

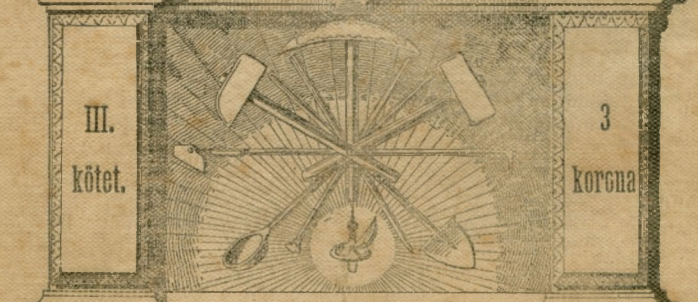
A Magyar Bányászfelőr
Kézi Könyvtára.

FÖLDTAN.


Összeállította:
Litschauer Lajos.

III.
kötet.

3
korcna



Selmeczbánya,
Joerges Á. özv. és fia kiadása
1898.



tulajdona.

Magyar Bányászati IParkolj Múzeum
Könyvtárban

~~Magyar Bányászati IParkolj Múzeum~~
~~Könyvtárban~~

1018

Tájékozásul.

Tapasztalván, hogy könnyen megérthető modorban, a praxis, a gyakorlat követeléseinek, a magyar bányászfelőr kivánalmainak megfelelő módon írt szakkönyvek hiánya mindinkább érezhetővé válik, s tapasztalván, hogy a hazafias szellemtől áthatott bányászati fővezetőségek s bányatársulatok, mindent elkövetnek a bányászfelőri kar továbbképzésének s magyarosításának érdekében: — mi e hazafias törekvést, csekély erőnkhez mérten támogatni óhajtván, — s a mindinkább érezhető szükség sürgető, követelő szavára hallgatva, „A magyar bányászfelőr kézi könyvtára“ czímen egy vállalatot indítottunk meg, mely a hazai bányászat követeléseit szem előtt tartva, olcsó díszes kötetekben, kérdés- és felelet-alakban, a bányamívelés, előkészítés, építészet, mérés, mechanika, gépészet és elektrotechnika köréből mindazt felfogja ölelni, mire a bányászfelőr-

nek, nehéz, fáradságos hivatása teljesítése közben e tudományágakból szükséges lehet.

Az egyes kötetké, előre megállapított sorrendben, lehetőleg hat-hetenként fognak megjelenni s a megrendelőknek megküldetni. Minden egyes kötetke teljes, tökéletesen lezárt egészét képez.

»Nem magas teoriákkal tarkított, hangzatos körmondatokba fűzött, elvont tudományágakkal foglalkozó, a gyakorlat követeléseitől távol álló elméletek fejtegetését; nem díszes kiállítású, vaskos, drága kötetekből álló könyvgyűjteményt vár tőlünk, a magyar bányászfelőrök lelkes csoportja; hanem olcsó kis füzetkéket, melyekből az iskola padjain szerzett ismereteiket kibővíthetik, kiegészíthetik, felfrissíthetik; melyekből a gyakorlat foglalkozásai közben felmerülő kérdésekre gyorsan megtalálhatják a könnyen megérthető, további beható tanulmányozást nem kívánó felvilágosító feleleteket.« A gyakorlat követeléseit képezik amaz irányt, melyet e kézi könyvtár szerkesztője maga elé tűzött. — A gyakorlat követeléseinek kívánunk e vállalattal szolgálni.

FÖLDTAN.

A

MAGYAR BÁNYÁSZ-FELŐR KÉZI
KÖNYVTÁRA.

EGYSZERSMIND TANULMÁNYI KÖNYVTÁR A M. KIR.
BÁNYAISKOLÁK TANULÓINAK HASZNÁLATÁRA.

SZERKESZTI :

LITSCHAUER LAJOS

kir. főmérnök, a selmeczbányai m. kir. bányaiskola ügyvezető tanára.

III. KÖTET.

FÖLDTAN.

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL MAGYARORSZÁG BÁNYÁSZATI
VISZONYAIRA.



SELMECZBÁNYA

1898.

ENG- 05 H...
Vasbányák és Értéktároló Kézeltése
BÁNYÁNYA
HK.

FÖLDTAN.

KÜLÖNÖS TEKINTETTEL MAGYARORSZÁG
BÁNYÁSZATI VISZONYAIRA.

*

ÖSSZEÁLLÍTOTTA :

LITSCHAUER LAJOS

kir. főmérnök, a selmeczbányai m. kir. bányaiskola ügyvezető tanára.

SELMECZBÁNYA

JOERGES ÁGOST ÖZV. ÉS FIA KIADÁSA

1898.



Előszó !

Ha az ásványtan, a bányamiveléstan alaptudománya; akkor a föld tömegével, mint az ásványok tárházával foglalkozó földtan, mint az ásványtan kiegészítő része, szintén alaptudománya a bányamiveléstannak.

Ha a bányamivelés tárgyát képező hasznosítható ásványok physikai és kémiai tulajdonságainak ismerete nélkül, az ásványokat tartalmazó telepek tanulmányozása lehetetlen: e telepek térbeli viszonyai, kora és lelőhelyei csak a geologia segítségével állapíthatók, határozhatók meg.

Ha a geologus a földről beszél, a föld fogalma alatt, első sorban annak szilárd kérgét érti. E szilárd kéreghez azonban, a vízből és légből való borító rétegeket, az ott-, itt-, s emitt élt és élő állat- és növényvilágot is hozzá kell számítani, mert: a víz, a földkéreg legnagyobb mélyedéseit kitölti; — a levegő, a földgömböt több száz kilométernyi vastagságban körülzárja; az állat- s növényvilág a föld felületét benépesítette hajdan, s benépesíti manapság is.

Minthogy a föld szilárd kérgé, ásványokból összealkotott kőzetek összetétele, természetes, hogy a földtan vagy Geologia, első sorban ezeknek tanulmányozásával foglalkozik.

A Geologia azonban nem elégszik meg, a kéreg kőzeteinek tanulmányozásával; hanem tovább menve, a föld fejlődés történetét is kutatja, azt is tanítja.

Hogy a kőzetek tanulmányozása révén, a föld képződés-történetét megszerkeszthetjük, egyszerűen abban leli okozatos magyarázatát, hogy a föld mostani alakjának és minőségének elnyerése előtt, physikailag, éghajlati és élettani tekintetben egymástól igen különböző fejlődésmozzanatok egész sorozatán ment keresztül. A fejlődés eme különböző változatai és a helyenként változó fejlődésmozzanatok, a kéreg megmérhetetlen idők folyamán keletkezett és különbözőségüket éppen ama különböző módú fejlődés-körülményeknek köszönő kőzeteiben tükröződnek vissza. A kőzetek, a Geologus munkakörében, ugyanama szerepet játszák, mint a történetbúvár kezében, régi okmányok; a történelem előtti időket kutató régiségbúvár kezében, építés-maradványok, fegyverek, szerszámok, stb.: a kőzetek a föld történetének alapadatai.

Minden kődarab, saját történetének hű elmondója.

E történet azonban nem egyéb, mint a föld általános történetének töredéke.

Ha az egyes kődarabok különleges történetkéit összefoglaljuk, ez összefoglalás eredménye, az egész föld történetének hatalmas épületét adja.

Alig szorul bővebb magyarázatra, hogy ez összesített történet nemcsak az élet nélkül való kövek, hanem a szerves élet története is, mert hány kődarab akad kezünkbe, mely ásványos alkotórészein kívül, a lerakódása alkalmával élt, beléje szorult, vagy rája tapadt növényrészek, vagy állati testmaradványok lenyomatait, vagy megkövesült részecskéit is megszóllaltatja története előadása közben. E maradványok, e kövületek tanulmányozása, amaz óriási különbségek pontos követése és nyomozása, melyek az egyes egymás fölé települt közetrétegekbe, vagy közetrétegek közé szorult ily szerves maradványok, lenyomatok és kövületek között észlelhető, földünk szerves élete fejlődésmenetének megismeréséhez vezet.

Vizsgáljuk már most azt, miként lehet a földtan vagy Geologia nagy terjedelmű anyagát, habár csak vázlagszerű tárgyalás menetben is, helyesen és czélszerű módon tagolni.

Miután először is áttekintést szerzünk ama tulajdonságokról, melyek a földet mint egészet, mint égitestet, mint világtestek illetik, természet-szerűleg a föld kérgének tanulmányozásával kell foglalkoznunk; alakját, anyagi összetételét és ösz-

szetételének rendszerét kell megismernünk. Tovább menve, kérdezni fogjuk, miként keletkeztek a földkéreg különböző kőzetképződményei? s mily erők képeznek ma kőzeteket? azaz, a még most is folyó Geologiai átalakulásokat fogjuk tanulmányozni. És csak ha a tanulmányozás, a két megjelölt irányban, befejezéséhez jutott, lehet a földtan, a Geologia befejező feladatát, a föld fejlődés története rendszerét a siker reményével megkezdeni.

A bányászfelőr, a földtant, a Geológiát közvetlenebb módon tanulmányozhatja, mint bárki más, — mert a bányászfelőrt foglalkozása, a földkéreg eddig ismert rétegsorozatainak tömkelegében fel-alá vezeti. A bányászfelőr, a földtant, a Geológiát behatóbb módon kell, hogy tanulmányozza, mint bárki más, — mert a bányászfelőr az ásványok megismerésén, mint alapon tovább építve, a geologia tanulmányozásának útján, a föld szilárd kérgében fellépő hasznosítható ásványok telepeinek felismeréséhez, felkutatásához, nyomozásához és feltárásához múlhatatlanul megkívánt elő- és alapismeretekhez jut, melyeknek alapos ismerete nélkül, használható bányászfelőrt képzelni sem lehet.

Ez az oka annak, hogy a Geológiát részletelesen tárgyaljuk; ezért választottuk külön a geológiát a kőzettantól és őslénytantól; s mert főképpen gyakorlati bányászoknak kívánjuk e könyvet

szánni, oly módon tárgyaltuk a földtan anyagát, hogy a telepismeretnek, a bányageológiának mintegy alapját, mintegy bevezetését képezze.

Segítő könyvekül használtam: Geikie, Geologia; Szabó, Geologia; Dr. Credner, Geologiája; Cotta, Geologie der Gegenwart című munkája; Hauer Geologiája; Neumayer, Erdgeschichte című munkája s végre a Schubert-féle, illusztrált Naturgeschichte der Mineralogie, Geologie und Pateontologie című művét.

Selmeczbánya, 1898. márczius hóban.

FÖLDTAN

A szerző.

FÖLDTAN.



I.

Általános fogalmak.

A Geologia fogalma és felosztása. — Geologiai alapfogalmak.

A Geologia fogalma és felosztása.

Mit jelent e szó: Geologia? — A föld fogalma alatt mit értünk? — A Geologia tanulmányköre. — A Geologia felosztása, s e felosztás okadatolása.

Mit jelent e szó Geologia?

Geologia, szó szerint való magyar fordításban annyit jelent, mint Tan a földről, — vagy földtan.

A föld fogalma alatt mit értünk?

Ha a geologus, a földről beszél, a föld fogalma alatt, első sorban, annak szilárd kérgét érti. E szilárd kéreghez azonban, a vízből és légből való borító rétegeket; a földön, a vízben, a levegőben élt és élő állat- és növényvilágot is hozzá kell számítani, mert: a víz, a földkéreg legnagyobb mélyedéseit kitölti; — a levegő, a földgömböt, több száz kilométernyi vastagságban körülzárja; az állat-, és növényvilág a föld felületét benépesítette hajdan és benépesíti ma is.

Mire terjed ki a Geologia, vagy földtan tanulmányköre?

Mint hogy a föld, szilárd kéregből, e kéreg mélyedéseinek egy részét kitöltő vízből, s a kér-

get és vizet körülzáró levegőből áll: a Geologia, vagy földtan tanulmányköre, a földkéregre, a vízre és a levegőre terjed ki.

Minthogy a föld szilárd kérge, kőzetek összetétele: a Geologia, első sorban ezekkel foglalkozik s a vizet, a levegőt s a szerves életet csak annyiban tárgyalja, a mennyiben ezek, a föld szilárd kérgére, befolyással bírnak. A Geologia azonban még nem elégszik meg avval, hogy a föld kérgét, alkotó kőzeteinek megismerése alapján tanulmányozza, hanem tovább menve, a föld fejlődés történetét is kutatja, nyomozza.

Hogyan lehet a föld szilárd kérgét alkotó kőzetek tanulmányozása révén, a föld képződés történetét megszerkeszteni? mi képezi e lehetőség lényegét, alapját?

Hogy a kőzetek tanulmányozása révén, a föld képződés-történetét megszerkeszthetjük, egyszerűen abban leli okozatos magyarázatát, hogy a kőzetek, a föld történetének alapadatai, hogy a föld, mostani alakjának és minőségének elnyerése előtt, egymástól igen különböző fejlődésmozzanatok egész sorozatán ment keresztül. A fejlődés eme különböző változatai és a helyenként változó fejlődésmozzanatok, a kéreg megmérhetetlen idők folyamán keletkezett és különbözőségüket éppen ama különböző módú fejlődés-körülményeknek köszönő kőzeteiben tükröződnek vissza. A kőzetek, a geologus munkakörében, ugyanama szerepet játsznak, mint a történetbúvár kezében régi okmányok; a történelem előtti időket kutató régiségbúvár kezében: építés-maradványok, fegyverek, szerszámok, stb. Minden kődarab, saját történetének hű elmondója. E történet azonban nem egyéb, mint a föld általános történetének töredéke. Ha az egyes kődarabok külön történetként összefoglaljuk, ez összefoglalás eredménye az egész föld történetének hatalmas épületét adja. Ez összesített történet azonban nemcsak az élet nélkül való kövek, hanem a szerves élet története is, mert: hány kődarab akad kezünkbe, mely ásványos alkotórészein kívül, a lerakódása alkalmával élt, beléje szorult, vagy reája tapadt növényrészek, vagy állati testmaradványok lenyomatát, vagy megkövesült

részecskéit is megszóllaltatja, történetének előadása közben. E maradványok, e kövületek tanulmányozása, amaz óriási különbségek pontos követése és nyomozása, melyek az egyes, egymás fölé települt kőzetrétegbe, vagy kőzetrétegek közé szorult ily szerves maradványok és lenyomatok és kövületek között észlelhető, földünk szerves élete fejlődésének megismeréséhez vezet.

Miként lehet a Geologia nagy terjedelmű anyagát helyesen és czélszerűen tagolni?

Miután először is, áttekintést szerzünk ama tulajdonságokról, melyek a földet, mint egészet, mint égi testet, mint világtestet illetik, természetszerűleg a földkérgének tanulmányozásával kell foglalkoznunk; alakját, anyagi összetételét és Architektonikáját kell megismerünk. Tovább menve, kérdeni fogjuk: miként keletkeztek a földkéreg különböző kőzetképződményei? E kérdésre, a helyes feleletet csak úgy fogjuk megkapni, ha keressük, hogy mily erők képeznek ma kőzeteket. Mert tagadhatatlan, hogy a kőzetek képződése ma is megszakítás nélkül tovább folyik és egészen bizonyos, hogy e képződés-folyamat tényezői ma is csak amaz okok lehetnek, melyek a mai okozatokat teremtették. Más szóval, a Geologia egy további feladatát, a még most is folyó geologiai alakulások tanulmányozása képezi. És csak ha a kutatás e két irányban, befejezéséhez jutott, lehet a Geologia befejező feladatát, a földfejlődés-történetét megszerkesztését, a siker reményével megkezdeni.

A Geologia feladata ezek szerint tehát, mint minden nem tisztán leíró természettudománynak, hármás és hármás irányban nyilvánul.

Az embertan, az állattan és növénytan, először is az anyag tanulmányozásával, azután az illető testek általános kémiai és physikai törvényekre visszavezethető alakulásainak kinyomozásával s végre ama testek fejlődés-történetével foglalkozik. Az embertanban, állattanban és növénytanban e három részt Systematikának (vagy Anatómiának, boncztannak), Physiologiának és fejlődés-történetnek nevezük. A Geológiában, a boncztannak, a föld tömegének alakjáról és összetételéről szóló része, a physiographikus Geologia felel meg. A Physiológiát, (az életszervezettant) a földön jelentkező geologiai mozzanatok tanulmányozására vonatkozó rész, a dynamikus

Geologia helyettesíti. A fejlődés történet végre, a föld képződés- és fejlődés-története, az ú. n. historikus Geologia által van képviselve. E harmadik rész keretén belül ismét megkülönböztetünk: stratigraphikus Geológiát vagy képződménytant és Geogeniát vagy képződéstant. Az, a különböző geológiai képződmények kiterjedését, képződés-módját és szerves tartalmát vizsgálja; ez a föld képződését magyarázó, különböző elméletek tárgyalásával foglalkozik.

A Geologia vagy földtan (ezek szerint tehát) két főrészből: 1. A Geologia általános részéből: 2. a historikus Geológiából áll. Az első rész szakaszai 1. a physiographikus Geologia és 2. a Dinamikus Geologia. A második rész szakaszai: 1. a Képződménytant; 2. a Képződéstant.

II.

A föld helyzete a naprendszerben.

(Physiographikus Geologia.)

A föld a világűrben. — A föld physikai minősége. —
Földrajzi alapismeretek.

A föld a világűrben.

A csillagos ég. — Álló csillagok. — A bolygórendszer. —
A nap. — A csillagok. — A hold. — A föld multja és jövője.
— A Meteoritok és összetételük.

Mivel foglalkozik a Geologia ?

A Geologia, a földdel, keletkezésével, minőségével, tömegeinek képződésével és településével s e tömegekben észlelhető változásokkal foglalkozik.

Miért vonjuk bele a csillagos eget, a földtan tárgyalás-körébe ?

Azért, mert a föld is csillag, mert a föld is égi test.

Mit látunk, ha tiszta éjszakán, az ég boltozatára feltekintünk ?

Ha tiszta éjszakán, az ég boltozatára feltekintünk, a csillagos eget látjuk, s látjuk, hogy ott fejtünk felett számtalan fénylő pont, számtalan csillag tündöklök.*

Álló csillag alatt mit értünk ?

Az álló csillagok, önálló, saját fényben tündöklő napok, melyek a föld napjához hasonlóan, bolygók által vannak környezve.

* A szabad szemmel látható csillagok száma körülbelül 5000. Jó nagyítóval 12,000 000 csillag látható a mi égboltozatunkon.

Milyen messze fekszik tőlünk a hozzánk, illetve a mi napunkhoz legközelebb fekvő álló csillag?

A hozzánk, illetve a mi napunkhoz legközelebb fekvő álló csillag, a naptól 8 billió mértföldre fekszik és 400.000-szer messzebb fekszik a naptól, mint ez földünkötől.

A csillagok vagy égi testek között mily szerep jutott földünknek?

A föld, a naphak egy bolygója, a naprendszernek egy Planétája, s naprendszerünknek parányi, elenyésző alkotó eleme.

Naprendszer alatt mit kell érteni?

Naprendszer alatt, a nap, mint központi tömeg által a világűrben, súlyegyenlőségben tartott égi testek rendszerét értjük. A nap, az egész rendszer központi tömege, ettől kapják az összes Planéták melegüket, innen ered rajtuk szétáradó fény és világosság.

Planéták alatt mit értünk?

Planéták-nak, vagy bolygó-csillagok-nak, a naprendszerhez tartozó, azon égi testeket mondjuk, melyek bizonyos meghatározott idő alatt és megszabott útvonalon futják be, a nap, mint központi tömeg körül való pályájukat.

Melyek naprendszerünk bolygócsillagai?

Naprendszerünk bolygócsillagai: a Mercur-, a Venus-, a Mars-, a Jupiter-, a Saturnus-, az Uranus- és a Neptun-csillag, a föld, és még vagy 300, szabad szemmel nem látható kisebb csillag.

Mit tudunk a holdról?

A hold a földnek, mint bennünket legközelebb érdeklő bolygónak kísérője, a legismertebb, mert hozzánk legközelebb fekvő égi test. A holdnak, a földhöz való távolsága 50,000 mértföld. Átmérője, a föld átmérőjének, valamivel több mint negyedrésze. Tömege, a föld tömegének $\frac{1}{80}$ -ed része; sűrűsége, a föld sűrűségének 0,6-da. A hold majdnem tökéletes gömb, mely kettős forgást, kettős mozgást végez. Tengelye körül való forgása, a föld körül való mozgásával egyenlő idejű, s innen van, hogy felénk mindig egy és ugyanazon oldala van fordítva. A hold föllete rendkívül zavart, és világos és sötét, legvakítóbban fehér és legsötétebben szürke foltoknak, nagy mélyedéseknek és égi meredező emelkedéseknek folytonos

változata. Az emelkedések, hegyek magassága élesen körvonalozott és koromfekete vetett árnyékuk hossza nyomán kiszámíttatott. Hol a hold felületét, a nap sugarai közvetlenül nem világítják be, ott a legsötétebb éjszaka honol. A holdnak nincsen légköre; a holdon nincsen víz. Hegyeit köralakú sánczok alkotják, mely sánczok befelé gyengén, kifelé meredeken lejtősek. Vannak azonban hegyláncszerű dudorodások és hasadékszerű mélyedések is a hold felületén, mely utóbbiak különösen az által válnak érdekesekké, hogy nagyrészt szabályosan egyenes vonalúak. A hold ezek szerint nagyban különbözik a földtől. A hold összes sajátságai között a levegőnek és víznek teljes hiánya a legkülönösebb jelenség.

Mit kell a napról, mint rendszerünk központi tömegéről röviden, összefoglaló módon megjegyezni ?

A nap, szabad szemmel nézve, egyenletes, minden pontján egyenlő módon, egyenlő erősségű fényt árasztó tárcsának látszik; de ha a nap vakító fénysugárzása ellen szemünket külön készülékek által védjük s nézésünk ezért nyugodtabb lesz, felületén számos fénylőbb és számos sötét pontot, foltot észlelhetünk. A fénylő foltok a napfáklyák, a sötét pontok a napfoltok. A napfoltok nagysága és alakja rendkívül változó. Leginkább észlelt alakja a napfoltoknak a köralak, melynek sötét magvát, félárnyékban lévő sugárövek veszik körül. A napfoltok képződését, rendszerint napfáklyák kitörései, s a nap fölületét, talán belsejét is felkorbácsoló viharos gázkitörések előzik meg. A napfoltok száma, helyzete és alakja folytonosan változó. Legérdekesebb a nap, teljes fogyatkozások alkalmával; ilyenkor a sötét korongot sugárzó fénykör (a korona) veszi körül, mely a sötét korong közvetlen közelében legélénkebb, hogy távolabb attól, mindinkább halványodva, végre az égbolt háttérével összefolyjon. Az elsötétített korong szélén, gyakran látni, sajátságos, élénken vörös dudorodásokat, melyek a csillagászok nyelvén Protuberanciáknak mondatnak; s melyek legegyszerűbben gázkitöréseknek minősíthetők. A Protuberanciákhoz hasonló, de különösen a napfoltok kerületén fellépő kitörésszerű jelenségek a napfáklyák.

A nap physikai minőségét illetőleg igen eltérők a vélemények. A nap izzón forró tömeg; ezt bizonyítja legáltalább amaz óriási hőmennység, mely a naptól a világ-

űrbe kisugárzik. A nap magvát szilárd vagy folyós, de izzó tömeg képezi, melyet szintén izzó gáznemű burok vesz körül. A nap összetételében, a földön ismert elemek nagyrészt szerepelnek. A nap légkörének (Athmosphaerájának) hőmérséklete rendkívül magas.

A nap tehát folyós vagy szilárd, de izzó maggal bíró, izzó gáznemű burokkal körülvett, folytonosan hűlő égi test, melyben az alkotó kémiai elemek, a még most ott uralgó óriási hőmérséklet behatása alatt, szabad, nem kötött, nem vegyült állapotban vannak jelen.

A Mars bolygó-csillagról mit tanít a csillagászat ?

A Mars bolygó-csillag, földünkhöz hasonló gömbszerű égi test, melyet vízgőzös légkör vesz körül, s melynek sarkvidékeit télen növekvő, nyaranta pedig kisebbedő területeken, hótömegek borítanak. A Mars felületének felét víz borítja; szárazföldje szakadozott; feltűnő, hogy hegységek nem emelkednek ki a Mars fölületéből.

Mit tudunk a többi nagyobb bolygó-csillagról, a Venusról, a Mercurról, Jupiterről és Saturnról ?

E bolygó-csillagok közül, a Venus és Mercur, mindig egy és azon oldalukat fordítják a nap felé. Athmosphaerájuk fényszóró. A Jupiternek és Saturnnak légköre gőzös. A Jupiterről a tudósok azt gyanítják, hogy megmerevedett kérge még igen vékony.

Milyen lehetett földünknek multja, s mily jövőt jósolnak a tudósok a földnek ?

A világűrben keringő égitesteken tett megfigyelések alapján, arra a következtetésre jntott a tudósvilág, hogy földünk hajdan, rég elmúlt időkben, izzón folyó, megömlött tömeg volt, s hogy belseje, még ma is, a hónek nagy mennyiségét rejti.

Multja földünknek ott kezdődik, hol az a végtelen világűrben, mint valamely forgó ködfolt* részecskéje futotta be pályáját. Kihülés és összehúzódás folytán végre a ködfolt, ma földnek nevezett része, a főtömegtől különvált s önmaga körül való forgását s a nap körül való pályafutását megkezdette. Eleinte fehér, majd sárga fényben tündökölt; fölületén a napfoltokhoz hasonló pontok

* Ködfolt, izzó gáznemű, a világűrben szabadon lebegő, naprendszerünkől végtelen távol eső tömeg.

és foltok mutatkoztak, melyek folytonosan szaporodtak; belsejéből a gázok nagy erővel előtörttek, s a föld mint vörös csillag szórta önfényét. Végre a lehülés annyira előrehaladt, hogy többé nem fénylett, nem világított s mint ma, csak a nap sugarait vetette vissza. Hosszú, megmérhetetlen idők folytán, annyira kihűlt végre a föld, hogy a víz rajta megmaradhatott, hogy szerves élet fejlődhetett rajta.

A föld jövőjét illetőleg azt jósolják a tudósok, hogy a föld nem örökké való s, hogy egyszer el fog pusztulni. E pusztulás azonban csak megmérhetetlen idők folyamán fog bekövetkezni.

Hogyan képzelik a tudósok a föld, illetve a földön uralkodó élet pusztulását?

A föld élete: vagy az által fog elpusztulni, hogy a tömegét képező kőzetek, szilárd alkotórészek, a vizet és a levegő életető gázait magukba felszívják s a légburokban más nem fog visszamaradni, mint Nitrogén, mely gáz azonban lélegzésre, alkalmatlan; vagy az által, hogy a nap folytonos lehülése folytán, a földön minden jéggé dermed majd, s a növények és állatok élete e dermesztő hidegben megszűnik; vagy végre az által, hogy a Mercur, vagy a Venus bolygó, a központi tömegbe behullás s ennek hőjét, oly magasra fokozza, hogy e fokozott hő kisugárzásának behatása alatt pusztul el minden növényi s minden állati élet.

A napon, holdon, álló- és bolygó csillagokon kívül, még mily égi testeket ismerünk?

A napon, holdon, álló- és bolygó csillagokon kívül, a föld lakója még két jellegzetes, naprendszerünkhöz tartozó égitestfajt különböztet meg: ezek az üstökösök és a Meteoritok. Az üstökösök nem tartoznak megfigyeléseink körébe, mert lényegük, még teljesen kiderítve nincsen, bár tagadhatatlan, hogy a Meteoritok és üstökös csillagok között, bizonyos okozati összefüggés létezik.

Miért érdeklik a Geologust a Meteoritok különösebben?

A Meteoritok, mint a világűrben keringő tömegek egyedüli, kézzel fogható, s kémiaiilag vizsgálható képviselői érdeklik a Geologust.

Hogyan jelentkeznek a Meteoritok?

A Meteoritok és a hulló csillagok között a legközelebbi rokonsági viszony áll fenn. Úgy a Meteoritok, mint

a hulló csillagok, a napot közvetlen közelben körülkeringő égitestekből származnak, melyek útjukban, időközönként, a föld égi pályáját keresztezven, ennek vonzó erejének hatalmába kerülnek, s a földre való lehúllásra kényszerítetnek. A Meteoritok óriási gyorsasággal haladnak s a föld légkörébe jutva, éppen óriási sebességüknél fogva, a közöttük és a levegő között keálló súrlódás következtében izzókká, és láthatókká válnak. A sebesség és súrlódás okozta hőfejlődés akkora, hogy a Meteoritok felülete, mindig meg van üvegesedve, meg van ömlesztve. A Meteoritok mindig töredékdarabok, tehát nagyobb égitestek szétvetett töredékei, néha porszerűek. Nagyságuk változó. Porszem nagyságú, kavicsnagyságú, 5 kgr-os, de néhány száz kilogrammot nyomó Meteoritok is hullottak már a földre.

Csillaghullás ideje augusztus 10-ike és november 14-ike. A Meteoritok hullásának ideje, esetleges.

Melyek a Meteoritok kémiai és mineralogiai tulajdonságai, szövete?

Főalkotórészei a Meteoritoknak: fémvas és Nikolfém. További alkotói: Phosphorvasnikol, Graphit, Gyémánt, alaktalan szén, kénvas, Mágneskovaes, Magnetit, Chromit, Olivin, Bronzit, Augit, Plagioklas; különböző Carbonatok, oldható és illó sók, szilárd szénhidrogénvegyületek és szabad Hydrogén.

A Meteoritok szövete többnyire kristályos, szemcsés. Más szövetalakok ritkábbak.

A föld physikai minősége.

A föld alakja és nagysága. — A föld hőmérséklete. — A földkéreg vastagsága.

Milyen a föld alakja?

A föld, egy gömbszerű test, mely a Polusoknál kissé le van lapítva; azaz egy forgási Ellipsoid.

Mely adatok adják meg a föld méreteit?

A föld méreteit: az egyenlítő kör átmérője, a Polusok-között mért földátmérő és a Polusokon észlelt lelapulás mérete adják meg. E méretek a következők:

Az egyenlítő kör félátmérője 6,378,190 m.

A Polusokon mért átmérő fele 6,356,455 m.

A lelapultság mérete $21,735 \text{ m} = \frac{1}{293}$

Honnan ered a föld melege ?

A föld, melegét részint kívülről, a naptól, részint belülről tehát önmagától nyeri.

A föld belső melege honnan ered ? s miként magyarázható e belső hő létezése ?

A tapasztalás azt tanítja, hogy a föld saját melege, kívülről befelé haladólag nő; e mellett bizonyítanak a vulkánok láva ömlései, a hévforrások; erre kétségbevonhatatlan bizonyítékokat találunk mély aknáokban, vagy mélyreható bányászatokban, mélyfúrásokban eszközölt hőmérések útján. A földkéreg legfelsőbb rétegeinek hőmérséklete, a föld felület hőmérsékletével megegyezik, s egy bizonyos, csekély mélységig, a föld nyáron meleg, télen hideg. Kissé alább egy oly rétegre bukkanunk, melynek hőmérséklete, a megfelelő külszín átlagos évi hőmérsékletével megegyező. Innen lejjebb, a földkéreg tömege hőmérsékletének folytonos fokozódása állapítható meg.*

A belső hő létezésének okát sokféleképpen magyarázzák; legérthetőbbek e magyarázatások közül azok, melyek a föld belső melegét, eredetinek mondják s állítják, hogy ez azon ősmeleget, melyet a föld, a naprendszer alakulása alkalmával, a ködfoltból való kiválása idejében magával hozott.

Milyen vastag a föld szilárd kérge ?

Ha a mélység felé fokozódó földmelegségre vonatkozó hőmérés adataiból, átlagos számítás

* Selmezbányán, a föld hőmérséklete, a mélységnek 41.4 m.-nyi növekedésével, 1° C-al növekszik.

