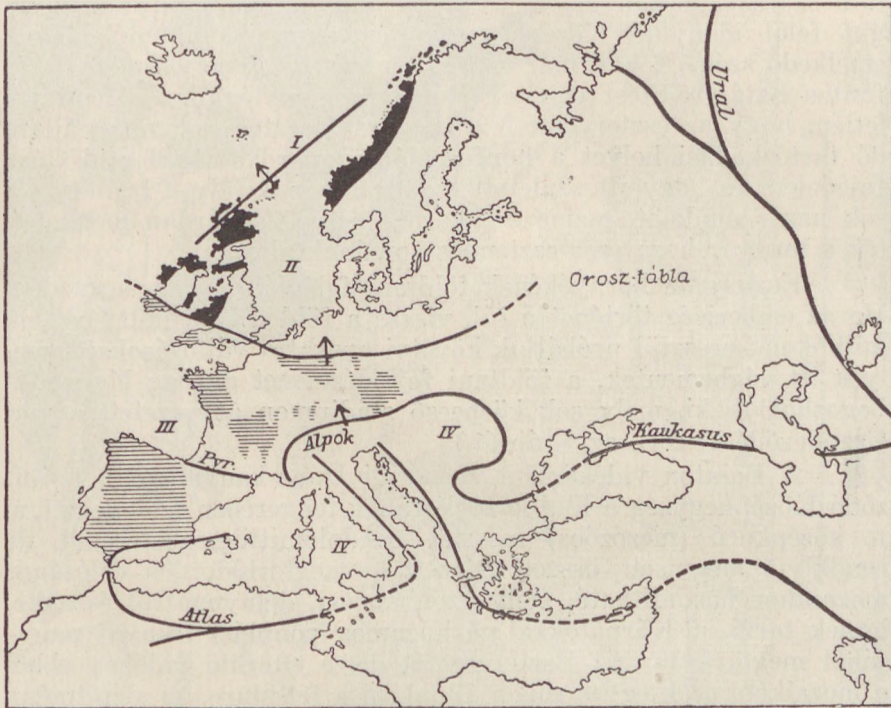
nagy része ennek a redőzésnek a maradványa. Két hatalmas hegység keletkezett e redőzés folytán; a keleti vonulat a Variszkuszi hegység, a nyugati vonulat az Armorikai hegység; a két vonulat a mai francia centrális plateauból indult ki.

Az Armorikai hegység a francia centralis plateauból észak felé a Bretagneon át Devonshireba, onnan délnyugati Írországon át az Atlanti óceánba tartott.

A Variszkuszi hegység déli és keleti Németországon át Csehországba, majd Lengyelországba vonult. Ennek a hatalmas vonulatnak a maradékai ma a következő hegységekben láthatók: Vogézek, Fekete Erdő, Rajnai paláhegység, Harz, Fichtel hegység, délnyugati Anglia, Írország, a közép- és nyugati Alpések központi tömegei, az Ibériai tönkök, Rhodope, Lengyelországban

Sandomir környékén, sőt a redőzés nyomai még Moszkva vidékén is felismerhetők. A variszkuszi redőzés Európán kívül is megtalálható, Északamerikában az Alleghanies és Sziklás hegységben, Ázsiában az Uralban, a Kuen Lun-hegységben, a Tiansanban, az Altaiban, sőt keleti Ausztráliában is.

Az utolsó hatalmas redőzés a Föld fiatal harmadkorában fejeződött be; ennek a redőzésnek bámulatos alkotásait az időjárás vasfoga már ugyancsak kikezdte, de még nem pusztította el.



9. ábra. Az európai nagy redőzések. I. Huroni; II. Kaledóniai; III. Hereyniai; IV. Alpesi gyűrődés.

Az Alpeselek, Kárpátok, Spanyolországban az Andalúziai hegység, Afrikában az Atlasz hegység ennek a redőzésnek köszönik létrejöttüket.

Csodálattal állunk a természet hatalmas alkotásai előtt; érezzük a parányiségünket a hatalmas működő erőkkel szemben; leborulunk a természet mindenható Alkotójának nagysága előtt!