útján következtetést vonunk, e következtetés eredménye az, hogy 66 kilométer mélységben 2000° C-nyi hőség uralkodik s, hogy ily mélységben, nagy nyomás alatt álló, ömlött közettömegek kavarognak. A földkéreg vastagságát némelyek 18, mások 44 kilométerre becsülik, rendszerint 20 földrajzi mértfölddel van azonban elfogadva.

A föld szilárd kérgé vastagságának kérdése még nincsen véglegesen eldöntve; s csak az bizonyos, hogy a föld tömege hajdan izzón folyó volt, s, hogy belsejében még ma is igen magas hőmérsék uralkodik: de hogy földünk belsejében ma még izzón folyó tömegek vannak-e,? vagy hogy fölületétől központjáig mindenütt megmeredt e már? — erről határozott ítéletet mondani ma még nem lehet. Ha a föld közepe még izzón folyó, — ez izzónfolyó magot igen vastag kéreg borítja.

Földrajzi alapismeretek.

Általános. — A föld folyós burkoló rétegei, a légkör a tenger. — A szilárd földgömb. — A szárazföld határolása.
— A domborulat viszonyai. — A tengerfenék.

Hány részből áll a föld?

A föld, két külső folyós burokból: egy terjengősen folyós légburokból és egy cseppekben folyó vízburokból áll, melyek egy szilárd magot, illetve ennek kérgét, a földkérgét, a szilárd alkotórészt körül fogják.

Melyek a föld, folyós burkolói?

A föld folyós burkolói: az Athmosphaera, és a Hydrosphaera; a levegő és a tenger. Levegő és tenger, hajdan, gőzzel telített gázburok módjára vették körül földünk szilárd részét, s a tenger és a többi víz, csak a lehülés egy bizonyos fokán, vált külön a légkörtől.

Az Athmosphaeráról általán mit kell röviden tudni?

Az Athmosphaera, a föld szilárd tömegét, teljes gömbhéj alakjában veszi körül. Vastagsága 100 földrajzi mért-

földre becsültetik. Alakja, a föld alakjának tökéletesen megfelel, tehát szintén lelapított Sphaeroid. A légkör összetételében, Oxygen ($\frac{4}{5}$ rész) és Nitrogén (1 rész) részesednek, mely gáznemű elemekhez még szénsav (változó mennyiségben), vízgőz és más gázok is csatlakoznak.

Az Athmosphaera, a szerves élet alapja, a víz kerítésének, esőnek, harmatnak, hónak alapfeltétele. Érdekes jelenségei a légkörnek, annak mechanikus mozgásai, a szelek, melyek keletkezése, a földet körülvevő légkör egyenlőtlen átmelegedésével s így a légkör egyensúlyának megzavartatásával van okozati összefüggésben.

A tenger földrajzi viszonyairól mit kell röviden felemlíteni?

A tenger, a föld kérgének legnagyobb mélységeit kitöltve, a föld fölületének nagy részét foglalja el. A tenger vízének sűrűsége nagyobb az édesvíz sűrűségénél, a mi a tengervíz sótartalma által magyarázható meg. A tenger vízének hőmérséklete a felszínen $+32^{\circ}$ és -3° C között ingadozik. 750—1000 méter mélységben az átlagos és állandó hőmérséklet $+4^{\circ}$ C. A tenger soha sincsen tökéletesen nyugalomban. Mozgása több különböző okra vezethető vissza. E mozgások: vagy mint hullámozás, vagy dagály és apály módjára jelentkeznek. A dagály és apály, a hold vonzáseredményei, a tenger felszínének időszakos emelkedései és süllyedései. A hullámozás a szél mechanikai hatásának következése.

Mi érdekel bennünket leginkább a szilárd földtest tekintetéből?

A Hydrosphaera és Athmosphaera a szilárd földtest burkolói. A szilárd földtestnek csak igen csekély része emelkedik ki a tenger felszíne fölé, míg nagyobb része tengertől borítva van s ennek fenekét képezi. A víznek a száraz földhöz való viszonyát a 8:3 viszonyszám fejezi ki. A föld gömbje tehát, külsőleg egy nagy vízből való gömb, melyből egyes nagyobb és sok kisebb szárazföldrészek emelkednek ki. A tenger egyetlenegy összefüggő egészet képez; a szárazföld, két, egymástól tenger által különválasztott fötömegeből, az óvilág és újvilág fötömegeből áll. A szárazföld az éjszaki Polus; a tenger a déli Pólus körül tömörül, csoportosul.

A körvonalozás szerint, mily főformái a szárazföldnek különböztethetők meg?

A szárazföld, két különböző főformában jelentkezik. Vannak u. i. nagy összefüggő szárazföldek, ú. n. Continensek és vannak kisebbek, ú. n. szigetek.

A Continensek ismét két csoportra: a keleti (ó-világ) és a nyugoti (uj-világ) csoportokra oszlanak. Az ó-világ Continensei: Ázsia, Europa, Afrika és Ausztrália; az uj-világ Continense: Amerika.

A szigetek, vagy önállóan, vagy csoportosan fellépő szárazföld-részletek. A szigetcsoportok vagy valóságos csoportok, vagy sorok. Fekvésük szerint megkülönböztethetők partmenti szigetek és oceáni szigetek. Ez utóbbiak, lehetnek vulkanikus eredetű szigetek és lehetnek Korallszigetek.

A szárazföld domborulat-viszonyairól, mit kell okvetetlenül tudni?

A szárazföld domborulat viszonyainak megítélése alkalmával, alapul, a tenger felszínét vesszük. A szárazföld valamely pontjának, a tengerszine fölött való kiemelkedése, ama pont abszolút magassága, — míg ugyane pont, környezetéből való kiemelkedésének mérete, a pont viszonylagos magassága.* Valamely vidék domborulata, annak közepes tengerszín fölötti magassága által határozatik meg. A földrészletek, közepes tengerszín fölötti magassága szerint megkülönböztetünk: felföldet vagy felvidéket, és mélysíkot. A felföld, vagy mint hegyvidék, vagy mint fennsík; a mélysík, mint lapályos földterület jelentkezik.

Hegy alatt, különálló, magasra nyúló talajemelkedések; hegység alatt hosszan elnyúló, szaggatott magaslatok értetnek. A hegységeket völgyek szelik át, völgyek tagolják. A völgyek képződése, a víz hatásának tulajdonítható.

A szárazföld depressiói alatt mit értünk?

Depressiók alatt, a szárazföld, ama vízzel borított, vagy szárazon fekvő mélyedései értetnek, melyeknek szintje, a tenger felszínénél mélyebben fekszik.

* Legnagyobb abszolút magassága a Himalaya (Ázsiai) hegység. Mont-Everest nevű csúcsának van, melynek a tengerszine fölött való magasságát 8840 m-rel állapították meg.

Milyen a tengerfenék alakja ?

A tengerfenék alakja, a szárazföld külső alakjától nagyban eltér, mert míg itt, hegyek, hegységek, hegylánczok, égnek meredező sziklaormok, mély és szűk völgyekkel, majd tágas rónaságokkal váltakoznak, addig a tengerfenék, csak dombszerű emelkedéseket és lankásoldalú völgyeket tud felmutatni. A tengerek mélységeinek mérései, eddig legnagyobb mélységül 8515 m. tengerszín alatti mélységet állapítottak meg.



III.

Geologiai folyamatok.

(Dinamikus Geologia.)

A körlég mint geologiai tényező. — A víz mint geologiai tényező. — Az organikus élet, mint geologiai tényező. — Vulkanikus, kitörési jelenségek. — A föld szilárd tömegének mozgásai s ezek következései.

A körlég, mint geologiai tényező.

A szél, bontó-, romboló hatása. — A szél, építő hatása. — Porlerakódások.

Mennyiben jöhet szóba a körlég, a dinamikus Geologiában?

A Geologia dinamikus részében, a körlég mechanikai, romboló- és építő hatásai jöhetnek csak szóba.

Miként nyilvánul a szél, bontó-, romboló hatása?

A szél ereje néha óriási, s nem tartozik a ritkaságok közé, hogy erősebb szélrohamok, egész nagy erdőségeket döntenek le. Minél magasabban fekszik valamely vidék a tenger színe fölött annál erősebb az ott uralkodó szelek hatása. Magas hegységekben, ezért, a szél, majdnem kivétel nélkül viharra fokozódik. Még nagyobb azonban a forró égőv vidékein uralkodó szélviharok ereje, melyek néha annyira fokozódnak, hogy egész

sziklatömböket magukkal ragadva, hegynek fel gurítanak.

A széleroziónak hatása miként nyilvánul?

A föld felülete fölött elrohanó szélroham, a kőzetek, az idők bontó hatása folytán szabaddá lett szilánkjait, a homokot és port magával ragadja. Ez rendkívül fontos és főképpen azért veendő különösen tekintetbe, mert a szél egymagában alig volna képes a kőzetekre különösebb behatást gyakorolni; a mint a szél, éles élű, finomabb-durvább közetszilánkokat (homokot, port) azonban magával ragad, hatása fokozódik, a föld felületét horzsolja, súrolja, a kőzetek felületét meg-rágja, csiszolja; a homokba beágyazva volt kötömböket, borító- és körülvevő homokágyazatukból kiszabadítja; más szabadon állott sziklatömböket homokkal körülágyaz, homokkal beborít.

Fövényhalmok mik ?

Fövényhalmok, a tengerek partjai mentében vagy szárazföldi lapályos vidékein elhúzódo, lapályos területeken, növényzet által meg nem kötött homoklerakódások. A fövényhalmok, 60—200 m magas homokbuczkák, az uralkodó szél irányával keresztben álló dombsorok, melyeknek a szél iránya felé fordított oldala lankásabb, másik oldala meredekebb. A homokbuczkák sorai többnyire kettesével, hármasával lépnek fel egymás mellett.

Mi a fövényhalmok képződésének alapfeltétele ?

Arra, hogy fövényhalmok képződhessenek: nagy, növényzet által le nem kötött homokterületek, s erős szélrohamok szükségesek. A szélrohamok, az egy helyen lerakódott homokbuczkákat felkavarják, továbbsodorják, hogy a szél irányá-

ban tovább, ott, hol akadályra találnak, újra lerakják. A homokbuczkák sorainak alakja, szagatottsága, magassága s fekvése, úgyszólván folytonosan változik.

Az athmosphaerikus por lerakódásairól általában s röviden mi jegyzendő meg?

Finom porrészecskék, a körlégben sohasem hiányoznak. E porszemecskék vagy vulkanikus kitérőések származékai, vagy a föld szilárd kérgét alkotó kőzetek elmállása révén kerülnek az Athmosphaerába. Kétségtelen, hogy az athmosphaerikus por, azonkívül szerves eredésű anyagokat is tartalmaz.

Hogy nevezzük az athmosphaerikus porlerakódások legnevezetesebbjét?

Az athmosphaerikus porlerakódások között, a legnevezetesebb, az agyagpor lerakódásából származott Lőss, (köznéven, sárga-föld.)

Lőss, nem rétegezett, sárgás, finoman földes, könnyen szétmorzsolható, likacsos, főképpen finom éles kvarcyszemecskékből és agyagból álló képződmény, mely hazánkban is igen sok helyütt, különösen pedig: az alföldön, a Garam- és Ipolyvölgy környékén, hatalmas területeket borít. A Lőss különösen arról nevezetes, hogy szárazföldi emlősök és csigák maradványaiban rendkívül gazdag.

ÉRC- és ÁSVÁNYBÁNYÁSZATI IPARÁGI MÚZEUM

Vasútkontyó és Ércművezetői Kézeltésében

ÁRANY

[Handwritten signature]

A víz, mint geologiaitényező.

Általános. — Esővíz. — Elmállás, bomlás, porladás. — Az esővíz mechanikai hatásai. — A fölszín alatti vizek működése; hévforrások; Geysirek. — A forrásvizek ásványos tartalma. — A források lerakódásai. — Kimosások s következeiseik. — Hegyomlások, csuszamlások. — A szárazföldi folyóvizek hatásai. — Folyók és patakok és hatásuk. — A szárazföldi állóvizek hatásai. — Tavak képződése; tavak, mint geologiai tényezők. — A jég hatása; folyamokban, folyókban és tavakban képződött jég; Gletser-jég; Gletserek; Morénák; a Gletserek mozgása. — Jéghegyek. — Jégkorszak. — Denudatió. — A tenger mint geologiai tényező. — A tenger romboló hatása. — A tenger alkotó hatásai.

Mennyiben érdekli a víz a Geologust?

A víz, mint geologiai tényező, rombolva és alkotva működik közre földünk szilárd kérgének alakulásában; s éppen ezért érdekkel bennünket különösebb módon. A víz, vagy gőznemű, vagy cseppekben folyó, vagy szilárd állapotban ismeretes; geologiai tényezővé azonban csak a folyós és jég állapotban lévő víz válik. Hatása a víznek, vagy kémiai vagy erőművi. Kémiai hatása, a víznek, a föld felületén mállasztólag, a kéreg belsejében lúgzólag és bontólag működik. A víznek mechanikai hatása, főképpen a föld felületén, patakok, folyók, folyamok, tavak és a tenger romboló és építő hatásában nyilvánul.

Mit értünk a víz körforgása alatt?

A földkéreg összes vizeiből, tehát a tengerből, a tavakból, folyamokból, stb. folytonosan párák szállanak fel, melyek azután az Athmosphaera magasabb rétegeiben, folyós állapotba mennek át, hogy eső, hó, stb. alakjában ismét a földre kerüljenek. E vázolt folyamatot, a víz körforgásának nevezik.

Hogyan nevezzük az esőt, havat stb. közös néven?

Az eső, hó, stb. közös, tudományos neve: légkörbeli csapadék.

A légkörbeli csapadék képződésének mi a magyarázata?

A légkörbe felszállott párák sűrűdésének tényezői között: a magas hegyek bérczfalai, és a növényzet, különösen pedig az erdőségek szerepelnek. A magas hegyek hideg falai, a légköri párák sűrítői épúgy, mint alacsonyabb hegységekben vagy lapályokon a növényzet, az erdőségek. (A magas hegyek párátsűrítő hatása állandó; nem úgy azonban a növényzet, az erdőségek, melyek oktalan letarolása, már nem egy vidék pusztulásának volt okozója. Sok vidék, mely hajdan vízben gazdag és így jövedelmező földművelés tanyája volt, ma pusztta és kopár, mert száraz; mert az erdőségeket gondatlan, avatatlan, kezek letarolták. De még egyéb káros következése is lehet az erdők oktalan letarolásának: a kopár, növényzetétől megfosztott talajt, gyökérzet nem köti többé; az eső vize, lesodorja a kötetlen földet a hegyek, s dombok oldalairól s a záporok akadálytalanul, feltartóztatlanul rohanó vízárakat küldenek a védelmüktől megfosztott völgyekbe, melyeknek mélyedéseit kitöltve, áradásokat, megmérhetetlen károkat és sok s nagy pusztítást okoznak.)

A víz oldó hatásáról, röviden mi jegyzendő meg?

A víz, a vele érintkezésbe jövő ásványos anyagokra, közvetlenül, még pedig oldólag hat, s belőlük, oldhatóságuk foka szerint többet-kevesebbet felvesz magába. Az ásványok közül vízben könnyen oldhatók: a sók, köztük első sorban a

konyhakősó; nehezebben oldható a Gypsz, a mészpát és a Dolomit; igen nehezen oldhatók a kova-savas ásványok. A konyhakősó vízben oldhatóságának bizonyítékai: a tömény sósvizes források s tavak, s a tenger vizének sótartalma. A Gypsz oldhatóságának bizonyítékai sorából felemlíthetők: a legtöbb forrásvíznek gypsztartalma, s a Gypsz-hegyekben nagyszámban található barlangok, oduk és csatornák. A mészpátnak és Dolomítnak vízben való oldhatóságát bizonyítják: a Calcium- és Magnesium-Carbonatoknak, a legtöbb természetes vízben való nagy elterjedése, továbbá, hogy mész-hegységekben omlások és barlangok nagyon gyakoriak. A Silicátok, tiszta vízben nehezen oldhatók s a közéletben, általán, vízben oldhatatlanoknak tartatnak.

Tökéletesen tiszta az eső- és hó vize?

Tökéletesen, kémiaiilag tisztának jellemezhető meteorikus, vagyis eső-, illetve hóvíz, nem létezik, mert minden ily víz, ha még oly tisztának látszik is, még kötött szénsavat, Oxigént, és igen sok szerves és szervetlen anyagot tartalmaz, melyek rendszeren mechanikailag, néha s pedig nem is oly ritkán kémiaiilag vannak hozzá kötve. (A szénsav-tartalom, gyengén savas hatásúvá teszi a meteorikus vizet, és oldó képességét fokozza).

Elmállás alatt mit értünk a Geológiában? s mi okozhatja a kőzetek elmállását?

A külre kibukkanó kőzetek közlelről szemlélve felületükön szétmállottaknak, meglazultaknak, elmállottak-nak bizonyulnak. A kőzetek ez elmállása első sorban, a meteorikus víznek oldó és módosító befolyására, másodsorban pedig a szél, az eső, a hőmérséklet változásaira, és a növényi gyökérszet bontó hatására vezethető vissza.

A szél elsodorja, a víz lemossa a külre kibukkanó kősziklák, hegyrétegek, külső elmállott, szétporlott felületéhez lazán odatapadt porladékokat és málladékokat és új és új felületeket tár fel, melyek újra megtámadtatva, tovább porladoznak. A hőmérséklet változása annyiban mállasztja a kőzeteket, hogy egyenlőtlen tágulásokat és összehúzódásokat idéz elő tömegükben, hasadékok képzésére szolgáltat okot s ez által a sziklák tömör, előbb hozzáférhetetlen, tehát ép belsejét a víz, eső, hólé, beszivárgása, behatolhatása számára feltárja, megnyitja, mely azután, a tömegben magában megkezdődik oldó, mállasztó működését. A fagynak mállasztó, romboló működése könnyen érthető, ha meggondoljuk, hogy a kőzetek repedéseibe behatolt víz, jéggé fagyása közben kitágul, s e tágulása közben repeszt, tör és rombol. A növényzet gyökérzetét a legszilárdabb sziklák finom hasadékaiba bocsátja s növés közben ez által a repedéseket tágítva, levegőnek, víznek és esőnek szabad utat nyit; ezenkívül pedig szerves savakat választ ki, melyek a kőzetek alkotórészeire kémiaiilag hatván, vízben való oldható voltukat fokozzák, oxydációjukat elősegítik, gyorsítják, siettetik. A ma televényföldként szereplő laza földréteg a szántóföldek termékeny színföldje hajdan kopár sziklafölület volt, mely az eső, a szél, a hőmérsékletváltozás s a növényzet mállasztó hatásának együttműködése folytán átváltozott, megművelhetővé vált.

Mi által s hol jelentkezik az elmállásnak hatása a kőzeteken?

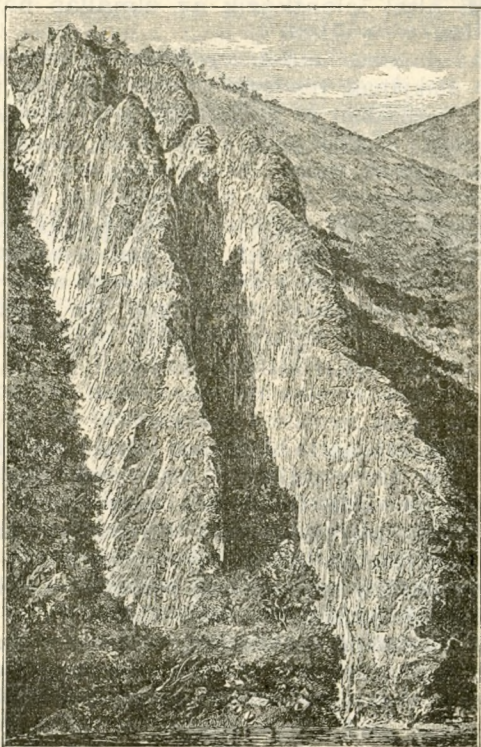
Az elmállásnak, a kőzeteken való hatása legelőször is azok felületen, még pedig egy mállott kéregnek képződése által, jelentkezik. Sötét színű kőzeteknél e mállási kéreg, az ép tömegnél világosabb, vasat tartalmazó kőzetek épp állapotban fekete színű fölülete, az oxydáció előre haladtával megbarnul, megvörösödik; mészkövek, ha felületük mállásnak indul, ripacsosakká válnak. Réteges, palás szövetű sziklatömegeknél, a rétegek hasadékaik lapjai is mállanak, s nem egy hatalmas kőzetlapnak lecsúszása, nem egy hatalmas sziklatömbnek alázudulása, az elmállással hozható

okazati összefüggésbe. Homokszemekből, törmelékdarabokból álló hegység-részletek, elmállás folytán összeomlanak, elporlanak, görgeteggé, laza összefüggés nélkül való törmelékké esnek széjjel; földpátos kőzetek elmállása folytán, agyagok képződnek.

Mi által jelentkezik az elmállás hatása legjellegzetesebben?

Az elmállás hatása, legjellegzetesebben a földfelület alakjának, részleges domborulati viszonyainak változásában és módosulása által jelentkezik. E mellett a körlégnek, a szeleknek, meteorikus víznek, esőnek, hónak és jégnek jut a leglényegesebb szerep s ama körülménynek, hogy az Athmosphaeriliák mállasztó behatásának természetesen kitett kőzetek mily kemények, mennyire szívósak s mily fokban képesek ama mállasztó behatásoknak ellentállani. Ha valamely vidék, valamely hegység különben egyenletes felszínéből meredek sziklafalak, oszlop-, torony-, romszerű szirtek emelkednek ki, bátran állíthatjuk, hogy ez égnek meredező sziklaormok, az Athmosphaeriliák mállasztó hatásának jobban ellentállottak, mint környezetük; — hogy ezek hajdan a hegység, a vidék felszínéből vagy éppen nem, vagy csak nagyon kevésbé emelkedtek ki; — hogy környezetük mállás folytán elporlott, s hogy e porladékot, a szél, az eső, a zivatar elsodorta: — míg a bércfalak szívósan ellentállva az idők folyama romboló hatalmának, még ma is dacolnak a széllal és viharral. — Hol valamely vidék, valamely hegység különben egyenletes felületében omlásszerű mélyedések vágnak be, bátran állíthatjuk, hogy itt ellentálló környezet közé, lágy, málló, az Athmosphaeriliák romboló hatásának ellentállani nem tudó kőzetek vannak beágyazva.

Ha a hegységből kiemelkedő szirtfalak, hossz-kiterjedése nagyobb, taréjoknak mondatnak; szilárd kőzetrétegek közé beágyazva volt lágy hegység-részletek, ha hosszasan elnyúlnak, árkoknak neveztetnek. (1-ső kép)



1-ső kép. Taréjok között fekvő árok.
Az ördög esuszornyája. Tájkép Amerika Utah-hegységéből.
(Clarence King nyomán.)

Az eső vizei, a záporok, mily mechanikai hatásokat idéznek elő?

Az esők, a záporok mechanikai hatásai geológiai szempontból alárendelt jelentőségűek: s főképpen a talaj, a lágyabb kőzetek fölületének felszakítása, s az által jelentkeznek, hogy ott és itt barázdákat vonnak, az egykor egyenletes, nem szaggatott fölületeken (2-ik kép). Érdekesek kü-

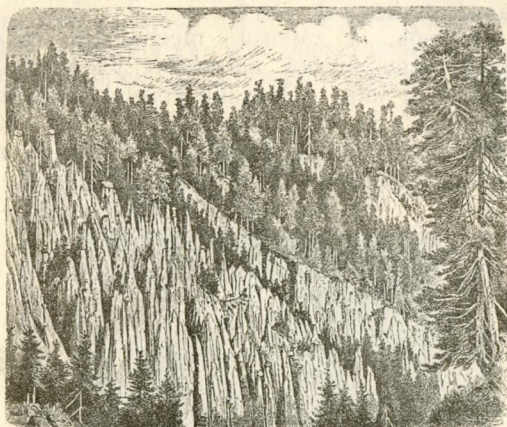


2-ik kép. Esőbarázdák.

Tájkép Amerika Utahi nevű hegysebéből.

(Clarence King nyomán.)

lönben még az u. n. földpillérek és földpyramisok is, melyek ama vidéknek, melyen láthatók, sajátos, oszlopos-romszerű jelleget kölcsönöznek. (3-ik kép)



3-ik kép. Földpillérek.

(Neumayer nyomán.)

Hogyan magyarázható meg a földpillérek képződése?

A földpillérek (l. 3-dik kép), képződhetés oly agyagos, laza, víztől elsodorható hegységtömegeket feltételez, melyekbe helylyel-közzel, nagyobb lapos, az elmállásnak ellentálló kődarabok vannak beágyazva. Ha ily alkotású hegyek oldalain záporok vizei ömlenek le, a felülről jövő víz rohanó árja, az agyagot magával sodorja, s a hegy oldalába mélyebb és mélyebb barázdákat vág. Hol a megtámadott agyagban, az említett lapos kődarabok beágyazva vannak, ezek, az alattuk fekvő agyagot a lezúduló víz árnjától megvédik, a víz mellettük s fölöttük lefolyik, a szélükről, mint ereszről lecsurgó víz a kődarab közvetlen ágyazatát nem érheti, mert mellette el- s lefolyik. A kődarab által védett agyagfolt, oldatás kimosás folytán oszloppá válik s a kimosás mélységének növekedésével, mintegy nőni látszik.

Mi módon jelentkezik a fölszín alatti vizek hatása? honnan kerül a víz, a földkéreg belsejébe?

A földkéreg belsejében keringő vizek, atmoszferikus, meteorikus víz szülöttjei. A föld felületére, harmat, eső és hó alakjában aláhulló víz egy harmada. párolgás útján, ismét felszáll a levegőbe. — egy második harmada a meteorikus vizeknek. a föld felületén végig csörgedezve, a patakokat, folyókat, folyamokat s legközelebb fekvő tavakat táplálja; a maradékul maradt harmadik harmad, a földbe beszivárog, hogy abból. — hol megtisztulva, hol idegen ásványos anyagokat magába felvéve, megváltozva, források alakjában a külre ismét kibugygyanjon.

Mitől függ, a víznek a föld kérgébe való behatolásának mértéke?

A víznek, a föld kérgébe való behatolásának mértéke, a talajnak, a földkéreg borító rétegeit alkotó kőzetek vizet átbocsátó képességétől függ. Sziklás talaj, csak akkor fogad magába nagyobb víztömegeket, ha összehasadozott s összeropedezett. Homokos, kavicsos talaj igen jól bocsátja át a vizet, mely jelenség ismét ama tapasztalással áll okozatos összefüggésben, hogy völgyek medenczéiben elterülő, szabadon fekvő, vagy fiatalabb képződésű rétegekkel borított homok-, kavicspadok vízzel mintegy áthatva vannak. Laza földbe, a legerősebb zápor vize is legfellebb 05 m. mélységig hatol le. Vízről úgy szólván áthatatlanok: az agyag, a márga; bár víztől teljesen áthatatlan kőzetek jóformán nem léteznek, mert be van igazolva, hogy a legtömörebb kőzetek is vizet vesznek fel, ha sokáig vannak víz alatt, vagy vízben.

Mi módon kerül, a föld kérgébe beszivárgott víz, ismét a külre?

A föld kérgébe beszivárgott víz, ha csak kémiai folyamatok révén ott le nem köttetett, források alakjában kerül ismét ki a föld felszínére.

Mitől függ a források vízbősége, állandósága, és gyakorisága?

A valamely vidéken a külre kibugygyanó források száma, eloszlottsága, vízbősége és állandósága, az éghajlat viszonyaitól és a vidék geológiai alkotásától függ. Esőben szegény, tehát száraz földrészteléken, a források, ritkaság számba mennek; vizet át nem bocsátó borítóréteggel fűdött pusztá vidéken, meg éppen nem akadni forrásokra.

Hogyan magyarázhatjuk meg a források keletkezését?

Az esővizek, a megolvadt hó leve, csak a legközelebbi, vizet át nem bocsátó földréteggig hatol be a föld kérgébe. Vizet át nem bocsátó földrétegek: az agyag-, a márga telepei. Ily földrétegek fölött, a kéregbe beszivárgott víz összegyülemkezik, hogy ama rétegek lejtőjének irányában lefolyva, a hegység vagy dombvidék valamely mélyebb fekvő pontján, források alakjában ismét előbukkanjon.

Hány neme lehetséges a természetes forrásoknak?

A természetes forrásoknak általában három neme lehetséges. Vannak ugyanis: rétegforrások, vannak túláradó források és vannak végre hasadékforrások. Rétegforrásoknál, a víz, valamely vizet át nem bocsátó réteg hátán, saját súlyánál fogva jut a felszínre. Ezek a legközönségesebb források. — Túláradóforrásoknál, a víz, egy vizet át nem bocsátó réteg által képezett medenczében addig-addig emelkedik, míg végre szélein lecsurog. — Hasadékforrásoknál, a víz, valamely vizet át nem bocsátó réteg által alkotott medenczében összegyülemkezik és a fűdőrétegek hasadékain át nyomul elő.

Mily mélységben találhatóak fel, a források képződésének alapfeltételét képző vizet át nem bocsátó rétegek ?

A vizet át nem bocsátó rétegeknek a fölszín alatt való mélysége, rendkívül változó s ezért számokkal nem is fejezhető ki. E mélység különben egynéhány és több száz méter között változhat.

Hogyan neveztetnek, a föld kérgében összegyülemlező víztömegek ? s mit kell róluk röviden megjegyezni ?

A föld kérgében, valamely vizet át nem bocsátó közetréteg védelme alatt, vízettartó rétegekben összegyülemlezett víztömegek, talajvizek-nek mondatnak. Minthogy a közönséges kutak nagy része, talajvíz-kutak, a talajvíz medenczéjének a fölszín alatti mélysége s a fölötte fekvő borító földréteg vastagsága, egészségi szempontokból, nagyon fontos.

A vizet tartó átbocsátó rétegek vastagsága azért fontos a talajvíz tisztaságára, mert vastagabb szűrőrétegeken átszivárgott vizek a föld felszínén felvett egészségtelen rondítóktól megtisztulnak, míg közvetlenül a fölszín alatt összegyülemllett talajvizek sok, az ember és állatok egészségére káros rondítókat tartalmazhatnak.

Mindenütt ott, hol talajvíz összegyülemlések talpszintjei, a föld felülete által átvágnak, források keletkeznek. Ez, mint könnyen érthető, úgy völgyyszerű talajbevágásokban, valamint ott is történhetik, hol a külszín lejtőssége meredekebb, a vizet át nem bocsátó talajvíztalp lejtősségénél.

Milyen lehet a talajvíz mozgása ?

A talajvíz mozgása, vagy felmenő, vagy lemenő lehet. A talajvíz lemenő mozgásának eredményeképp, a hegységek lejtőin, vagy talpa mentében előbugygyanó közönséges források tekinthetők. A talajvíz felmenő mozgásának, a felszökő források a tanujelei. Azokat különben leszálló, ezeket pedig felszálló forrásoknak is szokás nevezni.

Mikor leszállók a források és mikor felszállók?

A források leszállók, ha a víz csupán nehézkedése folytán jut ki a föld felszínére, és felszállók, ha hydrostatikai (víznyugtani) nyomás által jutnak a föld felületére.*

Mi által derült ki a talajvizek mozgása, a felszálló és leszálló források sokáig meg nem értett kérdése?

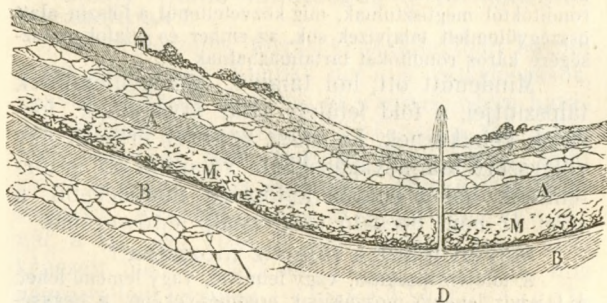
A talajvizek mozgása, a fel- és leszálló források kérdésének megoldásához az artézi kutak vezettek.

Természetes, hogy úgy felszálló, mint leszálló források csak akkor képződhetnek, ha fölöttük oly területek léteznek, melyektől tápláló vizüket kaphatják.

Miután hegycsúcsokon ily tápláló vizetgyűjtő területek nem léteznek, — itt forrásokról sem lehet szó, hacsak, ama rendkívül ritka eset nem állana be, hogy a hegycsúcson kibúvó valamely szakadék, valamely más, magasabb hegység vizet-gyűjtő területével volna kapcsolatban.

Melyek az artézi kutak lehetőségének feltételei?

Az artézi kúta k lehetőségének feltételei: hogy egy vizet tartó réteg (4-ik kép *M*), két, vizet át nem bocsátó (*A* és *B*) réteg közé legyen



4-ik kép.

Az artézi kutak lehetőségének feltétele.

* Azok rendszeren hidegek, ezek pedig melegek szoktak lenni.

zárva, s hogy e rétegek medenczeszerűen legyenek települve, miáltal a víz, a középső rétegbe zárva maradhat mindaddig, míg mélyfúrás által (D) útát nem nyitnak számára. A víz ilyenkor hidrosztatikai nyomásánál fogva, ha t. i. a medence szélei jóval magasabbak, mint a fúróluk helye, magasra felszökken s mindaddig bugyog és szökik, a meddig csak a víz, a vizetgyűjtő rétegben tart, a mi, a medenczének nagyságától és e réteg felületi kiterjedésétől függ.

Minő sajátosságos jelenségekre vezettek a föld különböző pontjain lemélyített artézi kútak?

Az artézi kútak útján bebizonyosodott, hogy a talajvizek és fölszínalatti vízmedenczék, nagy területeken, összefüggő, egymással kapcsolatos tömegeket képeznek. Tapasztaltatott ugyanis, hogy valamely artézi kút vizének megfuratásának pillanatában, a távol vidék hasonló kútjai megapadtak, kiszáradtak; hogy egyes artézi kútak vízszugarával, messze vidékeken, de a kút környékén éppen nem tenyésző növények, magvak, virágok, élő halak és rákok vettek ki.

Miként lehet az eltűnő patakok, folyók és tavak jelenségét értelmezni?

Tapasztaltatott, hogy mészhegységekben eseregdező patakok, mészköves talajon folydogáló folyók, medrük egy bizonyos helyén, minden látható külső ok nélkül megapadtak és tovább, lejjebb végre egészen elapadtak. Közelebb vizsgálva e jelenséget, azt tapasztaljuk, hogy az elapadó s teljesen eltűnő patak, folyó és tó medre összeropedezett, összehasogatott mészkövsziklából áll, melynek repedéseibe a vizek beszivárogva eltűnnek, hogy másutt, még pedig néha, nagyon távol vidékeken, vagy eloszlott források, vagy hatalmas vízesések alakjában újra előbukkanjanak.

Időszaki forrásoknak, mily források neveztetnek?

Az időszakiakos, a periodikus források, szintén összeropedezett sziklatalajt feltételeznek, melynek repedéseibe, hasadékaiba a vizek beszivárognak s hol emelkednek, hol süllyednek, s a víz

tükrének emelkedésével csergedeznek, annak sülyedésével pedig elapadnak. Az időszakos források legérdekesebb alakjai a Geyserek, vagyis az időszakonként felszökő, és rendszeren magas hőmérsékletű hévforrások.

Milyen a források hőmérséklete?

A legtöbb forrásnak hőmérséklete, eredése helyének hőmérsékletével azonos. Vannak azonban a talaj középhőmérsékleténél hidegebb, s vannak e hőmérsékletnél melegebb források is. Meleg forrásokat, hőforrásoknak szokás nevezni. A hideg források rendszerint a földkéreg magasabb rétegeiből erednek; a hőforrások mindig mélyen a föld kérgébe lehatoló kőzetrepedésekből fakadnak. A hideg források vize, többékevésbé tiszta s csak néha s kivételesen tartalmaz szénsavas s oldott állapotban ásványos anyagokat. A hévforrások többnyire igen sok szén-savat tartalmaznak s mert hosszú útát futnak be, míg a föld felszínére kibugygyannak többnyire igen sok ásványos anyagot tartalmaznak oldott állapotban.

Ásványos tartalmuk szerint, mily forrásokot szokás megkülönböztetni?

Az oldott ásványanyagokban gazdag forrásvizek, rendszeren ásványos vizeknek vagy ásványvizeknek mondatnak. Vannak savanyú vizek, alkáliás vizek, sósforrások, vasas és aczélos vizek, kénes vizek és keserűsós vizek.*

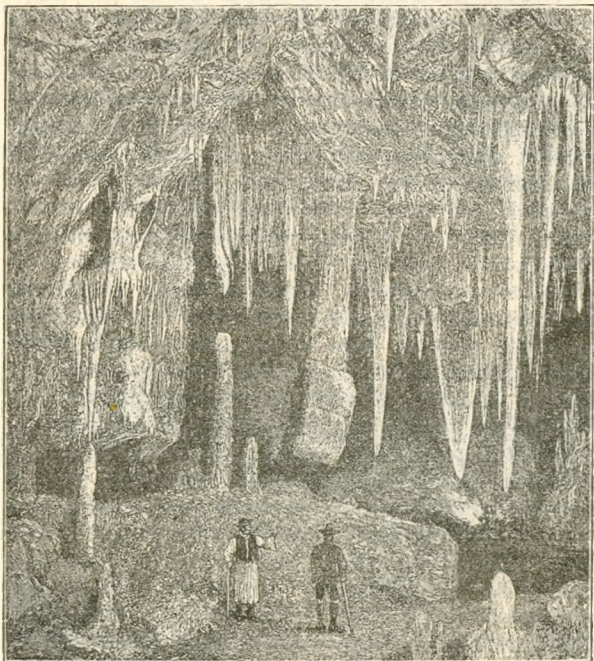
A források üledékei hol, mily föltételek alatt képződnek, s mit kell róluk általán tudni?

Forrásüledékek, úgy a föld felszínén, mint a kőzetek belsejében létező üregekben is képződnek. Fölületi forrásüledékek ott képződnek, hol a forrás vize nyugalomba kerül,

* L. különben az ásványtan megfelelő szakaszait is, a „Bányász-felőr kézi könyvtára“ II-ik kötetében.

részben elpárolog és szénsavban való tartalmát elveszíti, miáltal, az előbb oldva volt vas- és mészcsonatok kiválnak, leülepednek. Hévforrásoknál, az üledékek képződésének lényeges okát ama körülmény képezi, hogy meleg vízben több oly ásványos anyag oldható, mely hideg vízben nem oldható fel, miért is a forrás kihült vizéből, az itt már nem oldható anyagok kivállanak. Fölszin alatti forrásüledékek mindenütt ott képződnek, hol oldás és kilugozás által képződött ásványos oldatok, üregekbe jutnak, melyekben azután a víz elpárolog és a levegővel közvetlenül érintkezve, szénsavtartalmának egy részét elveszíti. Ily üregek: a kristályos tömegközetek odorai és hólyagjai, az erek hasadékai és földszin alatti barlangok. Hólyagok és kisebb odorok forrásüledékek által való kitöltése útján, u. n. mandolák képződnek, melyek széttöretve, rendszeren kérges, néha színben és anyagban is változó héjas szövetet mutatnak. A mandolák héjrégei néha egész más ásványos anyagból állanak, mint magrészüik. Erek kitöltött közethasadékok, melyek kitöltése sokszor, bár nem is mindig, forrásüledéknek minősíthető. — Barlangokban, lerakódott forrásüledékek, többnyire mészpátból valók, mert a barlangok főképpen mészkőhegységekben fordulnak elő. A meszet tartalmazó vizek vagy az oldalfalakon csurognak le s ekkor üledékeik a barlangok oldal falait bekérgezik; vagy pedig, s ez a gyakoribb eset, cseppek alakjában válnak le a barlangok mennyezetének, vagy oldalfalainak vizet átbo csátó részeiről, hogy elpárologásuk után: üledéküket, csapok alakjában (jégcsapszerűen) lerakják. A mennyezetről lecsüngő, folyton növekvő

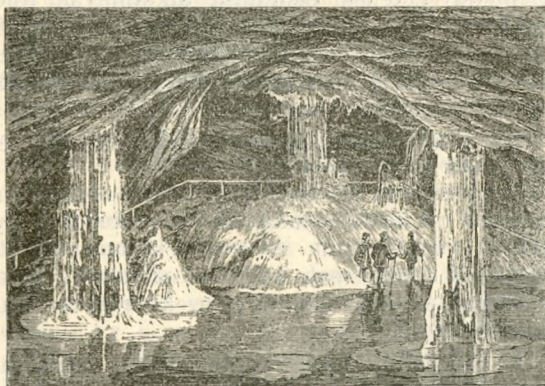
csapok. geologiai műnyelven csepegőköveknek, csepköveknek. függő csepegvényeknek (Stalaktitoknak) a lehullott vízesöppek által képződött, dudorodásszerű üledékek pedig álló csepegvényeknek (Stalagmitnek) neveztetnek. A legtöbb csepegvényes képződmény anyaga: mészpát, ritkábbak, a kvarczból, Barytból, kénfémekből álló csepköves forrásüledékek. (L. az 5. sz. képet.)



5-ik kép. Részlet az Aggteleki barlangból.
(Csepegvényképződés.)

Mia föld belsejébe, a föld kérgébe behatolt vizek oldó-, kimosó hatásának következése?

Gypsz, mészkő, Dolomit, a vízben legkönnyebben oldható kőzetek sorába tartoznak. Ha ily kőzetek hasadékaiba, repedéseibe, üregeibe, források vagy külvizek beszakadnak, vagy tölcészerű, vagy zsákszerű kimosásoknak, vagy oduknak és barlangok képződésének előidézői. Nagyobb barlangok a hegység rétegeibe beszakadt állandó erősebb vízáramlások vagy ott fakadó bővizű források oldó és mosó hatásának következményei. A mészkőhegységekben, kimosás következtében képződött barlangok, többnyire cseppkőbarlangok is. (Hazánk legszebb barlangjai az Aggteleki barlang (5. sz. kép) és a Dobsinai jégbarlang (6. sz. kép) közül az első gyönyörű csepp-



6-ik kép. A dobsinai jégbarlang részlete.

kőképződése, az utóbbi pedig a benne csodás alakokban felhalmozott óriási jégtömegek által

vált világhírűvé). Igen sok barlang mély, szakadékszerű völgynek folytatását képezi, s nem éppen lehetetlen, hogy e mély hegyszakadékok, valamikor a barlang részei voltak, s csak mennyezetük beomlása útján változtak át barlangokból hegyszakadékokká. A barlangok többnyire szabálytalan alakúak szűkebb-tágabb, nagyobb-kisebb, magasabb-alacsonyabb boltozatszerű üregekből állanak, melyeket gyakran egészen bejárhatatlan, szűk sikátorok kapcsolnak össze egymással. A barlangok szájnylásai, többnyire törmelékkal vannak takarva, s majdnem kivétel nélkül hegyek oldalába mélyednek. Nem nagyon mélyen, a felszín alatt fekvő barlangok mennyezete, az üreg folytonos tágulása következtében nem egyszer beomlik, ami különösen nagy kiterjedésű barlangok mennyezetének beomlása alkalmával, földrengésszerű dübörgéssel és a legközelebbi környék megremegtetésével, és a földfelületnek ily helyeken való, tölcészerű beszakadásával, (földomlások) szokott kapcsolatos lenni.

Mi által keletkeznek hegyomlások, és hegy-vagy talajcsuszamlások?

Hegyomlások és hegy-vagy talajcsuszamlások mindenütt ott fordulhatnak elő, hol meredek hegylejtőkön nyugvó szikla- és törmeléktömegek alatt, vizmosások keletkeznek, vagy hol az átázott, agyagos altalaj, a reája települt rétegek nyomása alatt sikamlóssá vált.

A hegység- vagy földcsuszamlásoknak következései mik? s minőek?

A földkéreg rétegeinek hegység-, és talaj-, vagy földomlásnak vagy csuszamlásnak nevezett mozgása, — következéseiben, a bányászt mint Geologust rendkívül érdekli, — mert a telepek

zavarodásainak, elvetéseinek, gyürödéseinek. egyik nagy jelentőségű és sokszor megállapított alapokát képezik.

Miként nyilvánul, a fölszin folyó vizeinek geológiai hatása?

Az atmosphaerikus vagy légköri csapadékoknak csak igen csekély része szivárog be a föld kérgébe; a többi rész vagy elpárog vagy a föld fölszínén tovább folyva, patakok és folyók táplálására szolgál. A földre lehulló cső cseppjei egyesülve, vízszálakká egyesülnek s vízárkokba és patakokba folynak. A folyóvíz e közben, a föld porát, mely útjába esik, mind magával viszi. Esőzések után ezért a patakok rendszerint, zavarosak, agyagosak, földesek. Nagy záporok után, a vízmosásokon és vízárkokon végig- s lerohanó vízárak néha annyi törmeléket és annyi iszapot hordanak magukkal, hogy alig hasonlíthatók vízfolyásokhoz. Ilyenkor gyakran egész, s oly nagy sziklatömbök sodortatnak tova, hogy alig lehet elképzelni, hogy súlyukat, a víz miként bírja meg. A folyó víz, különösen ha érdes kavicsos, élesebbtompább köveket, homokot és éles szemű porondot ragad magával, folyásának útjában, a talajt, ha még oly szilárd is, felszántja, s kivájja. E mélyítő, vájó hatását a folyóvíznek, geológiai műnyelven: **Erosió**-nak nevezzük. Miután völgyek, nagyrészt, rohanófolyó vízáramlások következései, az **Erosió** geológiai hatásának óriási hordereje kétségbe vonhatatlan. Valamely erosió-völgynek szélessége, főképp ama víztömegek mennyiségétől és mélységétől függ, melyek ott, záporok vagy felhőszakadások okozta áradások alkalmával végig hömpölyögnek. Tekintve, hogy a folyó víz árájának sebessége, medre lejtősségével növekszik,

az Erosió is nagyobb lesz lejtős területen mint sík területeken. Magaslatok meredek lejtőin, alázuhanó víztömegnek, u. n. víz esés-nek erodáló hatása különösen meglepő s óriási s főképpen a víz esés folytonos hátrálásában nyilvánul.

(Legérdekesebb Éjszak-Amerika, Niagara víz esése, mely az öt tó vizeit, az Erie-tó Niagarának nevezett természetes folyamcsatornáján át, a mélyebben fekvő Ontáriótóba ömleszti.)

Víz esések, a be nem fejezett völgyképződés szembeszökő bizonyítékai.

Hogyan lehet, a völgyek képződését röviden és érthető módon megmagyarázni?

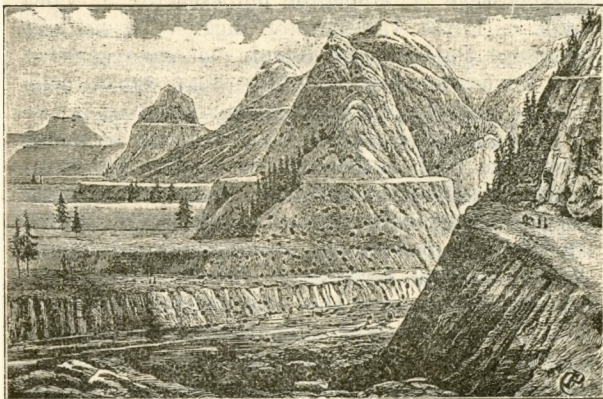
A völgyek képződése függ: 1. a völgyeket képező víztömegek mechanikai erejétől; 2. a talaj fölszíni, illetve domborulati viszonyaitól s 3. az átvágandó, illetőleg átvágott kőzetek minőségétől, tehát keménységétől, szakadozottságától és településének viszonyaitól. — A völgy képződése, egy a lejtős talajba bevágódó barázda képződésével kezdődik. A völgy lefelé növekszik. Alsó részében kitágul s mélyebbé lesz; felső részében mind mélyebben vág be altalajába, s vizet gyűjtő területét mindinkább kitágítja. A völgynek hegyi részletében az Erosionak hatása legnagyobb, mert a hegy-, illetve völgy oldalairól lesodort kőzettörmelék, tovább-lejebb vitetik, s a lejtős altalajon lerohanó vízáramlás által, lerakódásában megakadályoztatik. A völgynek alsó (völgy-) részletében a hegyekből lesodort iszap, homok-, kő-, kőzet- és sziklatörmelék, a víz árájának lassúdása folytán lerakódik. A völgy felső (hegyi-) részletének kereszt szelvényalakja: ∇ , alsó (völgy-) kereszt szelvényalakja pedig: \sim . Két völgynek hegyi részletét egymástól elválasztó hegyhátat, hegygerinczet, vízválasztónak szokás nevezni.

A völgyek tengelyének iránya, a vízváltó irányára, többé-kevésbé merőleges szokott lenni.

Mitől függ, a víz folyássebessége patakokban és folyókban? Miben nyilvánul a folyóvíz geológiai hatása?

A víznek, patakokban és folyókban való folyássebessége: 1. a medrek lejtőségétől; 2. a patakok és folyók vízbőségétől függ. — A medrek lejtősége. Hajózható folyóknak, másodpercenként való folyássebessége $\frac{2}{3}$ — $1\frac{1}{3}$ — 3 m. között változik, s nagyobb a folyam középvonalaiban (sodrában) mint a partok, a fölszín és a meder közelében. Hol a folyóvíz, a meder gyengébb lejtősége mellett, akadályokba (homokzátonyokba vagyis felhalmozott homok-, kavics vagy törmelék összehalmozódásokba, esetleg nagyobb ellentálló képességgel bíró kőzet- s sziklatömegekbe) ütközik, eredeti irányából eltérítetik s kanyarulatokat képez. Folyók kanyarulatai sík területen gyakoriak. Hol merész kanyarulatok szárai egyes helyeken igen közel kerülnek egymáshoz, magas vízállás esetében a közbeeső partrészlet könnyen átszakadhat, mire a régi folyammeder s az új meder köze, köröskörül vízzel környezve lévén, szigetté válik. A kanyarulatok, a patakok és folyók főirányát csak igen kevéssé befolyásolják; sokkal nagyobb mérvű azonban az eltérítés akkor, ha folyók sok iszapot, homokot sodornak magukkal, mely esetben eredeti medrük eliszapozódik; vagy akkor, ha homokfúvások, a folyás eredeti medrét eltemetik. — Ilyenkor, a patak vagy folyó eredeti medréből kiszorítottván, új medret keres. — Lépcsőszerű hegyoldalak vagy völgyterassok, szintén a víz kimosó hatásának következményei, s az egyes lépcsőfokok, mint meg-

annyi folyammeder, egykori talpa részletének tekinthetők. (L. a 7-ik képet). De nemcsak kimosás, hanem előleges feltöltés s utólagos újból való kimosás útján is képződhetnek terrasszok, — csakhogy ezek azoktól lényegesen, s különösen abban különböznek, hogy míg ott, az egyes



7-ik kép. A Fraser-folyó völgyterrasszai.

(Amerikai tájkép Neumayer nyomán.)

lépcsőfokok oldalai meredek s anyaguk ép, szilárd sziklatalaj, — addig itt a lépcsőfokok, lankások s laza törmelékből valók; míg ott az egyes lépcsőfokok felső síklapjainak egymástól való függőleges távolsága, nagyrészt tetemes, addig itt, csak egyes alacsony párkányzatok árulják el a víz erodáló hatását.

Mi a következése annak, ha patakok és folyók szilárd anyagokat magukkal sodor-
nak s újra leraknak?

A patakok és folyók által felkapott szilárd anyagok, súlyuk szerint, vagy a vízben lebegnek,

vagy a fenéken sűrűlődvá tova sodortatnak. A víz árja által tovasodort törmelékek, útjukban egymáshoz, a meder partjaihoz s talpához folytonosan ütődvén, megkopnak s sajátságos, de egymáshoz igen hasonló alakot vesznek. Az így éleítől megfosztott, legömbölyített kődarabok, h ö m p ö l y ö k - nek neveztetnek. De nemcsak mechanikailag tovasodort szilárd alkotórészeket, hanem vizükben feloldottakat is visznek magukkal a patakok és folyók, s ez oldott ásványanyagokban való tartalma a patakok és folyók vizének a meleg évszakokban nagyobb, mint tavaszkor és ősszel, mint hóolvadás idejében vagy esős időszakokban, — mert ekkor a patakokat és folyókat csaknem kizárólag, források vizei táplálják, melyek a föld szilárd kérgében való útjukban, az áthatott föld és közetrétegek oldható ásványos anyagjait magukba felvették s tovább viszik.

A patakok, folyók és folyamok medre lejtőségének csökkenésével, ezek vízárjának sebessége is csökkenvén, nagyon természetes, hogy a vízben lebegett szilárd részek nem sodortatnak oly erővel tovább, mint meredekebb s gyorsabb folyású részletekben: innen van, hogy meredekebb mellékvölgyeknek, a fővölgyekbe való torkolásánál, kavics- s iszaphalmok, — képződnek; hogy folyáskanyarulásokban, hol a vízár sebessége csökken, homokzátonyok rakódnak le.

Delta alatt mit értünk?

Delta alatt, a folyamoknak, a tavakba vagy tengerekbe való torkolásánál képződő, háromszög (Δ) alakú iszaplerakódásai, melyeket ama folyamok, a lerakódások által áramlásuk főirányából eltérítve, ágakra szakadva vágnak át.

Miben nyilvánul a szárazföldi álló vizek geológiai hatása?

A szárazföldi álló vizeket, ha mélység és kiterjedés szerint feltűnnek, ha patakok, és folyók által tápláltak, vagy folyókat és folyamokat táplálnak s nem kiáradt folyóvizek, talajmélyedésekben meggyülemkezett maradékai, tavaknak nevezzük. A tavak, a tengerhez viszonyítva, ugyanúgy szerepelnek, mint a szigetek a szárazföldhöz. Megkülönböztetünk szárazföldi tavakat és tengerparti tavakat. Elsők, szárazföldi folyóvizeknek és meteorikus vizeknek köszönik létüket; — utóbbiak akként képződtek, hogy tengereknek parti részletei valami módon zátonyok által körülszanczoltattak s így azoktól külön váltak. A szárazföldi tavak vize, édesvíz; a tengerparti tavak vize, sósvíz. (Hazánk legnevezetesebb tavai: a Balaton és a Fertő tava). Szárazföldi tavak képződhetnek: elgátolás, hegyomlások, talajsülyedések és végre Erosio és kimosás által. A szárazföldi állóvizek, geológiai hatás tekintetében, sokkal alárendeltebb jelentőségűek, mint a szárazföldi folyó vizek, s főleg abban nyilvánul, hogy a tavak viszonylag igen gyorsan beiszaposodnak; vagy abban, hogy vizük, medenczájüknek további kimosása, vagy más külső ok miatt váratlanul elapadhat. Alkotó hatás tekintetében, a tengerparti sóstavaknak, lényeges szereplés jut, a mennyiben a sótelepek képződése, ily tengerparti sóstavakra vezethető vissza.*

Miben nyilvánul a fagyott víznek, a jégnek s hónak romboló és alkotó hatása?

A fagyott víznek, mint hónak és jégnek szintén van romboló, de van alkotó hatása is. A fa-

* L. a »Bányász-felőr Kézikönyvtára« V-dik kötetének, a konyhakőso telepismeretét tárgyaló szakaszát.

gyott víznek romboló hatása kiesinyben, a kőzetek szétrepesztésében, elaprózásában, a patakok, folyók és folyamok partjainak és medreinek rongálásában nyilvánul; sokkal fontosabb azonban romboló és alkotó hatása, a jég és hó ama hatalmas tömegeinek, melyek bizonyos körülmények között Gletsereknek, jégáráknak mondhatnak.

A Gletserjégről röviden mi jegyzendő meg?

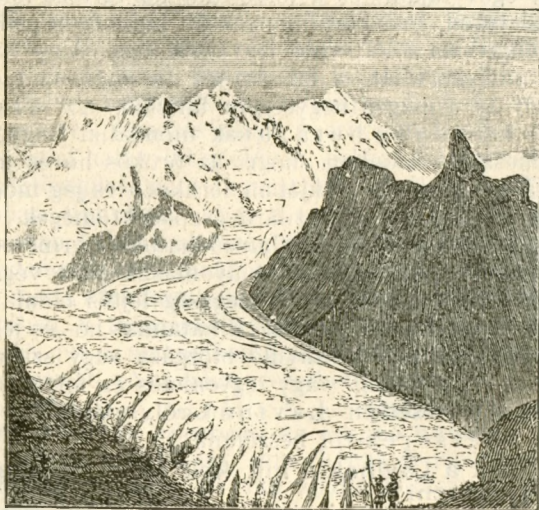
Mig a földgömb, a sarkokhoz közel fekvő részein a hó és jég, a föld felületét az egész éven át, összefüggő földőréteg képében takarja, — addig, a hó és jég összefüggő tömegeinek egész éven át való megmaradása, a mi vidékeinken (a mérsékelt égöv tájain) és a forró égáljhoz tartozó földrészeteken, más körülményektől, különösen pedig a tengerszin fölött való fekvéstől függ. Ama határ, melyen fölül, a hó és jég, a mérsékelt és forró égöv magas flegységein állandó, az örökös hó és jég határának mondatik. Nagyon természetes azonban, hogy az örökös hó és jég határán felül, hó alakjában lerakodó és jég módjára megkeményedő, szilárd csapadéktömegek, a végtelenségig föl nem halmozódhatnak; természetes, hogy e tömegek, saját nyomásuk alatt végre meg fognak mozdulni, a hegység lejtős oldalain végre meg fognak indulni. E hatalmas hó- és jégtömegeknek lefelé irányuló mozgása vagy szakadozott és hirtelen, vagy egyenletes és folytonos lehet. Első esetben Lavinák-ról, utóbbi esetben Gletserék-ről beszélünk.

Mik a Lavinák s mit kell róluk röviden megjegyezni?

Lavinák, örökös hóval és jéggel borított magas hegységekben, különösen hóolvadás idejében igen gyakori jelenségek, bár közép magas hegyekben is észleltek már

itt-ott Lavina-omlásokat. Megkülönböztetünk porlavinákat, fenéklavinákat és jégglavinákat. A porlavinák, száraz hótömegből állanak; a fenéklavinák tömegét, vízes hó, az omlás útjában állott kőtörmelék, s a felszántott altalaj töredékdarabjai képezik; a jégglavinák, jégfalak, jégsziklák leomlására vezethetők vissza. A porlavinák omlásának ideje, a tél legzordonabb szaka, omlásuk helye esetleges; a fenéklavinák, hóolvadáskor gördülnek alá a völgyekbe s rendszerint megszokott útvonalakon haladnak; a jégglavinák, ritkaságszámba mennek. A Lavinák néha megmérhetetlenül sok havat, jeget, s kőtörmeléket zudítanak a völgyekbe, s nem ritkaság amaz eset, hogy valamely völgy torkolatánál felhalmozott Lavina-kőtörmelék, e völgyet elzárja s a benne csergedező hegyi patakot tóvá duzzasztja.

A Gletszerekről, azok részeiről, mozgásáról, s e mozgás következéseiről általán s röviden mit kell tudni?



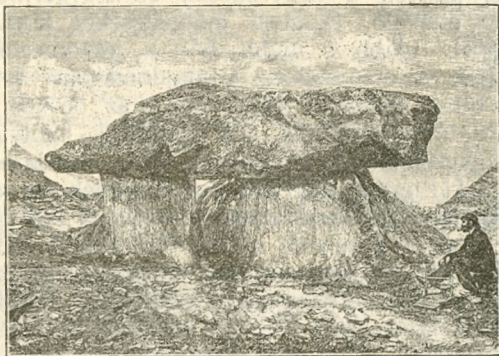
8-ik kép. Gorner Gletser Zermatt mellett.

(Dr. Szabó J. szerint)

Minden Gletseren két részt vagy szakaszt kell megkülönböztetnünk. A felső szakasz, a firnmező, az örökös hó és jég határa fölött fekszik, s kiterjedt összefüggő hó- és jég-mezőket képez, melyek a hegycsúcsok és hegygerinczek között elterülő, tálszerű mélyedéseket kitöltve, a jégárt, újabb s újabb hó- s jégtömegekkel táplálják. Az alsó szakasz, a tulajdonképeni Gletser vagy tulajdonképeni jégár, mely az örökös hó- s jég-határán kezdődik, s a firnmezők lefolyásának tekinthető. A Gletserek, felső szakaszának jege, a firnjég, nagyobb jég szemeknek, jég mint kötőanyag által összetartott tömege; a Gletserek jege, még a firnjégnél is nagyobb szemű jég szemekből áll. A Gletserek jege összefüggő tömegének színe, csodálatosan szép zöldeskék; töredékdarabok, szintelenek. — A Gletserek jégtömegének általános szövezeete, réteges.

A tulajdonképeni Gletserek, majd hosszúkeskeny, majd széles-rövid folyamok alakjával bírnak. A jégárak a völgyeket egész szélükben s néha igen tetemes magasságig töltik ki; oldalaik, a völgyek lejtőjéhez szorosan hozzásimulnak s ezek kanyarulásait pontosan követik. Hol a jégár, meredek lejtőhöz ér, — ezen, vízesés módjára, Gletser-omlás alakjában soronként lezuhan; máskor a Gletser, medrének meredekebb helyein, oszloposan, zátony módjára széthasad. Nem tartozik a ritkaságok közé, hogy két-három kisebb Gletser, útjában egyesül. Felülete a Gletsereknek néha sima s egyenletes, máskor egyenetlen, szakadozott. A Gletserek mozgása lassú, megálló s a partokon lassúbb, mint a jégár sodrában. (A legnagyobb Gletserek átlagos napi mozgássebessége alig több 2—7 decimeternél.)

Mozgásuk következesei: a hasadékok, vagy rianások, melyek vagy hosszúság, vagy szélesség irányban vágják át a Gletserek jégtömegeit. Jég- vagy Gletserasztalok (9-ik kép) ott kelet-



9-ik kép. Jég- vagy Gletserasztal.

(Neunayer szeri t.)

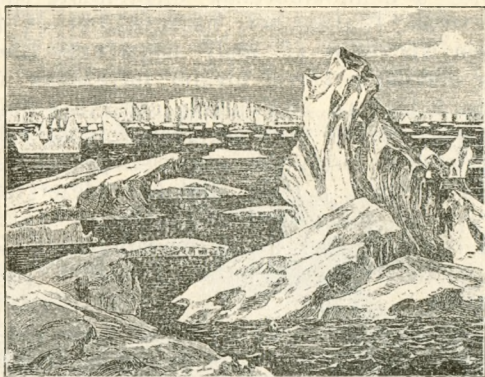
keznek, hol a jégár felületére lapos kődarabok hullva, az alattuk fekvő jég tömegét, a megolvadáástól megvédik.

A Gletserek által átszelt hegység-részlet oldalairól, mállás vagy Lavinaomlások következtében, közettörmelék hull a jégár felületére, mely általában mozgása következtében, a partok mentében oldalsánczok (oldal-morénák) alakjában sorakozik. Hol két jégár egybefolyik, az egybefolyó Gletserek befelé eső oldalmorénái is egyesülnek, s közép-morénát képezve, a megnagyobbodott Gletser közép-vonala mentében egy törmeléksánczot képeznek. Legelső homlokrésze a Gletsernek, Gletserkapunak mondatik; mellette

s előtte a homlokmorénák összeomlott sánczai sorakoznak. Rianásaiból, hasadékaiból és talpa mentén, víz ömlik ki, mely hegyi vagy Gletser-patak alakjában keresi tovább folyásának útját. Miután a jégárak, altalajukon csúszva s ömölve, arra, nagy súroló nyomást gyakorolnak, talpközetük felületét lesimítják, megcsiszolják. A lesimített közetfelület, a jégár által letöredezett darabjain gyakran többé-kevésbé párhuzamos karczolások láthatók; ezek a Gletser mozgásának főirányát jelölik. Gletserek, hazánk területén jelenleg nincsenek.

Jéghegyek hol képződnek, s mi jellemzi ezeket? Miben nyilvánul geológiai hatásuk?

Hol a Gletserek, illetve az éjszak- vagy dél-sark vidéki jégmezők jégárja, a tenger szineig leér, az, a tengerfenéken eleintén épp úgy fog tovább mozogni, mint a szárazföldön: később-tovább, a jégnek, a tenger vizénél jóval csekélyebb fajsúlya azonban érvényesülni fog, s az előbb a tenger fenéken előre tolódott jég, le fog töredezni s mennydörgésszerű robaj kíséretében hatalmas jégtáblák alakjában a víz felszínére föl fog szállani. E jégtáblák **j é g h e g y e k - n e k** (10-ik kép) mondatnak. A jéghegyek tömege néha óriási, s több száz méternyi vastagságu. (A jéghegyek, a tengerszín fölött való kiemelkedése, egész vastagságuknak csak $\frac{1}{7}$ -ed részét teszi úgy, hogy egy látszólag 100 m. vastag jéghegynek, tulajdonképpeni vastagsága 700 méter). Ha a jéghegyek, a tenger árjában úszva, a szárazföld partjához ütődnek, mozgássebességük és óriási tömegük folytán, itt, nagy mérvű rombolásoknak lehetnek okozói: ezenkívül pedig még, a magukkal hozott morénák törmelékeit, a szárazföld partjai mentén lerakva, néha



10-ik kép. Jéghegyek.

(Geikio nyomán.)

hatalmas zátonyokat képeznek; partmenti mélyedéseket kitöltenek, mi által esetleg a szárazföld területének bővülését is eredményezhetik.

Mily következtetésekre juthatni, ama jelenségek beható tanulmányozása folytán, melyek a Gletserek mozgása eredményeképpen ismeretesek?

A Gletserek geológiai hatásai oly jellemzők és annyira elütők minden más geológiai tényező hatásaitól, hogy azok eredményeit, következéseit más okokra, mint a Gletserek mozgására visszavezetni nem lehet. Sziklás martú völgyek oldalain végighúzódnó karczolások; a völgy sziklás altalajának sima volta; a völgyek tengely-vonalával keresztben járó törmeléksánczok; e törmelék egyes darabjainak simára csiszolt és bekarczolt fölülete; a vidék kőzet-, s sziklafajaitól egészen elütő alkotású, szövetű és jellegű kisebb-nagyobb, a talajjal össze nem függő, tehát csak messziről származhatott kőzettömböknek (ú. n. *leltköveknek*, *erratikus szikláknak*) ama helyen való fellépése; — egyenként, csoportosan, vagy együttesen való észlelhetés eseté-

ben oly jelenségek, melyek kétségbevonhatatlan, teljes bizonyítékai annak, hogy e tájakon valaha Gletserek jégárjai húzódtak végig.

Denudáció alatt mit értünk a Geológiában ?

Denudáció alatt, ama veszteségeket értjük, melyeket a szárazföld tömege elmállás, Erosio, a szél romboló és alkotó hatásának és a jég tördelő, esiszoló befolyásának együtt működése folytán szenved. A Denudáció, a geológiai tényezők között igen előkelő helyet foglal el. Denudáció folytán egész hegységek leromboltattak, helyükön most dombvidék terül el; Denudáció következtében, hajdan hozzáférhetetlen rétegcsoportok ma feltárva, hozzáférhetőkké lettek; Denudáció következtében, hajdan kúszált földrészetek mély szakadásai, — ma ki vannak egyenlítve, ki vannak simítva.

Miképpen, illetve mi által nyilvánul a tengerek romboló hatása ?

A tengerek romboló hatása, a meredek partvidékeken s főképpen a szelek által felkorbácsolt hullámok, a partokat alámosó, azokat szétdaraboló hatásában nyilvánul. Csekélyebb jelentőségű, ama hatása a tengernek, mely felszínének időszakos emelkedésével (dagály) és időszakos süllyedésével (apály) kapcsolatos.

Miként, illetve mi által nyilvánul a tengerek alkotó hatása ?

A tengerek alkotó hatása, a lapályos partvidékeken s a tengerfenéken nyilvánul. Az első, parti homokgátak, utóbbi tengeralatti homokzátonyok képzése által jut kifejezésre.

Az organikus (szerves) élet, mint geológiai tényező.

Általános. — Az organikus élet romboló hatása. — Az organikus élet alkotó hatása: növényvilág, mint geológiailag alkotó tényező; állatvilág, mint geológiailag alkotó tényező.

Miként nyilvánul a szerves élet, mint geológiai tényező ?

A szerves élet, úgy is mint romboló, úgy is mint alkotó tényező szerepel földünk kérgének átalakítása körül.

Miképpen szerepel a szerves élet, mint romboló tényező, földünk szilárd kérgének átalakítása munkájában ?

Földünk szilárd kérge fölületének átalakítása körül, rombolólag úgy a növényi, mint az állati szerves élet működik közre. A növények zsenge gyökerei, a sziklák repedéseibe behúzódnak, ott egyre vastagodva, ezekbe ék módjára behatolnak és a meglazult sziklafölület elmállását, felaprózását, eldarabolását és szél s víz által való elhurczolását épp úgy segítik elő, mint a sziklák repedéseibe beszivárgott víz, megfagyása alkalmával. Korhadó növényekből szénsav fejlődik, mely a víz által felvétetvén, ennek pusztító-, kőzeteket, sziklákat romboló hatását fokozza. Kagylók a sziklákba fúródnak; bogarak, ürgék, vakondok, patkányok, egerek a talajt átfúrják s ez által víznek, esőnek behatolás-utakat nyitnak a föld lazább rétegeibe; a fagyott víz, a jég romboló-lazító hatásának utat egyengetnek; a föld felületét és a föld kérgének íeg-felső rétegeit fellazítva, a szél és víz által való elsodor-tásra alkalmassá teszik.

Miképpen szerepel a szerves élet, mint alkotó tényező, földünk szilárd kérgének átalakítás-munkájában ?

A legtöbb mészkő az élet működésének eredménye, a mennyiben elhalt állatok mészvázainak, mészhéjjainak lerakódása útján képződött. Kagylók, csigák s még alsóbb rendű állatok szolgáltatták képződés-anyagát. A mészkő képződésének, mint az élet geológiai működésének, a jelenben legszembetűnőbb példáját, mutatják a gátakat, a szigeteket alkotó Korallok. Ezek úgynevezett polypállatok, melyek a tengerek 30—40 méternyi mélységében, százezrenként, milliónként élnek közös telepeken s mész kiválasztása útján, óriás kiterjedésű Korallszigeteket építenek a tengerben. Az élet kőzeteket alkotó működésének eredménye a föld kérge rétegei között beágyazott ásványszén, mely őskori növények maradványa és a turfa vagy tőzeg, mely jelenleg is képződik. Szerves eredetű továbbá: a Petroleum, az Asphalt, a borostyánkő is.

Vulkanikus (kitörési) jelenségek.

Vulkánok. — A vulkánhegyek. — A vulkanikus kitörések oka, előzményei és lefolyása.

Vulkánhegyek vagy tűzethányó hegyek, melyek?

Oly, rendszeren csonka-kúpalakú hegyeket, melyek a föld szilárd kérgében képződött hasadékon, vagy nyíláson, izzón folyó kőzetekből tornyosodtak fel, melyek időnként izzó kőanyagot, hamut és gőzöket vetnek ki, tűzethányó hegyeknek, vagy Vulkánok-nak szokás nevezni.

Hogyan nevezzük ama tölcsér-alakú nyílást, melyen át az izzón folyó kőzetek (Láva) az izzó kőanyagok, a hamú, a gőzök, a föld belsejéből a külre kihányatnak, kivettetnek?

Ama rendszerint a vulkán tetején lévő tölcséralakú nyílást, melyen át az izzón folyó kőzetek (Láva), az izzó kőanyagok, a hamu, a gőzök, a föld belsejéből a külre kivettetnek, kihányatnak, geologiai mesterszóval, Kráter-nek szokás nevezni. Ha a tölcséralakú nyílás, nem a hegy tetején, hanem annak oldalain van, akkor, a kráter, mellékráternek, vagy * fattyú kráternek neveztetik. A kráter, a vulkánhegynek, a föld belsejéig leérő vulkánkanális-ának toroknyílása. E kanális vagy vulkánkérmény, csak a tűzethányóhegy működés ideje alatt van nyitva, melynek megszűntével, a visszahúzódó, s kihülő Láva és visszaeső kitöréstömegek által betömetik. A vulkánkérmények bőségét és mélységét meghatározni nem lehet. A kráter alakja és nagysága változó.

* Szabó szerint.

Hogyan magyarázzuk a vulkánkéemények képződését?

Vulkánkéemények, rendszerint a föld kérgébe mélyen lehatoló hasadékoknak, a föld mélyében működő erők * behatása által való kitágítása útján keletkeztek.

Hogyan magyarázzuk a vulkánkráterek képződését?

A vulkánkráterek, a kanálison feltörő gázok hirtelen való kitörésének következményei.

Milyenek lehetnek a Vulkánok szerkezetük tekintetében?

Szerkezetüket tekintve vannak rétegezett Vulkánok és vannak egynemű Vulkánok. Elsők több-, egymást követett kitörések eredményei és Láva, hamu, törmelék váltakozó, a hegy lejtőjével meg egyező lejtésű rétegek egymásfölé települt sorozatából állanak; utóbbiak csak egy kitörésnek köszönik létüket s egynemű kitörés-közetből vannak alkotva. A ma működő vulkánok, majdnem kivétel nélkül, mind rétegezett (strato-) vulkánok. A régi s kialudt vulkánok tömege, jó részt egynemű.

A rétegezett, és az egynemű Vulkánok szerkezete azonban bonyolultabb is lehet, — a mennyiben: tömegüket közeterek szelhetik át; oldalait ujjabb képződésű fattyú kráterek zavarhatták meg; felületükön nagy szakadások, bevágások képződhetnek.

Mitől függ a Vulkánok belső alakja?

A Vulkánok belső alakja főképp, a tömegüket képező közetek minőségétől és összetételétől függ. E közetek lehetnek: finoman vagy durván földes Tuffa; laza homok, hamu, salaktörmelék és vulkánikus bombák (Lapilli).

* L. alább.

Lávatömegekből képződő vulkánok, laposan kúposak; a földes Tuffából álló vulkánhegyek tompa-kupos rétegesek; a tiszta salakkúpok, határozottan és jellegesen rétegezettek. A Lávahegyek oldalainak hajlásszöge $3-10^{\circ}$; a Tuffa-hegyek hajlásszöge $15-30^{\circ}$; a salakhegyek oldalainak hajlásszöge $35-45^{\circ}$.



11-ik kép.

A Vesuv ősalakja, mint egyszerű Vulkán példája.

Külsőleg miben különböznek az egyszerű és az összetett Vulkánok egymástól?

Az egyszerű Vulkánok, egyetlen egy kúphegyből állanak, míg az összetett Vulkánoknál, a kúphegy egy többé-kevésbé zárt hegy-gát által van körülvéve. (L. 12-ik kép).

Mi különbség van kialudt, nyugvó és tevékeny Vulkánok között?

A tűzhegyek történetében mindig van kisebb-nagyobb időköz, mely alatt azok egészen csendesek, nyugodtak; ilyenkor azt mondjuk, a Vulkán nyugszik. Ha a történelem adatai nem tesznek



12-ik kép.
Összetett Vulkan. Scrope szerint.

említést arról, hogy valamely Vulkanának felismert tűzhegy, emberemlékezet óta valaha működésben lett volna, azt mondjuk, hogy ama tűzhegy kialudt. Oly Vulkanok, melyeknek kráteréből, ma is gőzsugarak és lángkévék lövellenek elő, melyeknek oldalain ma is Láva-folyamok ömlenek alá, működő Vulkanoknak mondatnak. Hazánk területén, működő Vulkanok nincsenek, a mi Vulkanjaink rég kialudt tűzhegyek, (melyeknek felső burkoló rétegeit az idő vasfoga lepusztította és melyekből csak alsó szilárdabb vázukat, a régi építmény romját nem bántotta).

Elterjedés tekintetében igen jellegzetes, hogy a működő Vulkanok, vagy szigeteken vagy nagyobb szárazföldek tengerpartjainak közvetlen közelében vannak, míg a kialudt Vulkanok nagyobbrészt a szárazföldek belsejében találhatók.

A vulkáni kitörések lefolyása, milyen szokott lenni?

A vulkáni kitörést rendszeren hosszabb ideig tartó és ismétlődő földrengés előzi meg. A kitörést magát, nagyobb mérvű robbanás nyitja meg, mely a kráter csatornájában megmerevedve volt Láva-dugaszt széjjelvetve, a tűzhegy környékét,

nagy kiterjedésben megrázkódtatja. E felrobbanás következtében, illetve a robbanást előidézett gázok és gőzök feszítő ereje folytán a Kráter talpának omladéka szétporlik, porrá mállik, e por és hamu pedig fekete, sötét, sűrű füstszerű felhő alakjában a tűzhegy torkából nagy erővel kitör. Csendes időben e por- s hamu-felhő, a Vulkán fölött lebeg, s a légáramlás útját követve tovaszáll; miközben belőle az alatta elterülő vidékre poreső, hamueső hull.

A füstoszloppal egyidejűleg kisebb-nagyobb kövecsek (Lapilli) és vulkáni bombák is fellöktenek; ezek azonban nagyobb tömegük folytán csakhamar lehullanak. A fekete füstoszlop, nemsokára fehér vízgőzoszlop által váltatik fel, mely egymásután következő robbanások által kísérve, szakadozott pöfékeléssel tódul ki a kráter öbléből. E közben, az izzón folyó kőanyag, a föld tűzkatlanából eredő salak, a Láva. — mind magasabbra és magasabbra száll fel a csatornában, s visszénye a füst és gőzoszlopot tűzpirosra festi, s majd éjjel tűzoszloppá változtatja. A tűzhegy környékén összegyülemkező gőz, hatalmas felhőkké tömörül, melyekből erős zápor hull alá. A kitörés által megzavart súlyegyenlőség, a légkör hullámzását, ez pedig szelet, majd zivatart támaszt. Ha a zivatartól kísért zápor, a hamu- s porfelhőket áttöri ezek porát és hamuját magával ragadja, iszapos esőzuhatagot zúdit a Vulkán környékére, itt iszonyú pusztításokat okoz, s iszaprétegekkel takar földet, rétet, erdőt és vetést. A Láva e közben mind feljebb s feljebb száll a tűzhegy tölcserében, majd a Kráter öblét is színültig tölti ki, — s részint ennek szélein ömlik alá, részint pedig falát áttörve, tűzfolyam képében tódul elő. A Láva-folyamok árja feltartóztathatlan, pusztító hatásuk minden képzeletet

felülmúl; folyásuknak csak kihülésük vet gátat. Hossza, a Láva-folyamoknak, néha mértföldnyi; vastagságuk változó s helyenként száz métert is elérhet.

A Lávának kifolyásával, a kitörés véget ér; utánna már csak gőzök és gázok, (nevezetesen kénessav-, sósav- és szénsav-gázok) törnek elő a Vulkán belsejéből. Ha e gőzök és gázok nem a főkráterből, hanem a tűzhegy oldalaiából törnek elő, Solfatárak, Fumarólok és Mofetták-képződésére adnak okot.

Solfatárak alatt mit értünk?

Kénes gőzöket kilövellő hasadékaik a tűzhegyeknek Solfatárak-nak neveztetnek.

Fumarólok, mik?

Fumarólok főképpen vízgőzöket kilövellő repedések a Vulkánhegyen, és kisebb-nagyobb fő- és oldalkráterek.

Mofetták alatt mit értünk?

Vulkánhegyek oldalainak repedései fő- és mellékráterei, ha azokból főképpen szénsav-gázok törnek elő, geologiai mesterszóval Mofetták-nak mondatnak.

Ha valamely tűzhegy környékén Solfatárak, fumarólok vagy Mofetták előfordulnak; minek jele ez?

Valamely tűzhegy környékén előforduló Fumarólok, Solfatárak, hévforrások és Mofetták jelenléte kialvófélben lévő vulkáni működésre engednek következtetni.

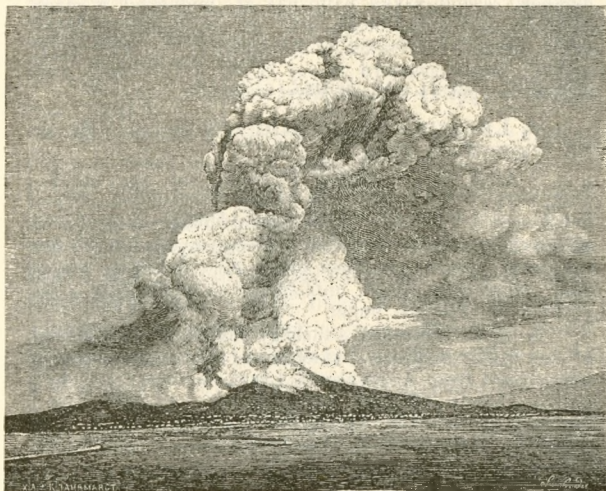
A történelmileg nevezetes vulkáni kitörések között melyek a legnevezetesebbek?

A történelem, rendkívül számos vulkáni kitörésről tesz említést. Ezek között a legnevezetesebbek: A Vesúv-nak 79-ben Kr. u., emberemlékezet óta először történt kitörése; és a Jorulló vulkánnak kitörése 1795-ben. 79 előtt a Vezúv, csak mint kialudt tűzhegy volt ismeretes; ez évben való kitörése azonban oly heves volt, hogy e Vulkán kráterét tökéletesen szétrombolta, oldalait szétszag-

gatta és az egész környéket hamuval és Lávával betemette. E kitörés hamu-, iszap és Lávafolyamai temették el Pompejít és Herkulánumot is.

(Rendkívül érdekes volt e Vulkánnak, 1872 évben történt hatalmas kitörése is. (L. 14-ik kép.)

A Jorulló-vulkán, Mexikóban (Amerika), tartós föld-rengés után 1795-ben, egy czukornáddal benőtt rónából, rövid idő alatt 1600 lábnyira emelkedett ki, s azóta folytonosan működésben van.



14-ik kép. A Vesuv, 1872. aug. 26-án.

(Sommer nyomán'.)

Mindig csak tüzesen folyó kőzettömegeket, Lávákat, forró gázokat, gőzöket s tüzes hamut vetnek ki a Vulkánok?

Valódi, tulajdonképpeni Vulkánok csak azok, melyek tüzesen folyó kőzettömegeket, Lávákat, forró gázokat s

tüzes hamut vetnek ki s ezért az ú. n. iszapvulkánokat (Makulábákat) nem lehet, nem szabad, a tulajdonképeni Vulkánokhoz sorolni.

Mik az iszapvulkánok, vagy Makulábák ?

Az iszapvulkánok vagy Makulábák, alacsony kúpszerű dombok, melyek anyagát só- és földolajat tartalmazó lágy agyagos iszap képezi; lelapúlt csúcsuk, krátterszerűen bemélyedt. E krátterszerű mélyedésből, szénhydrogén-, és szénsavgázok, iszap és víz tódul elő. Esős időben ez iszapdombok, iszaptócsákká változnak át, melyekből a gázok, rotyogva és sivitva törnek elő. Az iszapvulkánok néha, egész rendes kitöréseket is produkálnak, — mely alkalmakkor földrengésszerű moraj és mozgás közben, nagy tömegű iszapot és sok-sok követ vetnek ki.

A Láváról, s a Lávafolyamokról általán mi jegyzendő meg ?

A Láva árja, a kitörés helyéről, épp úgy ömlik a Vulkánhegy oldalain le, mint a hogy a salak, az olvasztó kemenczéből kifolyik. Lankás hegyoldalokon szétterjed és Lávamezőket alkot; meredek lejtőkön, gyors folyású lesz s keskeny hosszú sávokban ömlik alá. A Lávaár közepe táján gyorsabban folyik, mint szélein s ezért fölülete, előre görbülő ránczolódnást mutat.

A folyás sebessége, a tűzhegy oldalainak lejtősségétől, a Láva folyós voltának fokától, és az utánna tóduló tömeg nagyságától függ. A kovasavas Lávák, nyúlósan folyók; a basikus Lávák ellenben higan folyók. A Láva árja a Lávafolyam felületén csakhamar megkeményedik, mely fődökéreg alatt azután, a higan folyó salak tovább ömlik. A Lávafolyamok hőmérséklete nagyon változó, s vagy igen nagy, vagy pedig oly alacsony, hogy még vízbeömlésközben sem okoztak, feltünőbb forrón habzó hullámzást. A Láva folyós tömegébe szorult gőzök, helylyel-közzel, Fumarólok módjára törnek elő; másutt azonban, s különösen a felületen, hólyagképzés útján jelentkeznek. E gőz okozta hólyagok okai azután annak, hogy a legtöbb Láva lyikacsos szövetű. Ha a gőzök, a higan folyó Láván törnek át, ennek egyrészt maguk előtt feltolják, s ez által salakkúpokat képeznek.

A megkeményedett Lávátömegek, külsőleg vagy romszerűek vagy összevissza kúszáltan tömlőszerűek.

A tengeralatti Vulkánokról röviden mit kell megemlíteni?

A legtöbb ma, szigetek területeiből kiemelkedőnek látszó Vulkán, eredetileg tengeralatti Vulkán volt, és a sziget, mely altalaját képezni látszik, nem egyéb, mint a tűzhegyből kiömlött Lávának, az onnan kivetett hamunak, kőpornak és sziklatöredékeknek, megmerevedett és összehalmozódott tömege.

Legérdekesebb jelenségei a tengeralatti Vulkánok kitörésének: a tengernek a kitörés ideje alatt való ama helyeken való rendkívüli háborgásai, s az, hogy a kilökött Lávatömegek merevedményei, úszó szigetek képében követik a tengerek áramlásait.

Hogyan magyarázzuk a vulkáni kitörések okát?

A vulkáni kitörések okait illetőleg igen eltérők a tudósok nézetei. Legegyszerűbb ama magyarázat, mely e geológiai jelenség alapokát, a föld bensejének, hevenyfolyó állapotában keresi. Ama körülményből, hogy a vulkáni kitörést földrengés kíséri, mely a kitörés pillanatában, mintegy magától megszűnik; abból, hogy a kitörés folyamán vízgőznek s megömlött közetsalakoknak óriási tömegei vettetnek ki: arra a következtetésre jutott a tudomány, hogy a föld kérgében bármi okból támadt hasadékok, vizet vezettek le a Vulkánhegy tűzhelyéig. -- mely a földkéreg mélyében nagy nyomás alatt álló gőzzé változott át. E gőz az olvadt Lávában mindaddig be-benyomul, míg feszítő-ereje ellentállást többé nem ismerve, a Vulkán csatornáján felnyomul, a Kráter megmerevedett dugaszát szét nem veti s így a szabadba kitör.

Vulkánromok alatt mit értünk?

A vulkáni működés folytán képződött hegyek, az idő romboló hatása alatt, elmállás és Erosió útján eredeti alakjukat veszítik. Az oldalaikon lefolyó csapadék vizek, azokon sugaras csatorná-

kat vájnak ki, mely csatornák a hegy esúcsáról kiindulva, hova-tovább lejjebb mindinkább kiszélesednek, s mind mélyebbek — s mélyebbek lesznek, — egymástól pedig többé-kevésbé meredekfalú s éles tarajú gerinczek által választatnak el. A tengerből kiemelkedő Vulkánok, a légköri csapadék, az Erosió romboló hatásán kívül, még a hullámtöréstől is szenvednek; a hegykúp egy-egy része beomlik, a tenger a bedugult Kráter medencéjébe tódul; az egykor összefüggő hegytömeg, hajdani nagyságáról, ma gyakran, csak egy csekély kiterjedésű szigetcsoport tesz tanuságot. Az ily szétrombolt Vulkánok, geologiai mesterszóval, **Vulkánromok**-nak mondatnak. Ha az idő romboló hatása tovább hatott be a Vulkánhegy tömegére, a hajdani kúphegy apróbb-nagyobb dombok, kisebb-nagyobb kiterjedésű, tarajok csoportjává változik át, melyek csak belső szerkezetük, és az őket alkotó Tuffa- és Lávapadok sugaras elhelyezése folytán árulják el vulkáni eredésüket. Hol a Denudáció előrehaladottabb: a viszonylag gyorsabban elmálló Láva- és Tuffa rétegek elsodortathattak, s csak a központi Vulkánkémény, szívósabb kitöltés-kőzete állhatott ellen az idő romboló hatásának.

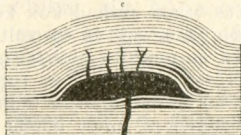
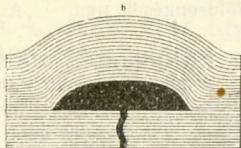
Hogyan neveztetnek ama vulkánikus hegyképződmények, melyeknél a Vulkánkémény megmerevedett kitöltése nem hatol fel a külig?

Oly vulkánikus hegyképződmények, melyek Vulkánkéménykitöltése nem ér fel a külszinig, s melynél a vulkánikusan felszorított közettömeg, a földkéreg rétegei között, ezeket felduzzasztva és egymástól széttolva s közöttük szétágazodva szétterjedt, **Lakkolith-ok**nak mondatnak. (A valóságos Vulkán és a Lakkolith között való különbséget a mellékelt hármás (14-ik) kép tünteti elő; hol *a*, egy valóságos Vulkánnak; *b*, egy egyszerű Lakkolithnak

és *c* egy hasadékos illetve eres Lakkolithnak, képzeleti metszetét mutatja.)

Mit ért a Geologus tömeges- és hasadékitörések alatt?

Tömeges- és hasadékitörések, (Hargítta, Vihorlat-Guttin-hegység). kitörésközetek őskori öszszehalmozódásai, melyek a tulajdonképpeni vulkánikus kitörésképződményektől óriás tömegük, tömeges-, gyakran kristályos szövetük által a tuffás képződmények teljes hiánya által sabban, hogy kőzeteik sohasem csoportosulnak sugarasan, s főképpen az által különböznek, hogy hosszszan terjedő gerinczeket alkotnak.



14-ik kép.

Valóságos Vulkán és Lakkolithok képzeleti metszete.

(Gilbert nyomán*).

Hogyan lehet a tömeges és hasadékitöréseket jellemezni?

A tömeges és hasadékitörések, e hatalmas taraj- és tömzsszerű kitöréstömegek, nyugodtan tehát nem hirtelenül működött vulkáni kitörések eredményeinek tekinthetők, melyeknél a megolvadt kőzetanyag azonban nem, egyetlen-egy Vulkánkéményen át tódult fel a föld belsejéből, hanem egy hosszszan elnyúló hasadékból nyomult ki a kültre.

A föld szilárd kérgének mozgásai s ezek következései.

Földrengés; gyorsaság; időtartam; a geológiai szerkezet módosító befolyása; a földrengés területe; a földrengés háromféle mozgása: a földrengés melléktüneményei. — A földrengések oka. — A földrengések tanulmányozása.

Földrengés alatt mit értünk?

A földrengés, a természet erőinek legijesztőbb megnyilatkozása s a legbátrabb ember is félelmet érez, ha alatta a föld megmozdul, megremeg; ha sziklák összeomlanak; falak repedeznek és dűledeznek; ha a föld megnyílik és óriási szakadékok képződnek ott, hol pár pillanattal előbb, még sík és ép volt a felület. A földrengések lefolyása és pusztító következései, borzasztóságban a vulkáni kitörések lefolyását és romboló utókövetkezéseit sokszor, sokban fölülmulják s nem egy földrengésről tesz említést a történelem, mely 30000 sőt 60000 ember életébe került.

Földrengés alatt értjük a föld minden ama megrázkódtatását, mely látszólag valamely alant ható erő által okozva, a leggyengébb rezgéstől fokozatosan oly erős lökéssé válhatik, mely házakat dönt romba, sziklákat lök ki helyéből, s embereket öl. A földrengés, a föld szilárd kérgén elterjedő hullámszerű mozgásnak tekinthető.

E hullám: vagy valódi földhullám, mely a föld szilárd kérgét rázkódtatja meg; vagy léghullám, mely a földrengés morajlását, robogását viszi tova; vagy végre tenger-hullám, mely két részből két hullámból áll. E tengerhullámok egyike, a földhullám hátán halad s evvel együtt éri a száraz földet; másika pedig egy roppant, a földhullám első rögtöni lökése által előidézett dagadás, mely az első hullámot lassan követi úgy, hogy a partokat néha csak órák múlva, csak akkor éri el, mikor a földrengés maga, már rég elmúlt.

Milyen szokott lenni a rengéshullámok mozgássebessége, vagy gyorsasága?

A rengési hullám mozgás sebessége esetről-esetre változó.

A földrengések időtartamát illetőleg mit kell tudni?

A földrengések lökéseinek száma s az egyes lökések között való szünetelések időtartama, rendkívül változik. Néha az egész földrengés teljes lefolyása, alig tart néhány másodpercig; a lökések azonban következhetnek egymásra, különböző erősséggel napokig, hetekig sőt hónapokig is. A leghevesebb lökés, ha nem is éppen az első, de rendszerint a földrengési időszak elejére esik.

Mennyiben hat a geológiai szerkezet módosítólag, a földrengés erejére. a rengési hullám mozgássebességére s az egész földrengés lefolyására? *

A földhullám eredése helyétől kiindulva, a szilárd kőzeteken keresztül haladván, különféle késleltetést és elhajlást szenved a vidék geológiai szerkezete szerint. Ennek kell tulajdonítani, hogy ugyanazon földrengés különböző irányokban, különböző gyorsaságot mutat. A kőzetek egymástól különböznek rugalmasságra is, de ezenkívül a repedések és ugyanama kőzet település görbülései is kell, hogy módosítólag folyjanak be, a mozgásnak úgy irányára mint gyorsaságára. A felületen is látni oly szeszélyes tünetmenyeket, hogy míg a város egy részében a földrengés okozta pusztítás óriási, — addig ugyanama város másik része vagy nagyon keveset, vagy éppen semmit sem szenvedett a földrengés által és alatt. Rendszeren azt találjuk, hogy rugalmas, laza talajon épült házak s építmények többet szenvedtek, mint olyanok, melyeknek altalaját szilárd kőzetek alkotják. Azt is tapasztalták már, hogy a rengés, a megbolygatott földterület egy részét megkimélte, míg az azt körülvevő vidéken óriási pusztításokat okozott. E tények határozottan ama következtetésre vezetnek, hogy a háborgatott földkéregrészlet geológiai szerkezete, a földrengés

* Dr. Szabó. Geologia nyomán.

erejére, a rengési hullám mozgássebességére s az egész földrengés lefolyására módosító befolyást gyakorol.

Miből következtethetünk a lökés közép-pontjának helyzetére és a rengés központjának mélységére?

A földrengés okozta mozgások és rengések éppen oly módon terjednek tova a föld kérgében mint ama mesterségesen előállított rengések mozgáshullámai, melyek földalatti robbasztások, vagy nagyobb, bányász munkák által képezett, földalatti üregek erőszakos beomlasztása folytán idéztetnek elő. Tekintve, hogy a rázkódtatás hullámmozgása sugarasan terjed, — nagyon természetes, hogy a földfelület ama pontja fogja legelőbb megérezni a lökést, mely a rengés középpontja fölött, függőlegesen fekszik. A földfelület eme, a rengés által legelőbb megtámadott pontját, geológiai mester-szóval: *Epicentrum*-nak, a föld mélyében fekvő tulajdonképpeni rengési (kiinduló) központot pedig *Hypocentrum*-nak szokás nevezni. Miután a lökés-, a rengés erőssége, az *Epicentrum*tól való távolság növekedésének arányában gyöngül, — természetes, hogy az *Epicentrum* lesz ama pont, mely, a lökés folytán a legtöbbet is fog szenvedni.

A *Hypocentrum* mélységének, illetve fekvésének meghatározása rendkívül fontos és érdekes. Itt két feltevésből lehet kiindulni. Az első feltevésnél, a rengés kiindulás központját, a földgömb központjába helyezük; a másik feltevésnél, a *Hypocentrum*ot a földfelület közelében keressük. Első esetben minden egyes lökés, a földfelület minden egyes pontján, még pedig egyenlő erősséggel volna érezhető, mert a föld felületének minden pontja, — függőlegesen fekédnék a *Hypocentrum* (a föld középpontja) fölött. (Hogy ily eset nem fordult még elő, arról a történelem tesz bizonyosságot). A második eset elfogadhatóbb, mert a legtöbb földrengés rengésterülete csak aránylag csekély kiterjedésű volt. A tapasztalás, s az épületek falain észlelt, földrengés

okozta repedések alapján megfigyelt rengés-hullámok alakja és fekvése, arra a következtetésre vezetett, hogy a Hypocentrum, 40 m.-nél ritkán fekszik mélyebben s, hogy mindenestre benne fekszik a föld szilárd kérgében.

Hányféle mozgása észleltetett a földrengéseknek ?

Földrengések leirói, többnyire háromféle u. m. függőlegesen lökő-, szintesen haladó-, és forgó mozgást említenek.

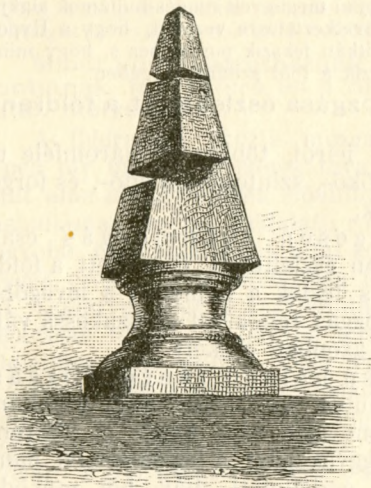
A függőlegesen lökő mozgás csak vulkános vidékeken észleltetett. E mellett a földkéreg felszakad, s testek a felületről a levegőbe röpíttetnek. E mozgás rendkívül erőszakossá válhatik, terjedelme azonban csekély.

A szintesen haladó rengő mozgás, egy pontból kiindulva, úgy terjed, mint a hullám a vizen. Terjedelme igen nagy lehet. A földrengések e neme a leggyakoribb, a legismertebb, mert oly vidékeken is észleltetett már, hol működő Vulkán messze távolban nincsen. Romboló hatása, aránylag csekélyebb mint a függőlegesen lökő, és a forgó mozgású rengéseknek.

A forgó mozgású rengés, önálló rengés jelenségnek alig jellemezhető s csakis a függőlegesen, vagy a szintesen haladó rengő mozgás komplikációjának tekinthető. (A forgó mozgású rengés bizonyítéka, hogy több darabból összeillesztett sírkövek, ily rengés után, részenként el vannak csavarodva (15-ik kép).

Minő melléktünemények kísérik a földrengéseket ?

A földrengéseket kísérő melléktüneményekhez tartozik a moraj, mely majd földalatti dörgéshez, majd csörömpöléshez, recsegéshez, majd suhogáshoz és süvöltéshez, majd egy tovarobogó vonat dübörgéséhez hasonlít. A moraj, hol egyideűleg



15-ik kép.

Forgó mozgású rengés által elcsavart síremlék.

hallható a ren-
géssel, hol meg-
előzi, hol követi
azt. Földrengés
alkalmával, a ta-
lajból néha gőz,
vagy füst tör elő,
máskor saját-
szerű szag terjed
el. Néhol a talaj,
földrengésokozta
repedéseiből
iszap nyomul ki,
vagy források
bugyognak elő. A
levegőben is ész-
lelhető néha vál-
tozás; elektro-
mossá válik, vil-
log. A mágnestű
nyugtalan srendes
helyzetéből kitér.

**Hogyan magyarázzák a tudósok a földren-
géseket? s mi lehet a földrengések oka?***

Ámbár a földrengés tüneténye valamely
lökés által előidézett hullám mozgás eredmén-
nyének tekinthető, a melyet valami pontban támadt
rögtöni és erős hatás úgy idézett elő, hogy a föld
fölületén is érezhetővé vált; e rögtöni lökések
közvetlen okát, teljes bizonyossággal megállapi-
tani eddig még nem sikerült.

Vulkáni vidéken a földrengés, kétségtelenül
gőzök (vízgőzök) robbanásának rovására történik.

* Dr. Szabó nyomán.

Minthogy azonban földrengések, Vulkánoktól távolabb eső vidékeken is észleltetnek, a földrengést itt közönséges vulkánikus hatásnak tulajdonítani nem lehet, noha feltehető, hogy víz, itt is lejuthat oly mélységekbe, hogy kedvező körülmények között, földrengést előidézhető mennyiségben vízgőzzé válhatik, melyhez még, a föld mélyében képződött szénsav is csatlakozhatik. Kisebb területű földrengéseknél elképzelhető, hogy a föld mélyében létező üregek, barlangok vagy oduk összeesése, beomlása lehet az ok. (Ilyen üregek képződésére a föld anyagának vándorlása, különböző mélységekben, bőven szolgáltathat alkalmat.) Az üreg nem marad állandóan üreg, mert az, vagy lassú süllyedés, vagy föntje kőzeteinek beomlása által megtelik, mely utóbbi esetben rázkódtatás (földrengés) csak úgy következik be, mintha bányákban, nagyobb üregek mennyezet kőzetei, nagy tömegben és hirtelen, egyszerre leomlanak.

Hogyan s mily készüléssel lehet földrengéseknél, a rengés irányát és erősségét meghatározni?

Azon eszköz, melynek segítségével, földrengések alkalmával, a rengés iránya és erőssége meghatározható, Seismograph-nak nevezetik. Legegyszerűbb és leghasználatosabb Seismograph a Cacciatore-féle kényeső Seismograph. E készülék áll egy edényből, melynek felső tányérja kényesővel van megtöltve s karimáján a kényeső felszínéhez közel, nyolcz helyen át van furva. E nyílásokon át a kényeső, az edény mozgattatása esetében, a készülék alá helyezett csuprokba folyhat. A földrengés után, ama csuporkákban lesz a legtöbb kényeső, melyek a földrengés rengéshullámainak mozgás irányában feküdtek.

Hegységeket képező geológiai folyamatok.

A domborulat viszonyainak főformái. — Hegységek képződése.

Melyek a földfelület domborulatának legjellegzetesebb, tehát főformái?

A földfelület domborulatának két főformája van: 1. a homorulatok: 2. a domborulatok. Homorulatjai a föld felületének: a felület mélyedései, a völgyek bevágásszerű mélyedményei, a hegyek és hegysorok között fekvő bevágások, a mélysíkok és a tengerek medenczéi. Domborulatjai a felületnek: a dombok, hegyek, hegységek, a fennsíkok s végre a szárazföld mint egységes tömeg.

Domb s hegy alatt mit értünk? hogyan csoportosulnak a hegyek és dombok? Hegyvidék mi? Mit mondunk hegységnek?

Domb vagy hegy alatt, minden, viszonylag csekély terjedelmű tagolatlan talajemelkedést értünk, a mely önálló fellépése, vagy jellegzetes alakja által, a vidék domborulatából kiemelkedik. Ha ily talajemelkedés viszonylagos (környezetéből való kiemelkedése) magassága, a 200 m-t nem haladja meg, domb-nak mondatik; 200 m-nél magasabb emelkedései a talajnak, hegyek. A dombok s hegyek, vagy egyenként, vagy csoportosan lépnek fel. Isoláltan, egyedül álló hegyek, aránylag ritkák, s nagyrészt vulkánikus eredésűek. Alakjuk többnyire kúpszerű. Gyakoriabbak a csoportosan és sorosan fellépő hegyek s dombok. Dombláncz, vagy hegyláncz, domboknak vagy hegyeknek összefüggő sora. Dombcsoport vagy hegycsoport, több-kevesebb, egymás mellett szabálytalanul elhelyezkedett, egymással alig észrevehetően, vagy éppen nem összefüggő dombnak vagy hegynek csoportja. Hegyvidék alatt oly földrészletet szokás érteni, melyen, a szomszédos pontok magasságviszonyai hirtelenül és néha tetemes módon annyira változnak, hogy ez által dombok, hegyek és hegylánczok olayszerű csoportjai keletkeznek, melyek összefüggését nagyobb völgyek nem zavarják. Hegységek, tetemes magasságú és kiterjedésű, tagolt talajemelkedések, melyek úgy geológiai alkotásuk, mint

domborulatok jellegzetessége folytán, -- összefüggő egészet képeznek s melyeken egy vízválasztó magasságvonalat megkülönböztetni lehet. A hegység kétoldalt tetőszerűen dőlő vízválasztóinak egyesüléseit, ha összefüggő egészet képeznek, a hegygerinczek: a hegygerincz legmagasabb, vonalosa határolása, a gerinczvonala. A gerinczvonala, homorulatok és domborulatok váltakozó láncolata. A domborulatok hegyeknek (hegycsúcsok, hegykúpok), a homorulatok: nyergeknek mondatnak. Ha hegységek összefüggő csoportokat képeznek, hegységrendszerek keletkeznek. Ily hegységrendszerek pl. a Kárpátok, az Alpok stb.

A hegységek magasságuk valamint szélességüknek hosszukterjedésükhöz való viszonya szerint, miként osztályozhatók?

A hegységeknek, magasságuk valamint szélességüknek hosszúság kiterjedésükhöz való viszonya szerint megkülönböztetünk: alacsony hegységet; középhegységet; alphegységet és magas- vagy főnhegységet. Az alacsony hegység: gerinczei laposak, oldalai lankásak, ritkán sziklások. Tengerszín fölött való magasságuk: 500—700 m. Ily hegységvidékek völgyei szélesek, lankás partuak és csekély mélységűek. A vízfolyások esése csekély. Középhegyek, tengerszín fölötti magassága: 700—1400 m. A hegység alakulása határozott és élesen körvonalozott; völgyei mélyek; oldalai meredek; a folyóvíz esése tetemes; meredek sziklafalak, mély sziklahasadékok gyakoriak. Az alphegységek közepes tengerszín fölött való magassága 1400—2000 m között változik, mely átlagos magasság fölé gyakran még magasabb kúpok emelkednek. Az Alphegységek felső részeiben, a középhegyek rendszeres faállománya (fenyő-fajok) kivesz, hogy alacsony bózotnak (törpefenyő, gyalog-fenyő stb.) és fűnek helyet engedjen. Óriási sziklatömbök által fedett s hegyes sziklakúpok által környezett magas fensíkok itt szakadozott tarajú gerinczekkel, mély völgyek még mélyebb s meredekebb sziklás oldalfalú hegyszakadékokkal váltakoznak. A magas- vagy főnhegységek, a tengerszín fölé való emelkedése 2000 m-nél több, úgy, hogy ily hegyek kúpjait és gerinczeit, már örökös hó borítja. Gerinczeik többnyire szakadozottak; tarajuk rendszerint keskeny és meredek oldalfalú. Lejtőik kopárak és meredek; völgyeiket közettörmelék borítja; vizeik, zúgó patakokban, zuhogó vízeséseket képezve

ömlenek alá a völgyekbe; magasan fekvő katlanszerű mélyedéseikben hómezők képződnek, melyekből jégárok indulnak ki.

Ha a hegység abszolút-, illetve relatív magasságát figyelmen kívül hagyva, csak ama viszonyra vagyunk tekintettel, mely szélesség- s hosszúság-kiterjedésük között észlelhető, új osztályozás alapot nyerünk, melynek alapján tömeghegységeket és lánczolatot hegységeket különböztünk meg. Elsőknél a szélességmért, a hosszúság mérettel közel egyenlő; utóbbiaknál a szélességmért, a hosszúság-mérethez viszonyítva alárendelt.

Völgyek hogyan képződhetnek ?

Völgy, főleg az Erózió eredménye, segítve vagy az eredeti Depressió vagy geológiai szerkezet, vagy mindkettő által. A hol a légkör, eső, fagy és általában az Athmoszferiák befolyása csekély, a patakok pedig távol forrásokból eredve, elegendő lejtővel bírnak, mély, keskeny, meredek szurdok vájódik ki; (Cannonok) ha ellenben a légbeliek hatása gyors és a vízmeder két oldala erősen megtámadatik, völgy jön létre. (L. 16-ik kép.)



16-dik kép.

Folyók által völgyekké és szakadékokká tagolt földrészlet.

Hegyek hogyan képződtek ?

Hegyek képződhetnek: 1. vulkáni kitörés folytán; 2. A földkérgének egyenlőtlen kihülése és ennek folytán egyenlőtlen összehúzódása következtében. Ha a hegység képződése új kőzetek képződésével kapcsolatos, vulkáni hegyekkel van dolgunk; ha a hegység csak eredeti település-helyükből kizavart kőzettömegek változására vezethető vissza, ú. n. tektonikus hegységekről beszélünk. **Vulkáni hegyek**, vulkanikus kitöréstömegeknek összehalmozódása útján képződtek. A kitörés rendszerint egész a külszínig hatolt fel, s eredménye, ekkor a rétegezett, esetleg a tömeges vulkánkúphegyek képződése; máskor azonban a kitörés tömegei nem hatolhattak fel a külszínig, s ekkor a feltörő izzón folyó kőzettömegek, a földkéreg rétegsorai közé szorulván, ezek megemelését s a fölöttük elterülő külszín dombszerű megemelését eredményezték. A vulkáni úton képződött hegyek felső részei, felső rétegei az idők viszonságai, eső, vízmosás, szél stb. által elso-dortathattak, s ekkor csonka-, vagy teljes kúp-alakjuk elvész, s csak belső szerkezetük és anyaguk árulja el vulkáni eredésüket (Vulkán-romok).

Ámbár a hegyképződés legközvetlenebb okául az alúlról fel ható nyomást tartjuk, és így a hegyet közvetlen emelés által képződöttnek tekint-hetjük, a legnagyobb hegytömegek szerkezetének tanulmányozása azon eredményre vezetett, hogy ott közvetlenül vulkáni kőzet, vagy ilyennek hatását nem látjuk, hanem arról győződünk meg, hogy a hegyképződés a rétegek szintes vagy pedig egy-vagy kétoldalú és így lépcsős vagy íves felemel-kedése által, egy hossz tengely irányában történt. Az ily módon képződött hegységek, rendszerint

lánczhegységek. — s keletkezésük alapokául a tudósok, a földkéreg egyenlőtlen kihülését s egyenlőtlen összehúzódását mondják, s ez egyenlőtlen kihülés s egyenlőtlen összehúzódás hatását úgy képzelik, hogy általa, eredetileg vízszintesen települt rétegek összetolattak, összetorlódtak, megtörttek vagy ránczolódtak, s ez által hegyeket képeztek.

Talajsülyedések s a talajnak hirtelen s lassú emelkedései.

Talajsülyedések. — Talajemelkedések.

A földtalaj sülyedéséről és emelkedéséről, általán s röviden mit kell megjegyezni?

Nevezetes s gyakori tünemény, hogy a földfelületnek egyes kisebb-nagyobb részei vagy emelkednek, vagy sülyednek s, hogy a talajnak ez emelkedése, illetve sülyedése, majd lassan (alig észrevehetőleg), majd igen hirtelen történik. A rögtöni emelkedések, illetve rögtöni sülyedések, vagy vulkáni kitörésnek, vagy földrengésnek következései s rendszerint csak kisebb földterületeket érnek. Általánosabbak és nagyobb mérvűek az u. n. continentális emelkedések és sülyedések, melyek igen nagy földrészeket érnek, de melyek oly lassan mennek véghez, hogy csak évszázadok múltán vehetők észre.

Az emelkedés és sülyedés e ténye miként magyarázható? s mire lehet e tényből következtetni?

E felszínváltozásoknak alapoka, földünk belső, hevenyifolyó állapotában keresendő. A benső izzó mag lassanként tovább és tovább lehül, minek következtében összehúzódván, a felette nyugvó kéregtömeg roppant erővel, a föld középpontja

felé nehezül, mi mellett ezen iszonyú nyomás oldalas, illetve érintős nyomássá változik. Ez érintős nyomás eredő ereje azonban rétegről-rétegre felfelé hat, míg a legfelsőbb rétegek e nyomásnak engednek s ennek folytán emelkednek, — más szomszédos rétegek pedig a támadt hézagok folytán süllyedni kényszeríttetnek. Mivel a hevenyfolyó földmagnak kihülése és összehúzódása véghetetlenül lassan s e mellett egyenletesen történik, természetes, hogy annak hatása, a föld fölületén is lassan s egyenletes módon fog jelentkezni. Ez a legvalószínűbb magyarázata az emelkedéseknek és süllyedéseknek, tehát egyúttal a hegycsúcsok képződésének is.

IV.

A föld története.

(Historikus Geologia.)

Általános tudnivalók. — Képződéstan. — Képződménytan.

Általános tudnivalók.

A föld belső alakulása. — Kőzetek. — Kövületek.

Mit keresünk akkor, midőn földünk belső alakulását tanulmányozzuk ?

A föld anyagának tanulmányozásában a szoros értelemben vett föld belső alakulására térvén át, ama tulajdonságokkal foglalkozunk, melyek a száraz anyagban mutatkoznak.

Hogyan nevezzük a föld anyagának egységét ?

A föld anyagának egységét, kőzet-nek szokás nevezni.

Miként osztályozhatók a kőzetek egész általánosságban ?

A kőzetek között különbséget teszünk: 1. a szerkezet szerint; 2. képződésük módja szerint; 3. a hasznosítás szerint.

A szerkezet szerint, miként osztályoztatnak a kőzetek ?

Szerkezetük szerint megkülönböztetünk: 1. réteges kőzeteket és 2. tömeges kőzeteket.

A képződés módja szerint miként osztályozhatók a kőzetek ?

Képződésük módja szerint megkülönböztetünk: 1. tüzeredésű vagy eruptív (vulkánikus és plutonikus) kőzeteket; 2. vízeredésű (neptunikus) vagy ülepedés útján keletkezett (u. n. sedimentaer) kőzeteket és 3. metamorphikus vagy módosult kőzeteket.

A hasznosítás szerint hogyan szokás a kőzeteket osztályozni ?

A hasznosítás szerint megkülönböztetünk: 1. építés közben használt kőzeteket; 2. bányászati úton jöveszthető és kohászatilag földolgozható hasznosítható kőzeteket; 3. az ipar különböző ágai útján hasznosítható kőzeteket és 4. kőzeteket, melyek a földművelés szempontjából veendő tekintetbe.

Miben nyilvánul a kőzetek a szerkezet szerint való különbsége ?

A kőzeteknek, a szerkezet szerint való különbsége különösen az anyag folytonossági viszonyában nyilvánul.

Réteges kőzetek alatt, mily kőzeteket értünk ?

Réteges kőzet az, melynek anyagában oly szerkezetet észlelünk, mintha az, vékonyabb-vastagabb táblákból állana. Minden egyes tábla, a hegy tömegének egy rétege s annak szerkezetében úgy részesedik, mint valamely téglasor, a ház falában.

Tömeges kőzet alatt mit értünk ?

Tömeges kőzet az, melynek belsejében tagoltságot nem észlelünk s melynek tömege, többé-kevésbé folytonos.

A tűzi úton, tehát kitörés útján képződött kőzetekről általában mi jegyzendő meg ?

A tüzeredésű, tehát kitörés útján képződött kőzetek vagy vulkáni, vagy plútoni kőzetek. A vulkáni és plútoni kőzetek közös neve; eruptív kőzet.

A vulkáni- kőzet elnevezése, oly eruptív kőzetek jelzésére használtatik, melyek Lávák módjára, izzón folyó állapotban törtek elő a föld belsejéből s jelenlegi település-(lelő-) helyeiken megmerevedtek.

A plútoni kőzetek elnevezése pedig oly eruptív kőzetek jelzésére használtatik, melyekről nem egészen bizonyos

hogy valódi Vulkánokból eredtek e? s melyekről feltételeztetik, hogy nagy tömegekben, még akkor tódultak ki a föld felületére, mikor még Vulkánokról szó sem volt.

A plutoni kőzetek tehát régibb, a vulkáni kőzetek fiatalabb eredésű „eruptív kőzetek.

Mik az ülepedés útján képződött kőzetek?

A vízből való ülepedés útján képződött, u. n. neptunikus kőzetek, vagy a víz mechanikai hatása által egy helyről elsodort s más helyre lerakott ásványos anyagok; vagy oly ásvány-anyagtömegek, melyek a víz oldó hatása folytán a hegységek belsejéből elhordatva, más helyeken, oldatukból kiválva, leülepedtek.

Metamorph kőzetek alatt, mily kőzeteket értünk?

A kőzetek, a képződés módja szerint való tagolásának harmadik osztályát, a metamorph kőzetek képezik. Metamorph kőzetek alatt, oly kőzeteket értünk, melyek egykor, vagy vulkáni, vagy neptuni eredésűek lehettek ugyan, — de utólag annyira megváltoztak, hogy jelen állapotukban, sem a vulkáni-, sem a neptuni kőzetek osztályába nem sorozhatjuk be, hanem kénytelenek vagyunk egy külön osztályt számukra felállítani. Közös tulajdonságuk, hogy kristályosak; szerkezetük tekintetében azonban, vagy rétegezetek vagy tömegesek. A metamorph kőzetek átváltozás útján jönnek létre.

A hasznosítható kőzetek közül, melyek érdekelnek bennünket leginkább?

A hasznosítható kőzetek közül, a bányászt leginkább; a bányászati munkálatok útján jöveszthető s kohósítás útján feldolgozható u. n. telep vagy érköltések érdeklők.

A kőzeteken s az azokat alkotó ásványokon kívül, mily anyagegységei a föld szilárd kérgének érdekelnek még bennünket a Geologia szempontjából?

A Geologust, a föld szilárd anyagegységei közül, az ásványokon és kőzeteken kívül, még a kövületek érdeklők.

Kövület alatt mit értünk?

Kövületek, a földkéreg rétegei közé beágyazott hajdan élt állatok és növények megkövesült maradványai vagy a kőzeteken való lenyomatai.

Miért kell a Geologusnak a kőzeteket és kövületeket ismerni?

A Geologusnak azért kell a kőzeteket* és kövületeket** ismernie, hogy segítségükkel a föld szilárd kérgének összetételét, szerkezetét és a föld fejlődés-történetét megállapíthassa.

Képződéstan.

A föld eredete és kezdő állapota.

Hogyan nevezzük a Geológiának, a föld eredetét tárgyzó részét?

A föld eredetét tárgyzó s kezdő állapotát ismertető részét: képződéstan-nak, vagy Geogeniá-nak szokás nevezni.

Mire tanít a képződéstan vagy Geogenia?

A képződéstan vagy Geogenia, geologiai és csillagászati tényekre támaszkodva s többé-kevésbé megokolt feltevésekből kiindulva: a föld kezdő állapotát kutatja; ama tényezőket keresi, melyek földünkön hajdan működtek: ama változások nyomára igyekszik jutni, melyeken a föld keletkezése óta átment, hogy az így felkutatott felkeresett és feltalált nyomok alapján, ezek okait fürkészsze, hogy végre mindezekből a föld jelen állapotát kimagyarazza.

Miből indul ki a Geologus a föld eredete és kezdő állapota kifürkészésére irányuló törekvésében?

A Geologus, a föld eredetét és kezdő állapotát kutatva, — a föld jelenlegi állapotából indulva ki, — a földkéreg hozzáférhető részének szerkezetét és összetételét tanulmányozza s ama többé-kevésbé világos nyomokat követi tanulmányozása

* L. Kőzettan.

** L. Őslénytán.

közben, melyek a kőzetek települése, mineralogikus összetétele és a kőzetek közé beágyazott szerves zárványok által észlelhetők.

Melyek a Geogeniának segítő tudományai?

A képződéstannak segítő tudományai: a csillagászat-tan, a Chémia és a Physika.

A föld eredetét illetőleg, mily elméletek fogadtattak el, a tudósok által?

Kant (1775.) és Laplace (1796.) elmélete szerint, a föld, a nap, s a hozzá tartozó egész bolygórendszer, eredetét egy nyugotról-keletnek forgó ködfoltnak köszöni. E ködfolt hőmérséke rendkívül magas volt. Központi teste a nap volt; míg külső határai, planétarendszerünk mai határait messze túlhaladták. Ködfoltunk hőmérséklete, a hideg világűrbe való folytonos kisugárzás útján mindinkább alábbszállott; minek közvetlen következése természetesen az volt, hogy a ködfolt terjedelme csökkent s az, hogy a megkisebbedett ködfolt forgássebessége növekedett. A forgássebesség végre annyira fokozódott, hogy a ködfolt külső határrészei különváltak. E különvált határrészek előbb központos és egyenlítői körgyűrűk alakjában vették körül az anyatestet, míg végre a folytatólagos, s esetleg egyenlőtlen lehülés következeképp a gyűrűk szétpattanva újabb ködfoltok képében folytatták a központi tömeg körül való forgó mozgásukat. Egy ilyen különvált ködfolt volt földünk is egykoron, mely azután forgó mozgása közben mindinkább kihült. A föld kihülése kettős irányban még pedig: úgy belülről kifelé haladólag, mint kívülről-befelé haladólag történt. A legrégebb szilárd kiválások befelé húzódtak. A legnehezebben ömlő anyagok legelőbb hültek le, mi mellett azonban fajsúly szerint is sora-

koztak. Így keletkeztek a legnagyobb fajsúlyú anyagoknak, bizonyos nehéz fémeknek és vegyületeiknek, összehalmozódásai, — melyek a föld folyós tömegében alá süllyedve, a gömb központja körül, szilárd magot képeztek.

Más, szintén igen magas ömlés-hőfokkal bíró kiválásai a föld anyagának, ama nehezen ömlő, magas fajsúlyú anyagokkal egyidőben hültek le és merevedtek meg, — csakhogy fajsúlyuk amazok fajsúlyánál csekélyebb lévén, nem süllyedhettek, hanem a folyós földanyag fölületén úszva maradtak. Ezek, a föld kérgét alkották s főleg kovasavas vegyületekből, Silikátokból állottak.

A föld tömege ezek szerint tehát, három központosan települt főrétegből állott, u. m.

1. egy a központ körül tömörülő, magas ömlési hőfokkal és magas fajsúlylyal bíró, nagyrészt nehéz fémekből álló szilárd magból.

2. egy tüzesen folyós középzónából, melynek anyagai könnyen ömlők voltak (Olivinzóna) és

3. egy külsőszilárd borító rétegből, melynek anyagjainak ömlési hőfoka nagy, fajsúlyja azonban csekély volt, s melynek összetétele a ma Granít-nak nevezett kőzet összetételének megfelelőhett. (Ez az u. n. kőburok v. Lithosphära).

E három főréteg közül, a középrétegnek (az Olivin-zónának) legnagyobb szerepe jutott a föld felületének átalakítása munkájában.

Az Olivin-zóna, ma talán már megmerevedt, vagy legalább gyúrmás állományú de a föléje települt rétegek nyomása alatt az ömlés hőfokánál jóval magasabb hőmérsékletű s tömegét óriás feszültségű vízgőz és gázok járják át. E zóna tömege rendszerint nyugodt, — bizonyos körülmények között azonban megmozdul. A mint ugyanis

nyomás, mely az Olivin-zónára nehezedik, bármi okból (a borító rétegek felszakadása, rétegeképződés stb) meggyengül, a leigázott tömeg, eredeti tüzesen folyó állapotába visszatér, miközben, a lekötve volt gőzök és gázok is felszabadulnak.

Az Olivin-zóna időközönként való megmozdulásának és a lekötve volt gőzök és gázok felszabadulásának, megnyilatkozásai: a földrengések és vulkáni kitörések.

Föltehető tehát ezek szerint, hogy a föld tömege központosan fekvő gömbrétegekből áll, melyek közül a központ körül fekvő rétegek kőzetanyagainak fajsúlya a legnagyobb, s hogy a rétegek tömötsége kifelé folytonosan kisebbedik.

A kihülés-folyamat későbbi szakaszaiban, a megmerevedt borítóréteg sokszor megszakadt, felrepedt, s e szakadékokból s repedésekből, hatalmas tüzesen folyó kőzettömegek előtódultak. A meghasadt földkéreg töredékdarabjai s a feltört izzón folyó kőzettömegek összeforradva, a terület első domborulatait, hegyeit és hegységeit alkották.

A víz, sokáig gőz alakjában vette körül a föld tömegét, — míg végre a kihülés egy további szakaszában, — a gőz vízzé sűrűdhetett, hogy csapadék alakjában a föld felületére hulljon le, és ekkor a föld felületén a száraz talaj különvált a tengerektől. És evvel a kőzetek egy új nemének képződése vette kezdetét, — s képződtek a neptunikus üledékek, — melyeknek lerakódása azóta folytonos folyamatban lévén, egy új hatalmas, de sok helyütt megszakadó borító földréteget alkottak. Az alázuduló hatalmas viharoktól kísért zuhatagszerű, hosszantartó esőzések, a hegyek meredek bérczfalait letöredezték s a földfelület mélyedéseibe sodorták, — völgyeket szakí-

tottak fel, másokat elgátoltak, s tavakat, üledékeket képeztek.

A kihülés folyamat azonban tovább-tartott még, s végre a földön nem volt többé forró víz, a földre nem hullott többé forró eső, s a szerves élet kezdetét vette. A szerves élet első képviselői, — valószínűleg, — igen alacsony szervezetek lehettek, s az állat- s növény között állhattak. Bizonyosat róluk azonban nem mondhat a tudomány semmit, mert nyomuk veszett. Hosszú-hosszú idők folyamán tovább fejlődött a szerves élet, s a múló testanyagot, mely a közetrétegek között, nyomtalan elporladt, elkorhadt, szilárdabb állományú szervezetek váltották fel; megtermettek az első fák s megszülettek az első méshéjas s szaruanyagós állatok. E megtartásra alkalmas szervezetek maradványai a folyók, tavak és tengerek vizeinek üledékei közé kerültek, s ha az őket eltemető üledék finomszemű homokos, iszapos volt, abban csodálatos épségben vagy bámulatra méltó finom lenyomatok alakjában maradtak meg. De nemcsak egyenként találjuk a hajdani szerves élet maradványait az üledékek rétegeiben, hanem hatalmas telepeket is képeznek, hol óriási erdőségek, hol milliárdnyi állatok elhalt tömegeinek ez ásatag összehalmozódásaiként. A földtalaj rétegei, a föld fejlődés történetének lapjai, melyeken a kővületek és lenyomatok a szöveget képviselik. A rétegek és kővületek nyomán, a hajdani szárazföld és tenger kiterjedése, a növényi és állati élet fejlődése állapítható meg. Az üledékek, s az ezekből keletkezett réteges képződmények, a rétegek és rétegcsoportok bizonyos, többé-kevésbé határozott sorozatokban lépnek fel. Ha az egyes rétegek, egyes rétegcsoportok bizonyos sorozatait,

feltűnő ismertető jelek jellegzik, -- melyek alapján más ily rétegsorozatoktól megkülönböztethetők, — a formátiók keletkeznek. (Kőszénformáczió, rézpala-formáczió stb).

Minden formáció, többrésze tagolva van. Van benne rétegek, melyek tengeri-, s vannak, melyek édesvízi üledékek; s mind e rétegek a beléjük temetett szerves maradványok útján ismerhetők fel s különböztethetők meg egymástól. Egyes helyeken váltakozva lépnek fel, — másutt igen messze fekszenek egymástól; egyszer koruk s hasonló üledékekhez való rokonságuk könnyen ismerhető fel, másutt e felismerés és osztályozás a lehetetlenséggel határos, vagy éppen lehetetlen is. Az ülepedés folyamat néhol zavartalanul mehetett véghez, másutt óriási, bontó- s romboló zavarások szakították meg a békés fejlődést, s ismét másutt a völgy- és hegyképződés oly rohamosan ment végbe, hogy a szárazföld és tenger eloszottsága hirtelenül megváltozott. E geológiai események azonban mindig csak szűkebb határok között mozogtak, s egymástól messze-távol fekvő vidékek geológiai események következtéseinek egykorúsága nagyon nehezen állapítható csak meg. Ez az oka annak, hogy nem találunk, a föld teljes kerekiségén egyenlő módon egymástól külön választott formációkat, a mint nem dúltak soha oly geológiai pusztítások, melyek ama kor növény és állatvilágát, a föld kerekiségén egyszerre, teljesen kipusztították volna.

A réteggépződés egyenletes folyamatának zavaró okai közül, a kéreg gyűrődései és süllyedései bírnak különösebb jelentőséggel. Mindkét jelenségnek indító okául a föld lassanként, de folytonos és fokozatos lehülése tekintendő. A ki-

hülés természetszerű következése, a volumen kisebbedése; az összehúzódás. A kéreg összehúzódásának folyamányai: a hegységek; a hegységek kiemelkedésének következései: a völgyek. A hegy és völgy képződéssel egyidőben a vulkáni működés is éreztette hatását; lávafolyamok törtek elő a föld belsejéből és hatalmas földrengések rázkodtatták meg, a rétegek szilárd tömegét. A vulkáni működés a föld belülről való átalakulása utolsó szakaszának tekinthetjük épp úgy mint, a földkéreg kívülről való átalakulása utolsó szakaszának tekinthetjük az ujabbkori üledékek képződését.

Képződménytan.

A föld szerkezetana. — A geologiai formációk sorrendje és ismertetése.

Hogyan nevezzük a Geológiának ama részét, mely a föld szilárd kérgének összetételét, szerkezetét tanulmányozza?

A Geológiának ama részét, mely a föld szilárd kérgének összetételét, szerkezetét tanulmányozza: *Geotektóniká-nak*, *szervezettannak* nevezzük.

Mire tanít a Geologia, szervezettannak nevezett része?

A Geologia, szervezettannak nevezett része, a föld szilárd kérgének kőzetekből, kőzetrétegekből, kőzettömegekből való összetételének szerkezetét; ama kőzettömegek eredeti településében az idők folyamán bekövetkezett változásait és zavarásait és azt tanítja, hogy az összefüggő tömegekként települt kőzeteket, alulról feltörő Vulkanikus képződmények miként törték át, s, hogy

a hegyrétegek hasadékait különböző ásványok s érczek mi módon töltötték ki.

Mi módon, mi által és hol tanulmányozható a föld szilárd kérgének szerkezete?

A föld szilárd kérgének belső szerkezete aránylag igen korlátolt területeken tanulmányozható. A tenger és tavak vize, a föld felületének $\frac{2}{13} - \frac{3}{14}$ részét borítja s hozzá férhetlenné teszi. Nagy hideg, hó és jég a földgömb sarkvidékeit a kutató Geologus előtt elzárja. Másutt sűrű növényzet, nagy erdőségek teszik lehetlenné a föld felületéhez való hozzáférhetést. Sok nehézséget okoz végre ama körülmény is, hogy a földkéreg eredeti felületét nagy területeken újabb képződmények (televény-föld, agyag, homok, iszap, görgeteg) gyakran óriási tömegei borítják. Szerencsére vannak azonban oly pontjai is a föld felületének, melyek a kéreg szerkezetébe némi, habár csak korlátolt betekintést engednek, ilyenek: a tengerek, folyamok, folyók és patakok partvidékei; vízmosások; völgyek; földhasadások; hegyomlások; hegy- s földcsuszamlások; az aknák, tárók és folyosók; mélyfurások kőfejtések; mélyutak; vasuti bevágások: alagútak, stb. Nagy nehézsége a földkéreg belső szerkezete beható tanulmányozásának, hogy a mélységbe való lehatolás lehetőségét: fokozódó hőség, vízbetörések. és a lélegzésre alkalmas levegőnek hiánya, csakhamar megakasztják.

Miként vesznek részt a kőzetek a föld szilárd kérgének összetételében?

A kőzetek vagy tömeges kőzetek lévén, e jellegzetességüket a földkéreg összetételében is megtartják s vagy központos héjak alakjában borítják a föld gömbszerűnek képzelt magvát, vagy belülről kifelé sugarasan lévén a kéregben eloszolva, a réteges kőzetek összefüggő tömegét áttörve, bukkannak ki a külre.

Min alapszik a kőzetek rétegezettsége?

A kőzetek rétegezettsége, porhanyó vagy laza kőzetanyagoknak a nehézkedés törvénye szerint való leülepedésén s e leülepedés folyamat közben beállott zavaró behatások összeműködésén alapszik.

Mi által van a föld anyagának képződés módja legszembeszökőbb módon feltüntetve?

A föld anyagának képződés módja víz által létrehozott rétegek által van legszembeszökőbb módon föltüntetve. Réteg, rétegre rakódik, s mindig a legfelső, egyszersmind a legfiatalabb is. Visszamenve a sorozat bármily hosszú láncolatában, minél lejjebb állapotunk meg valamely rétegnél, annál régibb az. E rétegzetek ismerete (a Stratigraphia) ennél fogva a legbiztosabb alap a kőzetek sorrendjének megállapítása munkájában. Igen érdekes módon támogatják azonban e megállapítást a kövületek, melyek a kövek országát mintegy megelevenítik. Ha az állati s növényi maradványokat lefelé, a legrégebb rétegekig követjük, végre oda jutunk, hogy a kőzet metamorph kristályos alakot vett fel s ezzel a szerves élet utolsó nyoma is tökéletesen elenyészik. Az eruptív kőzetek is hozzájárulnak a korhatározáshoz az által, ha kutatjuk, hogy a rétegsorozat mely szakaszain törtek keresztül, s mely réteg az, melyen keresztül már nem hatoltak, sőt ellenkezőleg általa borítottak.

(Az itt mondottak értelmezésére szolgál a csatolt táblamelléklet, melynek 1-ső képe, az ülepedés útján képződött kőzetek rétegsorozatát; 2-dik képe pedig a föld szilárd kérge egy részének ideális metszését mutatja. Jelzés és megnevezés dolgában, a két kép szerves összefüggésben áll egymással).

Mily sorrend követhető a geológiai formációk tárgyalása közben?*

A föld történelmében, csak úgy, mint az ember történetében, korszakokat állítunk fel, melyek közül a legismertebb s így a kiindulásra is a legalkalmasabb a jelenkor, melyből fokozatosan a föld alig-multjába, multjába és régen multjába mehetünk át. Minden korszakban két tényezővel,

* Dr. Szabó. Geologia. 330 s köv. old.

a rétegezettséggel és a Vulkanizmussal számolunk. A stratigraphiához vesszük a kövületek nyomán az élettani (biológiai) viszonyokat, a melyek tanulmányozása a következő főeredményekre vezetett:

a jelenkorban képződő rétegekben csupa oly növényi és állati maradványokat találunk, melyek velünk együtt élnek; ha azonban oly rétegekbe megyünk át, melyek a most képződő rétegek alatt vannak, tehát stratigrafiai szempontból idősebbek, azt találjuk, hogy ott a most élőekkel keverve vannak olyanok is, a melyek ma már nem léteznek, melyek már kihaltak; ha függőleges irányban még tovább lehatolunk, tapasztalni fogjuk, hogy most élő állataink és növényeink maradványainak képviselői mindinkább fogynak, ellenben szaporodnak a kihaltak, míg végre oly rétegekbe érkezünk, a melyek ásatag maradványai csupa kihalt fajokat tartalmaznak. Még egy más eredménye is van azonban e kutatásoknak, s ez szintén abból indul ki, a mit a jelenkorban tapasztalunk, hogy t. i. az állat- s növényvilág minden egyes fajára nézve egy bizonyos kiinduló pont állapítható meg, melyből az vidékszerűleg szétterjedt, s terjedésének határához jut akkor, midőn a körülmények már megszűnnek kedvezőknek lenni arra, hogy létezzék, vagyis úgy az állatok, mint a növényeknek egyes fajai csak egy bizonyos területen léteznek, azontúl nem találhatók; éppen így van ez a régi képződményekben is: egyes fajok csak bizonyos rétegekhez vannak kötve, míg más vidéken a stratigrafiaiilag megfelelő rétegekben lehet, hogy nem találhatók.

A mit az egyes fajokra nézve így kideríthetni, áll az egész növényvilágra (flórára) és állatvilágra (faunára) nézve is; minden időben az akkor uralkodott körülményeknek megfelelőleg voltak a fajok alkotva és a mint a körülmények változtak, elvesztek, jöttek mások, s így találunk a rétegek összes sorozatában egészen eltérő florát és faunát, tökéletesen megfelelőleg az eltérő létezési körülményeknek a különböző korszakokban.

A föld történelmében az egyes korszakok legalkalmasabb módon oly közetcsoporthoz összesége által képezhetnek, melyeknél az időre, a települési és biologia viszonyokra nézve, az összetartozás általánosabban fogadható el.

Ezek alapján a földkéreg rétegeit, az idő s a település sorrendje szerint következőképpen osztathatjuk csoportokba és systemákba:

Erratikus kövek	A föld jelenkora (Quartärformáció)	I.	Kánozoï v. ujkori csoport.
Alluvium			
Diluvium			
Pliocän	Tertiärformáció	II.	Mezozoï v. középkori csoport.
Miocän			
Oligocän			
Eocän			
Felső Kréta	Kréta képződmény	III.	Paleozoï v. ókori csoport.
Kvaderhomokkő			
Alsó Kréta			
Fehér Júra v. Wealden	Júra képződmény	IV.	Azoï vagy őskori csoport.
Barna Júra v. Dogger			
Fekete Júra v. Lias.			
Keuper.	Trias képződmény		
Kagylómész			
Turkahomokkő	Permi képződmény		
Zechkö			
Vörös fekü	Kőszénképződmény		
Fiataltalab kőszének			
Őstibb kőszének	Átmeneti képződmény		
Devon			
Silür			
Cambri	Kristályos silikát kőzetek.		

Mi jellemzi a Känozoï (Kenozoi) vagy ujkori csoportot ?

A Känozoï (kenozoi) vagy ujkori képződmény-csoport, a föld történetének legfiatalabb, legújabb, a jelenkorhoz csatlakozó korszakát öleli át. Ide tartoznak a föld jelenkora vagy Quartaerformáció és a Tertiär formáció.

A Quartaerformációnak mi a jellemzője ? melyek alosztályai ? ?

A Quartaerformációhoz tartozó képződmények: vándor- vagy leltkövek, törmelékek-, homok-, agyag- és iszaplerakodások. A Quartaerformációt két alosztályra: az Alluvium-ra és a Diluvium-ra szokás felosztani.

A Quartärformáció képződményei igen nagy elterjedésűek ugyan, de rendszerint csekélyebb vastagságúak, mint egyéb formáció csoportok képződményei. Különösen kiemelendő, hogy az alluviálképződmények, a földmivelés legalkalmasabb talaját képezik s így a nemzetgazdaság szempontjából rendkívül fontosak.

E rétegek korviszonyának meghatározását, roppant elterjedése ama körülmény nehezíti meg, hogy kövületek csak igen ritkán segítik a kutató Geologust.

Az Alluvium közelebb való jellemzését illetőleg mi jegyzendő meg ?

Az Alluvium, a Quartaerformáció legifjabb tagja, mely a múltban kezdődve, máig megszakítás nélkül s folyton képződik. Ide mindama geologiai lerakódások tartoznak, melyek képződésének kezdete óta, földünk hőmérséklet viszonyai változatlanul ugyanazok; melyek képződésének megkezdése óta a tengerek, tavak, folyamok és folyók vízállása állandó; s melyek azóta képződtek mióta földünk állat-, s növényvilágának fejlődése újabb változásokat s módosulásokat nem mutat.

Ez időszakba esnek a törmelékek, kavicsok, homokok, s agyagok a völgyek katlanaiban való

lerakódásai; a delta-, és zátonyképződések; a lözeg-, a gyeppasércz telepek képződése; a mészszivárgányok lerakódásai, a korallsziget képződések, stb. stb.

Az állat- s növényvilág az Alluvium határain belül, ma is ugyanaz, mint régente; s ha az Alluvium kezdetén élt állatok közül ma egyik vagy másik faj (Mammuth, barlangi medve, barlangi Hyéna) kihalt, vagy kiháló félben (Rénszarvas, Kőszáli kos, Mormota) van, ez nem a föld geologiai átalakulásának, hanem az ember irtó kezének tulajdonítható.

Az ember e korszakon belől való mívelődésének fejlődéséről a fiatalabb kőkorszak, s a fémkorszak (idősebb bronzekorszak s fiatalabb vaskorszak) maradványai (a kőből való szerszámok finomulása; a fából, csontból és fából készült szerszámoknak gyérülése s a fémekből: bronzból, vasból és aczélból készült szerszámoknak és fegyvereknek szaporodása) tesznek tanúságot.

Miként jellemezhető röviden a Diluvium?

A Diluvium a közvetlenül alája települt Tertiar képződmények földője. Ez időszakra tehető földünk földrajzi, éghajlati és élettani viszonyai fejlődésének kezdete. A tenger és szárazföld közötti viszony, a mai eloszlottságot nagyon megközelítette. A tengerekben élt állatok a mai tengeri fauna alakjaihoz hasonlítottak; a szárazföldön élt állatok azonban a maiaknál sokkal nagyobbak, hatalmasabbak voltak (Mammuth, barlangi medve). Rendkívül fontos és jellemző jelensége a Diluviumnak, hogy a mai mérsékelt égöv vidékeit ekkor s különösen a korszak elején, nagy hideg dermedtette s, hogy ennek folytán a mai sarkvidékek állat- s növényvilága eme magas régiók tájairól messze leszorított. Ez időre esik ama Gletserek képződése, melyek ma csak morénáik, s messze délen fekvő vándor (lelt) kövek által árulják el zajlásuk helyét és irányát.

A negyedkor képződményeiről, hazánkban való elterjedésük tekintetéből mit kell általán s röviden tudni? *

A negyedkori képződmények vagy vízből ülepedtek le, vagy pedig subaerikus erőknek köszönik létüket. Subaerikus eredetű a Lősz és futóhomok, melyeknek felsőbb része ugyan jelenkori képződmény, alsóbb részük azonban kétségbe vonhatatlanul diluviális korú. A Lősz sárga színű, nem rétegezett, többé-kevésbé homokos és meszes laza agyag. Finoman pornemű alkotó részei oly lazán függenek össze, hogy kézzel könnyen szét-dörzsölhetők, s még ott is hol folyóvíz aláomossa és leomlik, magas függőleges falakban áll meg. Tömege számos vékony csövecskével van átszöve. Az egykori füvek nyomai ezek, melyeket a levegőből lehullott por eltemetett, de a melyek e finom port lekötötték s nem engedték, hogy a szél tovább vigye. Mindig tartalmaz szeszélyesebbnél-szeszélyesebb alakú hosszúkás márgatömörületeket, (u. n. lőszbábokat,) melyek tömegében vagy rendetlenül elszórva, vagy vízszintes szalagként sorakozva vannak. Azonkívül tartalmazza a diluviális kor nagy emlőseinek (ős-Elefánt őszarvas stb.) csontvázait. A Lősz legerősebben a Dunántúl és Szlavóniában van elterjedve; a Duna-Tisza közön a telecskai és titeli fensík Lőszből áll; Temes-Torontál megyékben az ottani homoksivatagot övedző hepehupás területet Lősz alkotja. A Lősz alatt a nyugotibb részeken homok terül el, mely vízből ülepedett, de melyből részben ama futóhomok képződött, mely Dunántúl, de különösen az Alföldön borít el óriási területeket, melyek közül a Deliblati sivatag a legnevezetesebb. A keletibb részeken, a felszínen a Diluvium mélyebb üledékét sárga, babérczes, márgás-, szívós agyag képviseli. Ez alkotja ott az általános takarót, mely 250 m. magasságig is felhúzódik, s mely alól a mélyebben bevágódó völgyek fenekén ki-kibukkanak az idősb képződmények. A vízből leülepedett képződményekhez sorakozik még a mésztufa, mely építőipari szempontból fontos, a mennyiben kitűnő minőségű épületkövet szolgáltat. Nagyobb diluviális mésztufa-kőbányák vannak Budánál, Kalázon, Duna-Almásán, Tatán, Füttön, stb. Az alföld alattalajában

* L. A m. korona orsz. földtani viszonyainak rövid vázlata. Bpest. 1897. 94. köv. old.

— miként azt az artézi kutak szolgáltatja adatokból meg tudjuk — a Diluviumot agyag és homok egymással való váltakozásából álló rétegsor képviseli, melyben azonban az agyag viszi az uralkodó szerepet. A diluviális üledékben lévő víz nem száll a felszín fölé s belőle csak fúrott kutak nyerik vizüket.

Mi jegyezhető meg a jelenkor hazai képződményeiről, elterjedés és hasznosítás tekintetéből?

A jelenkori képződmények: a folyók ártéri üledékei, az ingoványok és mocsarak, a futóhomok és a mésztufáknak egy része. Az áradmányok anyaga: agyag, homok és kavics. Az ingoványok és mocsarak képződményei, vagyis a lápképződmények mindkét alakja, a fellés síklápok ki vannak fejlődve Magyarországon. A fellápok kivétel nélkül a Kárpátokban fordulnak elő, még pedig főleg homokterületeken. Ezek kisebb terjedelműek és sík völgyekben találhatóak. Csak Árva legfelső részében, melynek vizei még déli irányban folynak, foglal el terjedelmesebb területet egy összefüggő felláp. Szórványosan fellépő kisebb terjedelmű fellápok mindaddig Trencsén, Liptó, Szepes- és Biharmegyékben, valamint Csíkmegyében (Borszék vidékén) ismeretesek. A hazai fellápok a postglacialis (jégkorszak után való) korból valók. Síklápot csak a lapályokon ismerünk. Azoknak általában többnyire szivós, kékeszürke agyag, ritkábban összeálló éles kvarczhomok.

A síklápok nagyobb része jelenkori (ó-alluviális-diluviális) és negyedkori képződményeken nyugszik. Az erdélyrészi Rohrbachvölgyi síklápon (N.-Küküllő m.) talált (Mammuth, orrszarvu, ősszarvas, ősbika) leletekből a lép magasabb geológiai korára (diluvium) lehet következtetni. A nagyobb síkláp medencékben szigeteket és halmokat találunk, melyek többnyire homokból és agyagból állanak. A síklápok vastagsága csekély (2—2,5—5 m). A síklápok nagyrészt tőzegtelepeket tartalmaznak; tőzegük vagy barna, vagy fekete színű; tömöttebb, jobban felbomlott és több hamut tartalmazó, mint a fellápok tőzege. A lápképződmények vagy terjedelmes medence alakú mélyedésekben, melyek hajdan mértföldekre terjedő tavakat és mocsarakat képeztek, vagy pedig szűkebb lapos völgymedrekben fordulnak elő; azonkívül még a hullámos homokvidéken létező teknőkben is lépnek fel szórványosan. E szerint megkülönböztethetünk: lépmedencéket, lép völgyeket és lép teknőket.

A lápmedenczék tetemes kiterjedésük miatt a legfontosabbak. Ide tartoznak a hansági síkláp Mosony- és Sopron-megyékben, az ecsedi Szatmár-, a hosszúréti Zemplén-, és a Füzes-Gyarmat vidékén, Biharmegyében előforduló síklápok. A nagyobbszerű lapterületekhez tartozik továbbá a Pestmegyében csaknem 17 mértföld hosszú keskeny lapterület, mely éjszakknak Pusztá-Gubacsnál kezdődvén, a Dunával párhuzamosan egész Szt. Ivánig, Kalocsán alúl fut le. Ez kétségen kívül a Duna egy régi medrét jelöli. Láp völgyeket eddigelé csak a Duna jobb oldalán ismerünk, u. m. a Marczal (Veszprém- és Zalamegye), a Sárvíz (Pölöske mellett, Zalamegye) a Keszthely patak, a Sárvíz (Fehérmegye), a Kapos (Tolnamegye) folyók és patakok környékén. Lápteknőt eddig 40-et ismerünk a Duna mindkét oldalán. Láp mindedig összesen 68 ismeretes. A lápokban előforduló tőzeg mindedig igen kevés helyen és csak kis mértékben ásatott. Kétséget nem szenved azonban, hogy annak idején mint tüzelő anyag majd nagyobb alkalmazást fog nyerni. A mészkőhegységekben fakadó források vizeiből kisebb-nagyobb vastagságú mésztufarétegek rakódnak le. Ezek közül a tatai források Komárom megyében kiemelendők, minthogy oly bővizűek, hogy számos nagyobbszerű vízmű hajtására szolgálja. Hőmérsékük $16-18^{\circ}R$. A tatai nagy tó balpartján, vastag mésztufa rétegekben ősvilági állatok (Mammuth) maradványai találtak, a mi kétségen kívül arra mutat, hogy a kérdéses források már a negyedkorban léteztek, s a mésztufa képződés ez időtől kezdve, egészen mostanig szakadatlanul tart. Magyarország némely vidékén, végre tetemes területeket borít el a futóhomok (Pest, Tata, Esztergom vidéke, az Alföld és a Nyírség.)

A tertiärformációnak mi a jellemzője s melyek alosztályai?

A Tertiärformáció kezdete, a föld történelmének rendkívül nevezetes pontja, mert itt kezdődik a modern fejlődés korszaka. A Krétakorszak és Tertiär korszak határán a víz és szárazföld közötti viszony az utóbbinak javára dől el; a növényi és állati élet fejlődésének tulajdonképpeni kezdete itt van. A víznek és szárazföldnek a Tertiärkorszakban való eloszlottsága, a tengernek és

szárazföld mai eloszlottságától nagyban (hazánk felülete ekkor még tengerfenék volt) s különösen abban különbözött, hogy míg a tengerek nagyobb terjedelemmel bírtak a szárazföld is összefüggőbb egészet képezett mint ma s, hogy a víz és száraz közötti viszony e korszak alatt több ízben változott. Ugyancsak nevezetes mozzanata a Tertiärformátiónak, hogy legtöbb hegységeinknek feltornyosulása (így a Kárpátoknak is) e korszak történelmének lapjaira tartozik. Az éghajlat viszonyai ez időszakasz alatt nagyot s sokat változtak, — úgy, hogy míg a korszak elején a mi vidékeinket tropikus hőség aszalta, addig a korszak vége felé, alig volt itt nagyobb meleg, mint ma.

A Tertiärformáció a Neozoikus formáció idősebb tagja. Alosztályai, felülről lefelé menő sorrendben:

1. Neogen vagy újabb Tertiär: Pliocän, Miocän, Oligocän, Eocän.
2. Paläogen vagy őstertiaer.

Milyenek a harmadkori képződmények, keletkezésük módja és képződésük ideje szerint?

A harmadkori képződmények, keletkezésük módja szerint üledékes és eruptív képződmények; képződésük ideje szerint paleogen (eocaen, oligocen) és neogen- (miocaen, pliocaen) korú képződményekre oszlanak.

Miként sorakoznak paleogén képződmények, hazánk területein?*

A palaeogén lerakódások két csoportba foglalhatók össze, melyek általában, mint eocaen és oligocaen csoportok ismereteseek.

* A m. kor. orsz. földt. viszonyainak röv. vázlata 1897. 66 s. köv. old.

Az eocaen lerakodások a magyar középhegységben tetemes kifejlődésben lépnek fel s bőségesen tartalmaznak kőületeket (kivált tömegesen Nummulitokat). Az eocaen lerakodások e vidéken túlnyomólag tengeri mészkőből, márgából és agyagból állanak. Felső, főleg mészkőből és Márgából álló részük, tisztán tengeri lerakodás; a többi részük túlnyomólag tengeri, alárendelten félígsós- és édesvízi rétegekből áll. Az eocaencsoport ezen a vidéken ipari tekintetben is nagyon fontos, minthogy az esztergom—budai hegységben legalúl édesvízi lerakodásokkal kezdődik, melyek Dorogon, Tokodon, Sárísápon, Csolnokon, Nagy-Kovácsin s Szt. Ivánon, valamint a legújabb kutatások alapján Tata vidékén is, vastag széntelepeket tartalmaznak. Buda környékén, nagyszerű kőbányákban a felső eocaen mészkövet fejtik. A Kárpátok fővonulatának magyar részén az eocaencsoport nagy kiterjedésben vett részt a hegység alkotásában s az ottani, u. n. ifjabb kárpáti homokkő területnek nagy része, eocaen koru. Az éjszaknyugoti erdélyi határhegységben az oligocaenrétegek alatt, hatalmas eocaen-rétegsorozat terül el, mely felső és középső részében sokhelyen meglehetősen gazdag kőületekben. A felső eocaen ott tisztán tengeri agyagos vagy meszes márgákból és mészkövekből áll. Az alatta következő rétegsorozatban a meszes kőzetek, alárendeltek s itt inkább agyakok és homok-kövek játszszaak a főszerepet. A legalsó osztályzatot igen hatalmas, főleg agyagos, homokos és kavicsos padok váltakozó rétegsorozata képezi. Kiemelendők még a közép eocen gypsztelepei is.

Az oligocaen lerakodások a magyar középhegységben, különösen ennek keleti részében, a budai és esztergomi hegységben, tetemes kiterjedéssel lépnek fel. E vidéken két főcsoportra oszlik, melyek a felső és alsó oligocaen emeletnek felelnek meg. A felső oligocaen emelet részint tengeri részint félígsósvízi rétegekből áll. Az előbbiek nagy kiterjedésűek és tetemes vastagságúak, Esztergom és Vác vidékén, a hol túlnyomólag homokkőből és alárendeltekben vele váltakozó palás agyagrétegekből állanak s egyes rétegeiben puhánymaradványokat bőségesen tartalmaznak. A félígsósvízi rétegek, az alsó osztályokat képezik s váltakozó homokkő- és agyagrétegekből állanak, melyek helyenként lemívelésre méltó széntelepeket is tartalmaznak (Mogyoróson, Csolnokon, Sárísápon. Szarkáson Esztergom megyében, Zsemlyén Ko-

márom megyében és Szápáron Veszprém megyében). Az alsó oligocaen emelet a magyar középhegységben nagy kiterjedésű. Rétegei megvannak ugyanis a Bakonyban (Szápáron, Csernyén stb., a Vértesben Puszta-Nánán), Esztergom vidékén (Dorogon, Tokodon, Esztergomban stb.) és Buda környékén, a hol a hegyvonulatokat körülszegélyezik, a Mátrában (Recsken) és a Bükkhegységben (Diósgyőrött és Kis-Győrött). Ez az emelet itt mindenütt tisztán sósvízi rétegekből áll. Felső osztályzatát főleg agyag és alárendelten homokkő képezi. A magyar neogén medenczét éjszakfelől íyalakulag környező Kárpátok hosszú fővonulatában az ó-harmadkori (oligocaen és eocaen) lerakódások roppant kiterjedésben és igen tetemes vastagságban lépnek fel. E lerakódások főleg kövületekben igen szegény homokkövekből, agyag- és márgapalából állanak. Igen jól jellemezve megtaláljuk az oligocaenesoportot Erdély éjszaknyugoti határhegységében, hol tetemes vastagságban és nagy kiterjedésben a felszínre bukkan s a fedűjében következő neogén lerakódásokhoz csatlakozik, melyek Erdély belsejét kitöltik. Főleg homokkő-, agyag-, pala-, márga- és mészkő-rétegek alkotják itt ama hatalmas rétegcsoportozatot, mely a felső-, közép- és alsó oligocaenbe tartozik. A felső oligocaenhez számítandó végre a rendkívül vastag széntelepeket tartalmazó zsilvölgi medencze Erdély délnyugoti sarkában Hunyad megyében. Dél-magyarország hegységeiben úgy, az eocaen, mint az oligocaen lerakódások hiányoznak.

Mi módon részesednek a neogén üledékek hazánk területei geologiai összetételében?*

A neogén üledékek hazánkban négy emeletre oszthatnak fel, jelesen a mediterrán-, szarmata-, pontusi- és levanti emeletre. (Nyugat-Európában az e korú üledékeket két emeletre szokás felosztani: miocaen- és pliocaen emeletre. Ezek közül az öregebb miocaennel a mi mediterrán-, és szarmata; míg a fiatalabb pliocaennel a mi pontusi és levantei emeletünk párhuzamosítható az ősemlősök alapján).

A miocaen kor elején az általunk mediterrán emelet-nek jelzett időben, hazánk Kárpátok övezte nagy medenczéjét tengervíz borította. A mediterrán tenger üledéke javarészen agyagos homokos rétegek váltakozásából áll. Ekorban ülepedtek le a sáros- és maramarosmegyei és az

* U. o. 76 s. köv. old.

erdélyrészi hatalmas sötömzsök; egyes elzárt édesvízi medencékben pedig az ásványszénképződés feltételei voltak meg s keletkeztek a nógrád-, borsód-, sopron-, baranya-, Krassó-szörény-, zágrábmegyei szentelepek.

A miocæn kor második felében, az Alpések emelkedése következtében az Oczeánnal való összefüggés nyugaton megszakadt s keletkezett olyan, kevésbé sósvízű, zártabb tenger, a minő manapság a fekete tenger. E kor üledékei javarészbën agyagos-, homokos rétegek és mészkő (cerithiummész, mely igen jó építőkő.)

A pliocæn kor lerakódásait illetőleg röviden a következők jegyzendők meg. A miocæn végén a Kárpátközi tengernek a többi tengerekkel való összefüggése megszűnt s helyén olyféle elegyes vízű zárt tó keletkezett (a minő manapság a Kaspai tó), melynek lerakódásait mi, pontusi emeletnek nevezzük. Magyarország Kárpátok övezte egész medencéjét ekkor víz borította s belőle azok az agyagrétegek s agyagmárgák üledtek le, melyek helyenként téglagyártásra, illetve cement készítésre használtak. A partok mentében homokos, kavicsos rétegek üledtek le, egyes zártabb öblökben pedig hatalmas Lignittelepek képződtek. Gyakorlatilag fontos továbbá a Derna (Biharmegye) környékén előforduló, aszfalttal itatott homok is. A vulkáni tevékenység e korban szűnt meg, létre hozván még a bazalt-kupokat, Tuffáival együtt. Már a pontusi kor közepén térben sokat veszített az elegyes vízű tó, mely folyamat tovább tartott, mígnem e tó megszűnt s helyén, zárt medencékben a levantei kor édesvízi tavai keletkeztek. E kor üledéke legszebben Szlavóniában tanulmányozható, hol az agyagos homokos rétegek, hatalmas Lignittelepeket zárnak magukba. Az Alföld altalajában fontos szerepet játszik e kor üledéke, a mennyiben az artézi kutak a levantei üledékből nyerik bő vizüket. E kor végét képviselik a Dunántúl jelentkező s folyóvíz lerakta kavicsok, melyekben Ercsinél és Város-Hidvégnél ősemlősök maradványai találtak.

Mi jellemzi a mezozoi v. középkori csoportot?

A mezozoikus korszak, a föld történetének középkora, melynek lefolyása alatt, több ezer méter vastagságú rétegsorozatok rakódtak le. E rétegsorozat három csoportra a Trias-, a Jura-

és a Kréta-csoportokra szokot felosztatni. E korszak alatt a meszes kőzetek emelkednek túlsúlyra; az agyagpalák, kovapalák és Quarczitek ellenben majdnem teljesen hiányoznak. Mészkövek, Márgák, Dolomitek, Gypsz és Konyhasó, agyag, agyagpalák, palás agyagok és homokkövek a mezozoikus formációcsoport jellemző kőzetei. A rétegek nagyrészt zavartalanok s csak magasabb lánczhegységek közelében vannak megtörve. A vulkáni működés, a mezozoi korszak beálltával csaknem teljesen megszűnt. A mezozoikus korszak további fontos jellemzője, hogy az első emlősök, első madarak, és a lombos fák első fellépése, lefolyás idejére esik.

A Kréta képződmény rövid jellemzése céljából mi említhető fel?

A Krétaképződmény, a mezozoikus formációcsoport három hatalmas tagja között a legfiatalabb; igen vastag, sokszorosán tagolt s rendkívül elterjedt kőzetrétegek összessége. Rendszerint három részre, u. m. felső-krétára, kváder-homokkőre és alsó-krétára osztatik fel. Rétegei főképp márgapadokból és mészkövekből állanak. A tulajdonképpeni Kréta (írókréta), a képződménycsoport felső rétegeit foglalja el; közép- és alsó rétegsorai a krétaképződménynek, kváderhomokkőből állanak. A krétaképződmény üledékei nagyrészt tengeri képződmények; édesvízi üledékek ritkábbak. (A Krétasystemát többféleképpen szokták osztályozni.)

A Juraformáció jellemzését s felosztását illetőleg mi mondható el röviden?

A Juraformáció a mezozoikus formációcsoport három tagja között a középhelyet foglalja el; helyenként több ezer láb vastagságú s nagyrészt mély tengerek üledékeképpen képződött, tehát

és a Kréta-csoportokra szokot felosztatni. E korszak alatt a meszes kőzetek emelkednek túlsúlyra; az agyagpalák, kovapalák és Quarczitek ellenben majdnem teljesen hiányoznak. Mészkövek, Márgák, Dolomitek, Gypsz és Konyhasó, agyag, agyagpalák, palás agyagok és homokkövek a mezozoikus formációcsoport jellemző kőzetei. A rétegek nagyrészt zavartalanok s csak magasabb lánczhegységek közelében vannak megtörve. A vulkáni működés, a mezozoi korszak beálltával csaknem teljesen megszűnt. A mezozoikus korszak további fontos jellemzője, hogy az első emlősök, első madarak, és a lombos fák első fellépése, lefolyás idejére esik.

A Kréta képződmény rövid jellemzése céljából mi említhető fel?

A Krétaképződmény, a mezozoikus formációcsoport három hatalmas tagja között a legfiatalabb; igen vastag, sokszorosán tagolt s rendkívül elterjedt kőzetrétegek összessége. Rendszerint három részre, u. m. felső-krétára, kváder-homokkőre és alsó-krétára osztatik fel. Rétegei főképp márgapadokból és mészkövekből állanak. A tulajdonképpeni Kréta (írókréta), a képződménycsoport felső rétegeit foglalja el; közép- és alsó rétegsorai a krétaképződménynek, kváderhomokkőből állanak. A krétaképződmény üledékei nagyrészt tengeri képződmények; édesvízi üledékek ritkábbak. (A Krétasystemát többféleképpen szokták osztályozni.)

A Juraformáció jellemzését s felosztását illetőleg mi mondható el röviden?

A Juraformáció a mezozoikus formációcsoport három tagja között a középhelyet foglalja el; helyenként több ezer láb vastagságú s nagyrészt mély tengerek üledékeképpen képződött, tehát

meszes, s meszes agyagos rétegek sorozatából áll. Vulkáni tuffák és eruptív kőzetek betörés képződményei a Jura képződményben alig találhatóak, a mely körülményből ama feltűnő jelenség is levezethető, hogy e képződmény rétegsorai hatalmas területeken egyenletesen vannak leülepedve, s hogy bennök zavarodások. (Jurahegység a Svaiczban és Alpokban) ritkaságok közé tartoznak. Kövületeinek épsége feltűnő. Felosztása különböző; a leghasználatosabb osztályozás szerint megkülönböztetünk: fehér Júrát (Wealden), barna Júrát (Dogger) és fekete Júrát (Lias). A fehér Júra, nagy általánosságban fehér mészkövekből, mészmárgákból áll, s meredek falú hegyalkotások által válik jellegzetessé. Tisztán tengeri képződmény. Hasznosítható kőzetei közül a lithographkő (Sohnhofen) érdemel különösebb megemlítést; mely még arról is nevezetes, hogy benne találták az Archaeopterix (ásatag ősmadar) első csontvázát. A barna Júra; homokkövek, agyagok, márgák és mészkövek váltakozó rétegzete. Barna színét, kőzetei vasoxydhydrát tartalmának köszöni. A fekete Júra vagy Lias, fekete színü, bitument tartalmazó mészkövek, palásagyagok, márgapalák és homokkövek rétegsorozata. Tengeri növények és állatok lenyomatának és kövületeinek gazdag lelőhelye. A Júra képződmény csoportjai eloszottságának mikéntje arra enged következtetni, hogy a mai éghajlat viszonyok kifejlődése, e korszak lefolyás idejére esik. Állatvilágából az Ichthyosaurusok, Plesiosaurusok, Pterodactylusok és Archaeopteryxek* említendők fel.

* L. úgy ezeket, mint a többi, már említett, vagy említendő kövületeket és őssálatokat stb. a következő kötet második (Paleontologia című) részében.

Hogy jellemezhetjük a Triasformációt legrövidebben?

A Triasformáció, a mezozoikus formációk között a legelső, a legidősebb. Alosztályai: a Keuper, a Kagylómész és a Tarkahomokkő. A Keuper, különféle homokkövek, palás agyagok, közönséges és dolomitikus márgák tenger üledék-képpen képezett telepeinek váltakozó rétegzete, melyekhez itt-ott Gypsz és kősótelepek sorakoznak. A Keuperbe néhol agyagos, édesvízi széntelepek is be vannak ágyazva. A kagylómész, meszes-, márgás, dolomitos tengerüledék, melyben tengeri kagylók kövületei nagy számmal találhatóak. A kagylómész hasznosítható beágyazásai közül: Gypsz- és kősótelepek említendők fel. A tarkahomokkő rétege, tengerparti kövületekben rendkívül gazdag. Főképp, vörösen vagy tarkán színezett homokkőpadokból, és vörösen színezett palás agyagokból áll.

Magyarország geologiai tagoltságát illetőleg mi jegyzendő meg a mezozoikus képződményekről?*

A mezozoikus képződmények, vagy körülveszik a hegységeknek kristályos pala- és tömeg kőzetekből álló zömét vagy esetleg kisebb-nagyobb vonulatokban ezek felett is terülnek el, vagy pedig maguk alkotják a kisebb-nagyobb terjedelmű hegységek központi tömegét. (Az első esetre példa a Kárpátoknak számos hegysége. — míg ellenben a magyarországi középhegység délnyugoti részének, úgy mint a pécsi hegységnek is zömét, ha nem is kizárólag, de mégis túlnyomólag mezozoikus üledékes kőzetek képezik). A Velebit- és Capella-hegységekben trias-, jura- és krétaképződmények fordulnak elő. A Petrovagora, Zrinyi és Uskoki hegységek mezozoikus képződményei trias-, és krétakőzetekből állanak. A koszteli és ivaneczi Dolomitok Gálmatelepeket tartalmaznak. A pécsi, mintegy 15

* L. A m. kor. orsz. földt. viszonyainak rövid. vázlat. 1897.—16 s. köv. old.

kilométernyire Pécestől nyugotra Megyefánál kezdődő- s innen Nádasdig húzódó, mintegy 36 kilométer hosszú hegyvonulat, jobbára délnyugotról északkeletre tartó csapást észleltet s nagyérdekű ma azért is, hogy igen gazdag kőszentelepeket foglal magában, melyek nagyszerű bányászatnak képezik tárgyát. A szentelepek száma a hegység déli széntartalmu vonulatában 70-nél több, melyek közül mintegy 25 mivelésrè méltó. E rétegcsoport vastagsága a déli vonulatban körülbelül 8₅₃ méter. A telepet tartalmazó képződményben vékony agyagvasérczelepek is fordulnak elő. A szenet tartalmazó lerakódások elterjedés-területének hosszúsága a déli vonulatban 10¹/₂—11 kilométer, szélessége 1.5—1.75 kilométer. (A számosan előforduló kövületek bizonyítják, hogy e képződmény az alsó-lias mélyebb részéhez tartozik). A szenet tartalmazó lerakódás azonban előfordul a hegység északi szélé hosszában is hol szintén mivelés tárgyát képezi. A szénképződménynél fiatalabbak a meszes homokkövek és a vasat tartalmazó bitumenes homokos mészkövek Vasas mellett.

A Bakonyhegység alkotásában túlnyomóan mezozoikus kőzetek vesznek részt, s képződményei a trias, lias, júra és kréta systemákhoz tartoznak. A tarka homokkő kivált a Balaton északnyugoti partja mentén foglal nagyobb területeket. A liasképződmények a Bakonyban csak csekélyebb mértékben vannak kifejlődve, s fellépésük igen szaggatott. Az Ajka melletti krétakorbeli szentelepek száma, tekintet nélkül vastagságukra, mintegy 25, közülük azonban csak kettő méltó a lefejtésre. A Vértes és Gerecsehegység láncolatának mezozoikus képződményei közül a lias említendő fel, mely nagyobb részét, többé-kevésbbé vastag, vörösmészkőrétegekből áll, a melyeket a Tata, Tardos és a Pizskétől délre elterülő vidéken, a Bányahegyen, a Gerecse- és Pieznicze hegyeken, fejtenek s pizskői vagy tatai márvány név alatt hoznak forgalomba. A krétaképződménynek csak alsó osztálya van e hegységben kifejlődve.

A Kis-Kárpátok hegységében a triasképződmény még eddig nincsen biztosan kimutatva. A liaszhoz számítják a Máriavölgyi palákat. A mezozoikus képződmények főterülete a Kis-Kárpátok északnyugoti részére esik. A határszéli, tulajdonképpeni északnyugoti Kárpátokban a krétaképződmény viszi a főszerepet (Kárpáti homokkő). A központi Kárpátokban a mezozoikus

közetek többé-kevésbé összefüggő övben veszik körül azoknak zömét. A triasztól kezdve, valamennyi mezozoikus képződmény fordul elő e hegységben. A Krassó-szörényi hegységben, különösen két fővonal mentén lépnek fel a mezozoikus lerakódások. Egy keletiben, mely Karánsebes tájáról délnyugoti irányban Orsova, Szvinyicza és Berszászka vidékére huzódik le, ott a Dunán átkelven, s egy nyugotiban, mely Resiczánál kezdődik és déldélnyugoti irányban a Duna felé vonul. Triasképződmények, még pedig a kagylómész lerakódásai e hegységben Szászkabánynál vannak. A lias, mely úgy a keleti mint a nyugoti vonulatban ismeretes, széntartalma folytán a hegységet alkotó lerakódások egyik lefontosabb tagját képezi. Az alsó liashoz tartoznak a dománi és stajerlak-aninai, valamint a Faczemáre melletti szénelőjövetelek; a berszászkai szenettartalmazó lerakódások ellenben közép-lias koruak. A stajerlak-aninai, blakband-et is tartalmazó bitumenes pala, a felső liaszt képviseli. Az erdélyi nyugoti határszéli hegységben az alsó trias bír nagy elterjedéssel. Az alsó lias kivált Brassó vidékén van kifejlődve, ahol kőszéntelepeket is tartalmaz. A krétasystema közei Erdély legszélső keleti szegélyét foglalják el, hol a tulajdonképeni Kárpáthegységet alkotva, hatalmas, összefüggő tömegben jelennek meg.

Miként jellemezhető egész általánosságban a Paleozoi vagy ókori képződménycsoport?

A Paläozoikus közetecsoport, ama három nagy osztálynak legidősebb tagja, melyben kőületeket találni illetve keresni lehet. E csoport rendszerint öt főcsoportra, vagy formációra osztatik fel, melyek geologiai mesternevei: Cambrium-, Silur-, Devon-, Carbon- és Perm-formáció. Megjegyzendő azonban, hogy úgy a Cambriumot, mint a Permet is, több híres Geologus nem méltatta arra, hogy önálló formációként szerepeljen a tudományban, hanem az elsőt a Silurhoz, az utóbbit pedig a Carbonhoz csatolta. Ez öt formáció közös rétegzete, helyenként 100,000 lábnyi vastagságot is elér. A paleozoi vagy óskori képződménycsoport-

nak a Carbon alatt fekvő rétegeit, régibb geológusok átmeneti képződményeknek, vagy szürke wacke hegységnek mondták. A paläozoikus formáció régibb eredésű rétegeinek összetételében, sokhelyütt (különösen pedig Németországban) a főszerep a szürkewackének, szürkewackehomokkőnek s ilyen paláknak jutott; a rétegsorozat felső szakaszát, nevezetesen pedig a Carbont, illetőleg, a benne beágyazott kőszén válik jellegzetessé. A paläozoikus rétegsorozatában, a mondtott kőzeteken kívül még agyagpalák, földőpalák, homokkővek, Quarzitok és mészkővek, s különféle eruptív és tömeges kőzetek is részesednek. Kövületzárványai a szerves élet kezdetének tanujelei. Rétegzetének jellemzését illetőleg sajátságos, hogy, míg egyes vidékeken hatalmas zavarások szakították meg összefüggését, addig más nagy területeken közel vízszintes fekvésű.

Hogyan lehet a Perm-formációt röviden jellemezni?

A Perm-formáció, a paläozoikus képződménycsoport legfiatalabb tagja, — melynek összetételében főleg: homokkővek, palásagyagok, különféle mészkővek, és Gypsz részesednek, s mely különböző vidékeken, más- és más összetétellel bír. (A Perm-formáció, egyes tagjainak vidékek szerint különböző neveik vannak, — melyek közül a »vörös-fekű« és a »Zechkő« és »Dias« féle elnevezések a legszokásosabbak).

Miként lehet a Carbon-formációt röviden jellemezni?

A kőszén vagy Carbon-formáció elnevezése alatt, egy, homokkővekből, szürke Wackéből, agyagpalákból, mészkötömegekből, márgákból és kőszénből álló, helyenként 10,000 lábnaál is vasta-

gabb, a Devon- és Perm közé beágyazott rétegsorozatot kell érteni. Nevét onnan vette, mert e formációcsoport, kőszéntelepekben, minden más képződménycsoportnál gazdagabb, s mert sehol sem találni több, kiterjedtebb és vastagabb széntelepet, mint benne. A kőszénformáció időszaka, különösen a mi földrészünkön, rendkívül heves és beható talajmozgásoknak korszaka; s földünk történetének talán egy korszakában sem jöttek elő oly hatalmas eruptív tömegek, mint éppen a kőszénkorszakban.

E korszakból maradtak ránk a szárazföldi növények első kövesült és elszenesedett maradékai s e korszak arról válik különösen nevezetessé, hogy lefolyása ideje alatt, az ásatag állati maradványok mellett, még a növényi maradékok is tért foglalnak. Vastagságát 5000—6000 méterre becsülik.

Mit kell a Devon-formációról röviden megjegyezni?

A Devon-formáció, a Silur- és Carbon között fekvő középtagja a Paläozoikus képződménycsoportnak és egy bizonyos, különösen Angolország Devonshire nevű kerületében talált rétegsorozat közelebb való jellemzésére fogadtatott el.

Közetei nagyrészt agyagos, homokos és meszes lerakódások, — melyek között vörösvasércből és Anthracitból álló telepek találhatók. Érczerek szintén szerepelnek a Devonban. Kövületei, nagyrészt tengeri származásúak; tülevelű fák és halak bővebben találhatók a Devonban, mint a közvetlenül alatta fekvő idősebb rétegekben.

A Silur-formáció elnevezését illetőleg mit kell tudni?

A Silur-formáció közetei nagyrészt neptuni eredésűek és sok kövületet tartalmaznak. Anyagja e kőzeteknek, főleg, homokos és agyagos lerako-

dásokból származik. Vannak különben meszes lerakódások is. Timsópala- és Anthracit-telepek itt-ott, alárendelten előfordulnak benne. Kövületei, mind tengeri eredésűek, — bár elszórtan szárazföldi állatok és növények kövületeinek nyomaira is akadni benne. Vastagságát a Silurformációnak, a tudósok 6000—15,000 méterre becsülik. Érczerek, gyakoriak.

Hazánk geológiája szempontjából mi jegyzendő meg a paläozoikus formációcsoportról?*

A palaeozoi képződmények Magyarországon aránylag kisebb terjedelműek. A legidősebb szintáj, mely kövületek alapján nálunk kimutatva lett Devon-korú, mely Vas-megyében, Egyházas-füzes és Gyepü-füzes táján fedeztetett fel. Hazánk még egyéb pontjain is lépnek fel kőzetek, melyek kisebb-nagyobb valószínűséggel a Devon-hoz számíthatók, de ezekre vonatkozólag a minden kétséget kizáró őslénytani leletek még igen gyérek. Devon-nak vétetnek pl. a központi Kárpátokban Rima-Bánya és Jolsva közt, az agyagpalák felett települő úgynevezett zöld palák, melyeknek fekjében barnavasérczet tartalmazó kvarcstelepek fordulnak elő. Hasonló zöld palák ugyanolyan település viszonyok között Dobsina környékén is ismeretesek. A kőszénsystema (Carbon) különösen a nyugoti Kárpátokban van jellegzetesen kifejlődve. Kőzetei itt részben fekete-szürke agyagpalák, melyek pl. a Bükkhegységben, Nagytáskás lejtőin, valamint Kis-Győr mellett is fedőpaláknak fejtetnek. A kőszénsystema fehér carbonmész rétegei gazdag vasércztelepeket foglalnak magukba. A krassó-szőrényi hegységben különös figyelmet érdemel a kőszénecsoporti felső osztálya, a mennyiben helyenként mivelésre érdemes széntelepeket tartalmaz (Szekul Resicza mellett négy szénteleppel, Eibenthal egy szénteleppel.) A Dyashoz számíttatnak a Kis-Kárpátokban, valamint a nyugoti Kárpátokban, egyáltalában a Vág és Nyitra folyók területén előforduló Quarzitok és kvarcshomokkövek. Pécestől nyugotra, a Kővágó-Szöllös körül fellépő homokkövekben és palákban

* A magy. kor. országai földtani viszonyainak rövid vázlata. 1897. 12 s. köv. old.

talált növények alapján, a felső dyas jelenléte lett kimutatva.

Hogyan jellemezhető az archäei vagy primitiv képződménycsoport, vagy őshegység?

A primitiv képződménycsoport, illetve az őshegység tanulmányozása alkalmával annak: 1. általános jellemző tulajdonságait és összetételét; 2. települését és geológiai mivoltát; 3. tagoltságát és 4. eredetét kell szemügyre venni.

E képződménycsoport általános jellemzésére szolgálhat, hogy az őshegység vagy archäei, illetve primitiv vagy azoikus kőzetsorozatba, mind ama képződmények soroztatnak, melyek a legrégebb, tehát legmélyebben fekvő, még szerves zárványokat tartalmazó formációcsoport alatt fekszenek. Az őshegység az ismert kőzetsorok legidősebbje, s mindenütt ott bukkan ki a külre, hol a legmélyebben fekvő, legősibb kővületeket tartalmazó rétegsorok talpa, Erosio, Denudáció, vagy zavarodások folytán feltárva van. Az őshegység, a legrégebb s a fölője települt újabb s legújabb neptunikus kőzetek általalaja. Az archäei képződmények, a föld szilárd összetételében részesedő összes képződmények között a leghatalmasabbak, — a legvastagabbak. De nemcsak vastagság, de területi kiterjedés tekintetében is leghatalmasabb kőzettömege ez, földünk szilárd kérgének. Egy további különösen jellemző sajátossága az archäei képződménycsoportnak, hogy alkotó kőzetei többé-kevésbé kristályosak s, hogy bennök a szerves élet ásatag maradványainak még legparányibb nyomai sem találhatók. Kristályos szövetete e csoport képződményeinek oda vezetett, hogy kőzeteit, kristályospalák-nak nevezik. Az őshegység összetétele szempontjából tudni kell, hogy

az főképpen kristályos palákból áll, melyeknek három főalakját: a Gneiss-t, a csillámpalát és a Phyllit-et szokás megkülönböztetni. Rétegei között, a régibb eruptív kőzetek tömegei, vagy tömzsszerű vagy érszerű alakulatokban lépnek fel. A bányász szempontjából az őshegység végre kiváltképpen s azért bír kiváló jelentőséggel, mert a földkéreg érczivője, mert benne az ércztelepek nagy számban és különböző alakulatokban jelennek meg. Az őshegység tárháza a nemes fémeknek, az aranynak, Platinának, ezüstnek; tárháza a nemes- és félnemes drágaköveknek, a gyémántnak, Rubínnak, Smaragdnak, Topasnak, Gránátnak, Turmalinnak, stb. A torlatok, melyekből annyi aranyat, Platinát, gyémántot nyernek mosás útján, — az őshegység elmállás terményei.

Milyen az archäi képződménycsoport települése és geológiai fellépése?

Az archäi képződménycsoport kőzeteinek települése (tehát a föld szilárd kérge tömegében való térbeli elhelyezkedése) szempontjából megemlítendő, hogy nagyobb elterjedésben, vízszintesen sehol sem találhatók, hogy többnyire megzavartak, meredeken felállítottak, gyürődöttek, szakadozottak, — a mi különben könnyen érthető, ha meggondoljuk, hogy mennyi zavaró geológiai folyamatok részesei voltak. Az archäi kőzetek, vagy tömeges vagy lánczképződmények lévén, külsőleg vagy mint tömeges hegységek, vagy mint lánczhegységek szerepelnek.

Mi alapon lehet az archäi képződménycsoportot tagolni?

Az archäi képződménycsoportot, ásatag szerű ásványok hiányában, kőületek alapján nem lehet tagolni; e helyett azonban, képződményeinek

nagyrészt szabályos egymásutánja, lehetővé tette, hogy egy mélyebb ősgneissformációra és egy felsőbb őspalaformációra osztassék fel.

Miként magyarázzák a Geologusok az őshegység képződését?

Az őshegység képződését illetőleg, a tudósok még nem jutottak megállapodásra. A vélemények nagyrészt három csoportra oszlanak. Az első nézet vallói azt állítják, hogy a kristályos kőzetek a földkéreg eredeti megmerevedési rétegének maradványai. Mások szerint, az archai képződmények, részben eruptív, részben üledékes kőzetek metamorphizált tömegei. A harmadik nézet szerint az őshegység kőzetei nem egyebek mint az ősvilág forró tengereiből, az akkori Atmosphaera óriási nyomásának befolyása alatt képződött valószínű üledékes kőzetek.

A kristályos palakőzeteknek, hazánkban való elterjedését illetőleg mit kell tudnunk?*

A kristályos palakőzetek legnagyobb kifejlődésben a központi Kárpátok ama részében fordulnak elő, mely a Tarca-Hernád völgyétől nyugotra a selmecz—körmöczi hegységtömzsig terjed. Nyugotra e hegységtömzstől alárendeltebb a kristályos palák szereplése, a mennyiben csak elszigetelt foltokban lépnek fel a kis Kárpátokban, az Inovecz hegységben, a Tribecs és Straszó hegységekben, Hodrusbányán és végre a Nagy-Fátrában. Valamennyi között legfontosabb a felső magyarországi érczhegység, melyben Úrvölgytől kezdve egész Kassáig számos vas-, réz-, czinnober-, arany-, kobalt és nikolbányát mívelnek. Nagyobb elterjedésben találhatók továbbá a kristályos palakőzetek a krassó-szőrényi és az erdélyi határszéli hegységekben. Az utóbbiakban, valamint a Pojana-Ruszka hegységben, Hunyad és Krassó-Szőrény megyékben ipari tekintetben nagyfontosságú vaskőtelepek (Vajda-Hunyad, Ruszkicza) s Erdély északkeleti részén (Balánbánya) rezet tartalmazó vaskovacs-telepek foglaltatnak. A Duna jobb

* A magy. kor. orsz. földt. visz. röv. vázl. 1897. 4 s köv. old.

partján kristályos palaközetek Sopron és Vas megyében a Lajta-, Rozália- és rohonczi hegységekben, úgymint Gyepü-Füzesről keletre emelkedő kis sziget-hegységben lépnek fel tetemes elterjedésben. A rohonczi hegység nyugoti részében Antimonit és vaskovacs-telepek találhatóak. A horvát-szlavon-oroszági hegységben kristályos palaközetek, a Fruskagórában, Psunj és Papuk hegységben, a Garics és Szleme hegységeken fordulnak elő.

V.

A hasznosítható ásványok telepei mint a föld szilárd kérgének részei.

(Alkalmazott Geologia.)

Általános. — A hasznosítható ásványok telepeinek Geológiája.

Általános.

Telep. — A hasznosítható ásványok telepeinek a föld kérgében való szereplése.

Miért kell a bányásznak, Geológiával foglalkoznia?

A bányász azért foglalkozik Geológiával, hogy a földkéreg rá nézve legfontosabb részével, a hasznosítható ásványok telepeinek geológiai szereplésével, s azok képződés- s keletkezés-elméletével megismerkedjék.

Telep alatt, egész általánosságban, mit értünk?

A föld szilárd kérgének többé-kevésbé határozott körvonalok által elkülönített, hasznosítható ásványokat tartalmazó tömegei, egész általánosságban: telepek-nek mondatnak; — v. más szóval: telep alatt, minden, a föld szilárd kérgével összefüggő és annak részét képező hasznosítható ásványtömeg értendő.

Mikép oszthatók fel a hasznosítható ásványok telepei?

A hasznosítható ásványokat tartalmazó telepek: vagy

1. a mellékközettel egyidőben keletkezett telepek:

- a) rétegezett (ülepedés által keletkezett) telepek, és
- b) tömeges (eruptív) telepek.

2. oly telepek, melyek később keletkeztek mint mellékközetük:

- c) üregkitöltések
- d) metamorphikus telepek.

Melyek a rétegezett v. ülepedés által keletkezett telepek?

Ülepedés útján keletkezett telepek: a tulajdonképpeni telepek és a fekvetek.

Melyek a tömeges vagy eruptív telepek?

Tömeges, v. eruptív telepek: a tömzsök, a törzsök és fészkek.

Milyenek lehetnek az üregkitöltéseknek nevezett telepalakok?

Az üregkitöltéseknek nevezett telepalakok: az erek (hasadékkitöltések.)

Fekvetek és tulajdonképpeni telepekről általán s röviden mit kell tudni?

Fekvetek és tulajdonképpeni telepek, a réteges mellékközettől (a hasznosítható ásványtelepet határoló, befoglaló meddő közettömegtől) elkülönített, ülepedés által keletkezett, többé-kevésbé határozott és szabályos tábla alakkal bíró ásványos tömegek; vagyis oly ülepedés által keletkezett hasznosítható ásványokat tartalmazó telepek, melyek az üledékes közetek rétegjei között találhatók, ezekkel egykőzűek, és geologiai tekintetben egykorúak. A fekvet és tulajdonképpeni telep elnevezések, szorosán véve egy azon fogalom kifejezésére szolgálnak és a két elnevezés tulajdonképpen csak a képződés kora szerint való megkülönböztetést célozza. A tulajdonképpeni telepek, a régiebb, a fekvetek, az újabb kor képződménycsoportjaihoz tartozó telepek.

Mit tudunk a fekvetek és tulajdonképpeni telepek eredetét illetőleg mondani?

A fekvetek és tulajdonképpeni telepek eredete, illetőleg képződése, a bennök tartalmazott hasznosítható ásvány természete szerint változó; általános elvként, csak azt mondhatjuk, hogy mindannyian ülepedés által keletkeztek, vízben és vízből képződtek, ebből rakódtak le.

Mik az erek?

Erek, tábla alakkal bíró telepek, kitöltött hasadékok. Az erek, a mellékközet tömegén áthatolnak s ezért ama-

zoknál fiatalabb képződmények. A befogadó kőzetnek már léteznie kellett, midőn az erek tárai, a hasadékok keletkeztek.

Az erek környező kőzetüktől minden tekintetben különböznek. A telepek egyik faja sem mutat annyi változatos-
tosságot fel, mint az erek. A település szempontjából megkülönböztetünk: fekvet-ereket és contact-ereket. A fekveterek térbeli fekvés tekintetében a mellékkőzet térben való fekvésével megegyeznek. Contact-erek azok, melyek két különböző kőzet érintkező lapjai közé vannak települve, azaz olyan erek, melyek két kőzettömeg határoló lapjai között támadt hasadék kitöltése folytán képződtek. Az ereket kitöltő anyag szerint megkülönböztetünk: kőzetereket, ásványereket és érczereket. Az egyszerű erek töltelékét, többnyire egynemű, hasznosítható ásványanyagok képezik. Az összetett erek hasadékaik kitöltő anyagát érkőzetnek mondjuk. A mellékkőzetből származó kőzettöredékek, az egyszerű erekben csak igen ritkán találhatóak. Jellemző, hogy az egyszerű erek, két szegélylap által vannak határolva, hogy a mellékkőzettől igen könnyen megkülönböztethetők és végre, hogy vastagságuk rendszeren csekély s a 2 mt. alig haladja meg. Az összetett erek legnagyobb, mondhatni főtömegét, a mellékkőzettel azonos, egész kiterjedésében szakadékok (csekély kiterjedésű erek) s egyszerű erek által átszeldelt érkőzet képezi. Az összetett ér, a mellékkőzettől vagy el van választva, vagy nincs. Első esetben szegélylapok határolják; a második esetben az érkőzet és a mellékkőzet egymásba átnegy. Jellemző, hogy az összetett erekben fellépő szakadékok gyakran igen messze behatolnak a mellékkőzetbe és, hogy az összetett erek vastagsága rendszerint igen tetemes és gyakran a 40 m.-t. is meghaladja.

Mik a törzsök ?

Törzsök, nagyobb terjedelemmel bíró a határoló kőzettől elkülönített, szabálytalan (többnyire lencse-) alakú, gömbölydedes, ágasbogas hasznosítható ásványokat (érczket) tartalmazó tömegek. A törzsök rendszeren többed-magukkal fordulnak elő és egymással többnyire vékony erek által kapcsolatosak. Vastagságuk, hosszúságuk és mélységirányban való kiterjedésükhöz képest igen tetemes szokott lenni. Szegélyük rendszerint igen jól van kifejlődve; a mellékkőzettel összenőtt törzsök sem tartoznak azonban a ritkaságok közé.

Mik a tömzsök ?

A tömzsök, szabálytalan alakkal bíró, környező, kőzetüktől különböző, lefejtésre méltó (érczes) tömegek, melyek számos, egymáshoz közel fekvő és egymást különböző szögek alatt keresztül-kasul metsző, csekély vastagságu (érczes) erecskék által össze-vissza lévén szelvelve, néha egész kiterjedésükben lefejtésre méltók.

Mik a fészkek ? s mik a vesék ?

Fészkek és vesék csekély kiterjedésű, szabálytalan ásványos tömegek, kisebb törzsök. Fészkeknek a lencsealakú, veséknek a gömbölydedes, csekély kiterjedésű törzsszerű képződményeket mondják.

Impraegnátiók alatt mit értünk ?

Az Impraegnátiók abban különböznek a többi telepalakoktól, hogy szigorú határokkal (szegélyekkel) nem bírnak s éppen határozatlan alakjuknál fogva, majd erekhez, majd fekvetekhez, majd tömzsökhöz hasonlítanak. Az impraegnátiók csak lassan, észrevétlenül mennek át a meddő mellékkőzetbe, minek oka valószínűleg az, hogy töltő anyagukat, nem eredetileg, hanem csak későbbben nyerték. Az Impraegnátiók, többnyire mint erek (érczerek) kísérői szerepelnek és akkor az ér az Impraegnatió magvát képezi.

A hasznosítható ásványok telepeinek Geológiája.

Ércztelepek. — Ásványszéntelepek. — A szénhydrogénvegyületek, vagy Bitumenek telepei. — Konyhakősótelepek.

Ércztelepek.

Az ércztelepek fogalma. — Az ércztelepek anyaga és a fémek ásványoknak és érczeknek geológiai beosztása. — Az ércztelepek keletkezésének elmélete. — Érczközök; — ércztartalom.

Ércztelep alatt, mit értünk ?

Ha a föld szilárd kérgének több é-kevésbé határozott körvonalok által elkülönített, hasznosítható ásványokat tartalmazó tömegei, egész

általánosságban, telepeknek mondatnak, ércztelep alatt csakis minden, a föld szilárd kérgével összefüggő és annak részét képező, hasznosítható, érczes tömeg érthető.

Mi képezi az ércztelepek anyagát?

Az ércztelepek anyagát, a legkülönbözőbb fémes, és nem fémes érczes és meddő ásványok és kőzetek képezik. A telepek tölteléke, csak igen ritkán tisztán érczes s többnyire a legkülönbözőbb ásványoknak tarka keveréke. Jellemző alkotó-részei az ércztelepeknek, a mineralogiai értelemben vett érczek. Az ércztelepekben, érczes-, dús közök, — meddő közökkel váltakoznak és csak kevés oly ércztelep létezik, mely egész terjedelmében lefejtésre méltó lenne. Ismert ásványaink majdnem minden fajtát föltalálhatjuk az ércztelepekben és a telepek majdnem minden neme tartalmaz érczet. Telepekben előforduló nem fémes ásványok, geológiai műnyelven, telepásványoknak erek alkotó részeit képező ily ásványok, érásványoknak mondatnak.

De nemcsak fémes- s nem fémes ásványok és érczek, hanem különböző kőzetek is hozzájárulnak az ércztelepek képzéséhez s éppen ez utóbbiak képezik a legtöbb esetben az ércztelepek főtömegét, melyben a fémes ásványok térbelileg csak igen alárendelt tömegekben fordulván elő, csak nagy értékük által vonják magukra a kutató bányász figyelmét.

Mily telepalakokban fordulnak elő a fémes ásványok és érczek?

A rany és aranyérczek, erekben, tulajdonképpeni telepekben, fészkekben, impraegnációkban és törmeléklerakódásokban u. n. torlatokban fordulnak elő. Ezüst és ezüstérczek, ereken, tulajdonképpeni telepekben, törzsökben és tömzsökben fészkekben találtnak. Réz- és rézérczek,

erekben, telepekben, törzsökben, tömzsökben, fekvetekben, sőt impraegnatió alakjában is fel szoktak lépni. Ólomérczek, erekben, tulajdonképpeni telepekben, törzsökben, impraegnatiókban stb. fordulnak elő. Czinncérvetek, erekben, impraegnatiókban és torlatokban található leginkább. Kényszerérczek lelőhelyei gyanánt: erek, impraegnatiók és tulajdonképpeni telepek szerepelnek. Czinncérvetek, leginkább tulajdonképpeni telepekben, törzsökben, fészkekben és erekben lépnek föl. Antimonérczek, ereken és tulajdonképpeni telepeken figyeltettek meg. Wismuthot, ereken találnak. Arsen, ereken és tulajdonképpeni telepeken találhatók. Nikel-Kobaltérczek többnyire erekben fordulnak elő. Vasérczek ereket, tulajdonképpeni telepeket, törzsöket, tömzsöket, üregkitöltéseket és impraegnatiókat képeznek. Mangán: leginkább erekben, tulajdonképpeni telepekben, törzsökben, bützkekben, fordul elő.

Mily elvből indulhatunk ki, az ércztelepek keletkezése elméletének megállapításánál?

Az érczek s általán az ásványok képződésére vonatkozólag ismert elvből*, azon az ércztelepek képződésére is rendkívül fontos következtetésre jutunk, hogy: »ugyanazon ásvány, ugyanazon ércz, a legkülönbözőbb körülmények-, hőmérsék, nyomás között, sublimatió útján is ömlesztett állapotból való megmerevedés által is, és oldatokból való kiválás útján is képződhetik«, — miből azután az, emez érczteleket tartalmazó telepek, ugyanoly módon való keletkezésére is következtethetni.

Miként jellemezhetők a rétegezett (ülepedés által keletkezett) telepek, s geologiai szempontból miként minősíthetők?

A rétegezett, — ülepedés által keletkezett — telepek, tehát a fekvetek és tulajdonképpeni telepek, vizes oldatokból való, lassú de egymásután való tehát successív lerakódás jelle-

* L. A. m. bányász-felőr kézi könyvt. II. köt. Ásványtan. 5 old.

gével bírván, geológiai szempontból, érczet tartalmazó sediment képződményeknek tekinthetők.

Miként jellemezhetők a tömeges ércztelepek a Geológia szempontjából?

A tömeges ércztelepek, eruptív kőzetekből való érczkiválásoknak tekintetnek.

Az üregkitöltések geológiai mivoltát illetőleg, mit kell röviden megjegyezni?

Üregek a föld szilárd kérgében, mozgás, a föld lehülése és a víz oldó hatása következtében mindenütt és mindenkor keletkeznek. Nyitott üregek, omlás által újra záródtak; föltörő eruptív tömegek által alulról, vagy összemorzsol, vízzel kevert kőzet- homok- és iszap által felülről, vagy esetleg beható források vizéből oldalról származó lerakódások által kitöltettek. Ha az üregeket kitöltő anyagokhoz, mechanikai, physikai, vagy kémiai behatások következtében nagyobb mennyiségű fémes vegyületek, vagy érczes oldatok csatlakoznak, érczet tartalmazó telepek keletkeznek.

A rétegezett telepek képződését illetőleg, mely nézetek vannak a Geológusok által elfogadva?

A rétegezett telepek képződését illetőleg, elméletileg a következő két eset lehetséges.

1. a fémes oldatok, a sediment képződmény lerakódása után jutottak a telep tömegébe;

a) az érczek, a telepet borító kőzettömeg lerakódása előtt váltak ki;

b) az érczek kiválása, a sediment képződmény mostani alakjának és szövetének felvétele előtt, de a telepet borító földréteg lerakódása után történt.

2. A fémes oldatok, a földü lerakódása után jutottak a rétegekbe és a rétegek közé:

a) az érczek, a telep megkeményedése és átalakulása alatt képződtek;

b) az érczek, a telep jelenlegi alakjának és szövetének felvétele után képződtek.

Ama kérdés, hogy az érczes anyag a telepet borító

réteg, az úgynevezett fődű lerakódása előtt vagy után jutott-e a rétegezett telep tömegébe, legalább is nehezen oldható meg kielégítő módon. Tény, hogy az ily telepek egyes rétegei érczet tartalmazók, míg ugyanazon telep más rétegei, egészen meddők. Ha az érczes anyagnak utólag való behatolását fogadjuk el, vagy azt kell föltételeznünk, hogy az érczes (fémes) oldat, egész hegycsúcs tömegén hatolt át, — vagy azt, hogy a behatolás, a minden fekvet tömegében bőven előforduló repedéseken és hasadékokon át történt. Az első föltevés, az első pillantásra valószínűtlennek a második mód azonban elfogadhatónak látszik. Föltéve hogy a kőzetrepedések, a kőzethasadékok voltak az érczes oldatok, ismeretlen mélységekből való fölhatolásának útjai: kérdés támad az iránt, hogy miért nem terjed az érczimpraegnatio ki a telep összes rétegeire s mért telíti csak egyik vagy másik rétegcsoportot, míg a fölötte-, vagy alatta levő szomszédos rétegeket kerüli. Kedvező esetekben, ezt physikai okokkal magyarázni, kémiai elemzések által igazolni lehetne, ha nem tenné az egész föltevés valószínűségét ama körülmény semmivé, hogy a rétegezett telepek ilyszerű impraegnatioi, az érczet vezető csatornáktól gyakran igen távol fekszenek. Igen valószínű ama nézet, mely igen elágazott s szűk csatorna hálózaton át származtatja az impraegnatio érczes anyagát a telepek rétegeinek tömegébe. Ama körülmény, hogy hasadékok és erek közlében igen gyakran, dús-ércz közökre akadunk, némelyek által, ama feltevés bizonyítására használtatik, hogy e hasadékok és erek voltak az érczet vezető csatornák; bár vannak kik az erek érczes anyagát a fekvetekből származtatják. Legelfogadhatóbb különben ama nézet, mely szerint, az érczes anyag, a rétegek lerakódása közben jutott a telep rétegeibe.

Az új kor, tudományos irányban fejlesztett Geológiájának legérdekesebb, a jövőben megfejtendő kérdése, a fémek őslerakódó helyének megállapítása lesz. Ismeretkörünk mai állása szerint a fémek eredeti településhelye gyanánt, az archaei formatio csoportot s az eruptív kőzeteket tekintjük és azt tartjuk, hogy feltárás alatt levő telepeink érczes tömegei kilugozó és oldó folyamatok

behatása alatt, ismeretlen mélységekből hatoltak fel mostani helyükre.

Mire kell tekintettel lennünk, ha az üregkitöltések keletkezésének kérdését tanulmányozzuk?

Ha az üregkitöltések keletkezésének kérdését tanulmányozzuk: *a)* az üregek, tehát a hasadékok, a barlangok és oduk keletkezésének kérdésével; *b)* e hasadékok, barlangok és oduk kitöltésének módjával kell foglalkoznunk.

Miként keletkezhetnek hasadékok?

Ha tüzesen folyó állapotban feltódult eruptív kőzetek lehülnek, vagy vízből lerakódott, nedves kőzetek kiszáradnak, téremcsökkenés (volumencsökkenés) áll be, a tömeg összehúzódik és megszakad ott, hol összefüggése legkisebb; hasadékok keletkeznek.

Ha a közettömegeknek, kihülés vagy összehúzóadás okozta összezsugorodását és felszakadását közelebről vizsgáljuk, azt találjuk, hogy avval, az elvált részek helyváltozása jár karöltve.

Azok a contractió (összehúzóadási) hasadékok, ezek a dislocatió (vetődési) hasadékok.

Hogyan ismerhető fel az, hogy valamely hasadék, összehúzóadás által képződött s mit kell ez összehúzóadási hasadékokról általán tudni?

Az összehúzóadás által képződött, u. n. contractió-hasadékok, erek és szakadékok, kiterjedésükre nézve mindig csak egy eruptív tömegre, egy rétegre szorítkoznak; a hegycsoport, eruptív tömeg, vagy rétegen belül rendszeren elenyésznek, vagy azok határán megszünnnek és más szomszédos hegy- s formáció csoportra sohasem mennek át. (Vöröspatak; Parád).

Eruptív kőzetek és sedimentkőzetek határain

fellépő hasadékok mind, kihülés által keletkezett hasadékoknak tekinthetők; képződésük, az eruptív tömegeknek kihülés közben való összezsugorodása és a mellékközettől, ennek következtében való elválása által magyarázható. (Contact erek). Kihülés által képződött összehúzóási hasadékok, sedimentközetekben csak akkor keletkezhetnek, ha e kőzetek, tüzesen folyó eruptív tömegek által való felhevítésük után kihültek.

A sedimentközetek, az összeszáradás által keletkezett összehúzóási hasadékok tárai.

A vetődés-hasadékokról általában mi jegyzendő meg?

Vetődés- (dislocáció-) hasadékok alatt a Geológiában, csak egész hegytömegek és nem ezek egyes részeinek mozgásba jutása és helyváltoztatása folytán keletkezett hasadékok értetnek. Belső földomlások, — földrengések — által képezett hasadékok, beomlás által keletkezett hasadékoknak mondatnak. A vetődés-hasadékok, egyenetlen, megzavart beomlásoknak következtései. Rétegzett kőzeteknek lesülyedése által, a réteglapok között elválások keletkezhetnek. A leszakadt s a nyugalomban maradt kőzetrétegek között képződött üregek, érczes kitöltése, fekveteret képez.

A hasadékok kitöltését, hogyan képzeljük?

A hasadékok kitöltése, meglehetősen összetett folyamat, mert a hasadékok oldalfalai folytonos, vagy időközönként ható mozgató erők befolyása alatt állanak; a mellékkőzet és a már kész töltő anyag, mechanikai behatások következtében összemorzsolódik; a kőzet és a töltő hasadékok között, kémiai kölcsönhatások működnek; a töltő anyagokat feloldott folyadékok, a mellékkőzet li-

kacsain áthatolnak, a hasadék falaira üledéket raknak le, azokon lefolynak, az üregeket kitöltik, ezekben megakadnak, vagy lassú körmozgást végeznek, kisebb-nagyobb sebességgel átfolynak rajtuk; résekbe tűnnek, vagy a külre kilépnek.

Általán véve négy elmélet áll fenn, a hasadékok kitöltésének magyarázására: u. m. 1. a congeneratio elmélete, mely az ereknek és mellékközetüknek együttes keletkezését fogadja el; 2. az oldalról való beszüremkezés (lateral-secretió elmélete) a kitöltés anyagát a mellékközetből származtatja; 3. a descensio elmélet vallói, minden kitöltő anyagot a külről, tehát felülről juttatnak az érhasadékokba; 4. az ascensio theoriája szerint, az erek kitöltő anyaga, alulról tódult be a hasadékokba.

A feltódult anyagok, vagy izzón folyók vagy gázneműek lehettek, vagy végre források vizének oldataiként jutottak be az erek hasadékaiba. (Injectio; Sublimatio; Infiltratio.)

Miként jellemezhetők a metamorphikus telepek ?

A metamorphikus telepekhez, a valamely, megfelelő geológiai folyamat által, többé-kevésbé érczökké átváltoztatott kőzeteket soroljuk. Az átalakulás többféle módon történhetett meg, u. m. 1. valamely kőzetben, eredetileg finoman szétosztott fémtartalom, más alakban, töményebb állapotban rakódik le; 2. a fémtartalom, valamely önmagában fémtől-mentes, vagy fémben-szegény kőzetbe, kívülről hatol be, mi mellett ennek egyes részeit, vagy egész tömegét érczczé változtatja át; 3. contact-metamorphozis által. Ez elmélet lényege röviden az, hogy tüzes folyadékok állapotában feltóduló eruptív kőzetek által, a szomszédos üledékes kőzetek változást szenvedtek. A változás indító oka, részint a hőhatásban, részint túlhevített források hevítő és oldó hatásában keresendő.

Mit tudunk a hasadékkitöltések és metamorphikus telepek korát illetőleg?

Minden hasadékkitöltés és minden metamorphikus telep fiatalabb, az azt bezáró közetnél. Vasérczet tartalmazó telepeken kívül, ma alig képződnek új ércztelepek. A legtöbb és leggazdagabb ércztelep képződéskora, a Tertiaer korszakra vezethető vissza. Miután majdnem minden formátió mészköveiben és Dolomítjaiban, barlang-, odu-, és hasadékkitöltésekre akadunk, bizonyos, hogy az érczek telepeinek képződése, minden képződéménycsoportban, szakadatlan folyamatban volt.

Az eruptív közetek érczvezető képességét kiinduló alapul vevén, igen valószínűnek látszik, hogy azok feltódulása alkalmával, a föld mélyében lerakódva volt fémek nagy hőmérsék és magas nyomás behatása alatt megömlesztettek és a feltóduló eruptív tömegek által magasabb szintekbe felszállítottak, hogy itt, hasadékokban, barlangokban, odukban, és metamorphikus telepekben lerakódjanak. A földkéreg lefejtés alatt álló ércztelepeinek fémtartalma, a fémek őstelepeiből, a földkéreg legmélyebben fekvő szintjeiből származik, mert a fémek először itt rakódtak le és innen jutottak helyközileg ható oldó, olvasztó és a földkérget mozgató erők befolyása alatt településük jelenlegi helyére.

A másodlagos vagy torlattelpek eredete miként magyarázható?

A másodlagos illetve a torlattelpek eredetének magyarázata igen egyszerű és a víznek mechanikailag ható, romboló és építő erejére vezethető vissza.

Mit tudunk az érczeknek a telepekben való eloszlottságáról?

A gyakorlat azt bizonyítja, hogy az érczek

telepeiken csak igen ritkán vannak egyenletesen felosztva. Rendszerint azon esettel találkozunk, hogy érczben dús, érczben szegény és ércz nélkül való teleprészek váltakoznak. Bányász- és geológiai műnyelven, a telepek érczet tartalmazó részei: érczközöknek; dús részei, dúsérczközöknek, ércz nélkül való részei pedig, meddő közöknek mondatnak.

Melyek az érczközök, rendszerint előfordulni szokott alakjai?

Az érczközök rendszerint előfordulni szokott alakjai: *a)* a fészekszerű alak; *b)* a sávszerű alak és *c)* az oszlopszerű alak. Fészekszerű érczközök, minden ércztelepen előfordulnak; alakjuk szabálytalan; szétoszlottságuk rendetlen és esetleges. Sávszerű érczközök, vagy érczcsapások csak tulajdonképpeni telepekben és erekben ismeretesek. A sávós érczközök, többnyire keskeny, de nagy hosszúság kiterjedéssel bíró, a telepek síkjának átlójában elhúzódnó sávalakú érczközök. Általános érczcsapás-nak ama jelenséget szokás nevezni, mely szerint valamely érvonulatban, az érczcsapások összesége egy bizonyos, önálló, az erekétől független iránynyal és lejtőséggel bíró zónában csoportosul. Az ércz oszlopok keskeny, a meredek telep lejtésirányával összeeső hosszúság kiterjedéssel bíró érczközök.

Sávszerű érczközök, vagy érczcsapások jellemző példája gyanánt a selmeczi Grüner-ér dúsércz vonulatát lehet felhozni. Általános érczcsapásra nagyon emlékeztet ama kép, melyet a nagyági érhálózat eddig kiaknázott része, egészben nyujt.

Milyenek lehetnek ama körülmények melyek az ércztelepek s különösen az érczerek tartalmára és közei változóságára befolyással vannak?

Ama, gyakorlat útján megállapított körülmények, melyek az ércztelepek s különösen az érczerek tartalmára

és közei változóságára befolyással vannak, — vagy olyanok, melyek a mélységgel és mélységkülönbséggel; vagy olyanok, melyek a vastagsággal; vagy olyanok, melyek a mellékkőzettel; vagy olyanok, a melyek hosszúság-irány és a lejtés irány változásával vannak okozati összefüggésben; vagy végre helyi körülményektől függők és esetleg olyanok, melyeknek indító oka, a Geologia mai állása szerint, még nem magyarázható meg.

Mit tudunk a mélységnek, illetve a mélységkülönbségeknek, az erek, ércztartalmára való befolyásáról?

Sok vidéken, hol a bányászat érczereken járt, igen sokáig ama nézet uralkodott, hogy az erek, csak bizonyos mélységig fejthetők le haszonnal, — mert műrevalóságuk, e (minden egyes ily vidéken külön elfogadott) szinten alúl megszűnik. Hogy e nézet, a legtöbb esetben téves volt és inkább a fejtésnek, a mélység növekedésével fokozódó nehézségein alapult, valószínűleg, igen gyakran, könnyű lenne bebizonyítani. Alig tételvezhető fel, hogy az érczerek, a bányász fejtőmiveletei által feltárható, aránylag igen csekély mélységgel bíró szinteken alól elenyésznek. Sokkal elfogadhatóbb azon feltevés, hogy az erek és telepek fejtésre való voltának alapját képező ásványok és érczek, a mélység változásával szintén változnak. Nem tagadható, hogy az érczerek felső és alsó szintjei között némi, némelykor lényeges különbség észlelhető, de ekkor a változás physikai és chémiail okokkal magyarázható. Megkülönböztetünk: eredeti és másodlagos mélységkülönbségeket. Az első, az érásványoknak, érközeteknek és kénes érczeknek változása által; a második abban nyilvánul, hogy a légbeliek és más a külről származó anyagok módosító befolyása következtében a kénes érczek helyébe, oxydos érczek, Chlór-, Jód-, Bróm- vegyületek,

vagy éppen termés fémek is léptek. (Hogy az aranyat tartalmazó ércztelepeknek, a mélység felé való állítólagos meddülése az eredeti, vagy a másodlagos mélységkülömbőség változtató hatásának kifolyása-e, eddig megállapítható nem volt.) El nem tagadható, hogy az ércztelepeknek szabad aranyban való tartalma, a mélység felé csökken; tapasztaltatott azonban az is, hogy aranyat tartalmazó kovacsok és más kénes érczek a mélységben is előjönnek. Kénes vasérczeket tartalmazó erek kibúvásánál, a földkéreg felső szintjeiben bontólag hatott légbeliek befolyásának következménye, a vaskalap. Vaskalap, mindenütt ott van, hol az érczerek és ércztelepek kitöltését vasat tartalmazó kovacsok, Chalkopyrit, Arsenopyrit, Pyrit, stb. képezik, de sok dús-, ólom-, ezüst-, és arany-ércz-telep is létezik, melyben a dúsérczek vasat tartalmazó kovacsok társaságában előfordulván, felső szintjeiben, vaskalapszerű kibúvás által árulja el magát.

Hazánk érczbányászataiból, mily példák hozhatók fel, az ércztelepeknek, a mélység és a mélység különbségek által való befolyásoltatására vonatkozólag?

Aranyidka érczerei, felső szintjeikben aranyban dúsak voltak, míg ugyanez erek alsó szintjeiben, csak aranyban szegény, antimonos-ezüstös érczek találhatók. Felsőbányán, a felső szinteket dús ezüstérczek, az alsó szinteket aranyos-kovacsok jellemzik. Körmeöczbányán, a Zsigmond-ér, a mélység felé dúsul, — a Schindler-ér pedig a mélység felé elmeddül. Nagybányáról tudjuk, hogy a kereszt-hegyi erek, a felső szinteken ezüstben, az alsó szintekben pedig aranyban dúsabbak. Verespatakon, az ércztelep tömzse, a mélység felé csökkenő aranytartalommal bír. Selmezbányán, a Grüner-ér kitöltése, a felső szinteken nem volt különösen dús; a dúsércz éjszaknak a mélység felé húzódik; ugyanez észleltetett az István-éren is; a Bieber-éren, a mélyebb szintekben olmos érczek fejtetnek, a felső szintek különösen, ezüstös érczekben,

mint Stefanitekben, Argentitekben és Polybasitekben gazdagok. A János-ér érczes közei délnek húzódnak a mélység felé. A Teréz-ér kibúvásán dús ezüstérczek találtak, melyek azonban a mélység felé nem tartottak. Az Ochsenkopf-ér gazdagsága a mélység felé elenyészett. A Colorado-ér a felső szintekben dús volt; a mélység felé ez ér azonban szétágazódott és elmeddült.

Mit tudunk a hasadékok szélességének illetve az erek vastagságának, átlagos fémtartalmukra való befolyásáról?

A hasadékok szélességének, az erek átlagos fémtartalmára való befolyása kétségtelen, mert bizonyos, hogy szélesebb hasadékba több töltelék fér, mint keskenyebbe. Réteges kitöltésnél, az erek egyes szintjeinek átlagos fémtartalma az által is különböző, hogy az ér keskenyebb részeiben, az utolsó rétegek, vagy kérgek már nem találhattak helyet. Ha az ifjabb kérgek vagy rétegek, más természetűek, mint a régiebbek világos, hogy az egész ér halmazrészeinek aránya, különböző szintekben, különböző lesz. Az erek szakadékokra való oszlását; a főérnek, ágakra való szétválását, — vagy érszakadékok és mellékerek, főerekké való egyesülését gyakran a dúsulás, vagy meddülés okának tekintik; bár, nem az egyesülés vagy szétválás, hanem az ér vastagságának változása oka itt, a fémtartalom változása volt. Ha az érszakadékok, különböző koruak, ércztartalmuk módosulására szintén nem a szétágazás vagy az egyesülés, hanem az egyes ágak és szakadékok kitöltő anyagának módosító mellékhatásként való kölesönhatása hatott.

Mily példákat hozhatunk fel hazánk érczbányavidékeiről annak bizonyítására, hogy a hasadékok szélességének és az érczerek vastagságváltozásának módosító befolyása van amaz ércztelepek fémtartalmára?

Boiczán, az ér tömegének vastagodása, a telep

elmeddülésével jár. Körmőczbányán, a Schrämmen-ér ércben szegényedik, ha vastagsága csökken. Úrvölgyön, az érctelepek csak ott dúsak, hol kitágulnak, kiszélesednek. Selmeczbánya érczerei közül, a István-ér ott volt a legdúsabb, hol (az akna tájékán) 10—12 m. szélességnyire kitágult; a János-ér (Schöpfer-táró) vastagsága csökkenésével meddül. Vulkojon a dúsaranyközők az ér kitágulás helyein lépnek fel.

Mennyiben befolyásolja a mellékkőzet, az érctelepek s különösen az érczerek ércztartalmát?

Számtalan esettel be lehet bizonyítani, hogy az erek mellékkőzete, azok ércztartalmára befolyással van s bár amaz esetek, csak helyhez kötöt értékkel bírnak is, föltételes általánosításuk útján oly általános elveket lehet föllállítani, melyek gondos megfigyelés mellett, általános értékkel bírhatnak. A mellékkőzetnek, a telepek ércztartalmára való befolyása annak hővezető képessége, fajsúlya, likacsossága, a hasadék oldalfalainak érdessége vagy simasága, az alkotó részek kémiai kölcsönhatása és esetleg az abban keringő elektrikus áramokkal hozható okozati összefüggésbe.

A mellékkőzet jó vagy rossz hővezető képességének az erek ércztartalmára való befolyása abban nyilvánul, hogy jó hővezetőképesseggel bíró mellékkőzet, a hasadékokban keringett folyadékok, gázok és gőzök ércztartalmának lecsapódására és kristályos kiválására másképpen hathatott, mint a rossz hővezetőképesseggel bíró mellékkőzet. A mellékkőzet fajsúlyának módosító befolyására vonatkozó elmélet ama tapasztalásra támaszkodik, mely szerint fémet tartalmazó tömött kőzetek sokkal gyakrabban kísérnek érczes közöket, mint laza, fémet nem tartalmazó kőzetek. Hogy a mellékkőzet likacsossága (porositása) lényeges befolyást gyakorolhat a telepek ércztartalmára

világos és igen érthető, mert porózus kőzetek nemcsak a külről beszivárgó vizek által, hanem a hasadékokban keringett oldatok által is átjárhatók lévén, a hasadék falain való lerakódás mennyiségére, lényeges hatással lehetnek, mihez még az is járul, hogy a likacsossággal még a hővezetőképességnek és fajsúlynak, a szivárgó külvizek által befolyásolt változása is kapcsolatos. A hasadék oldalfalainak simasága, vagy érdekessége csak annyiban állhat összefüggésben az ércztelepek fémtartalmával, a mennyiben porózus kőzetek rendszerint érdes felületű oldalakkal bírnak: tömött mellékkőzetek pedig többnyire sima felületűek.

Mily példák hozhatók fel hazánk érczbányavidékeiről, annak beigazolására, hogy a mellékkőzetnek igen sokféle módosító befolyása van a telep fémtartalmára?

A mellékkőzetnek, az ércztelep fémtartalmát módosító befolyásának beigazolására, hazánk érczbányavidékeiről igen számos, és egymástól igen különböző példát lehet felhozni. Legérdekesebbek ezek közül azok, melyek: Boicza, Dobsina, Körmöczbánya, Nagyág, Offenbánya, Oláhlaposbánya és Selmezbánya ércztelepein megfigyeltettek. Boicza érczerei, a kemény mellékkőzetben kiékülnek (ék módjára vékonyodva elenyésznek), lágy mellékkőzetben szétválnak szétágazódnak s csak közepes keménységű mellékkőzetben tartják meg sajátos dús voltukat. Dobsinán a Kobalt- és Nikolércz erei, a zöld palákban elvesznek. E zöld palák itt, éppen ez okból Hióbpaláknak is mondatnak. Körmöczbányán azt tapasztalták, hogy a kvarczerekkel átszeldelt mellékkőzet kedvező az aranyérczvitelre, s hogy a kvarczok közül a szürke színűek a legjobbak. Az ezüstércz ott fordul elő legdúsabb módon, hol a kvarczos mellékkőzet vasporva által vörös barnára van festve. A termés arany, csak finoman kristályos, cukor- nemű kvarczokban kereshető; a szalonnaszerű kvarcz aranyat soha sem tartalmaz. Nagyág tellúrarany, előfordulását illetőleg, a mellékkőzet módosító befolyása szempontjából, többek között megfigyeltetett, hogy az erek igen

szilárd kőzetben kiékülnek, lágy kőzetben széttöredeznek s csak közepes keménységűben fizetik a lemívelést. A mellékkőzet kedvező keménységét, világos zöld színezése árulja el. Ha Pyrit van a mellékkőzetben, vagy ily ásványból álló erek szelik át az érczereket, a kitöltés dúsulása várható. Selmezbánya érczerei, a mészkövekben elmeddülnek. Vöröspatakon, közepesen kemény pyrites mellékkőzet kedvező az érczvitelre éppúgy, mint az itt »Tynga«-nak nevezett kvarczos (Glauch) előfordulás fellépése.

Mennyiben van befolyása a csapás és dőlés változásának az erek ércztartalmára?

Való, hogy egyes vidékek bizonyos irányú (bizonyos irányban csapó) érczerei, dúsabbak, mint ama helység más (csapás) iránynyal bíró telepei, — ennek, minden egyes esetben megfelelő, minden egyes vidékre érvényes tényekkel való megokolása azonban mindeddig nem sikerült. Könnyebben magyarázható azon, egyes vidékeken megállapított tény, hogy az érczerek, érczben és fémekben való dúsolva, ama erek lejtőségével (dőlésével) van összefüggésben. Valamely érnek egyszer nagyobb (meredekebb) egyszer kisebb (laposabb) dőlése, a lejtés irányának változása folytán előidézett vastagság-külömbőség által van az erek változó ércztartalmára befolyással.

Melyek a csapás és dőlésnek az erek ércztartalmára való befolyásának legjellegzetesebb példái, hazánk érczbányászataiban?

A ranyidka ércztelepei, hosszúság- (csapás-) irányban nem igen terjednek. Körmöczbányán, az erek a mélységben s a dőlésirányban való kereszteződés helyei a legdúsabbak. Ugyanez áll Selmezbányáról is, és csak Nagyág tesz e tekintetben kivételt, a mennyiben itt az erek keresztezés helyei vagy szegények, vagy éppen meddők.

Az érkitöltés anyagának érczesítő befolyása miként nyilvánul hazánk ércztelepein?

Nagybányán, a kereszthegeyi éren, az aranyat tartalmazó kovacsoknak előfordulása, kvarczkitöltéshez van

kötve. Selmezbányán, a Grüner-ér és a Schöpfer-tárai-ér, érczes feltárásai ott várhatók, hol a kitöltésben mangánt tartalmazó mészpát lép fel. Az István-ér ércz-gazdasága, kvarczhoz és manganocalcithoz van kötve. Az Új-Antal-éren, a mészpátos kitöltés dúsabb a kvarczos tölteléknél. Verespatakon, ólomérczek kedvezőtlenül fogadtatnak; szintoly kedvezőtlen előjelnek tekintik, ha a kitöltés kvarcztömegei, szilárdak és kékes színűek, vagy ha a hasadék üregeiben kvarczkristályok csoportosan lépnek fel. Ily erek Verespatakon, hegyesfokú, vagy harapós vénáknak mondatnak és gondosan kerültetnek.

Ásványszéntelepek.

Az ásványszéntelepek fogalma. — A széntelepek anyaga.
— A széntelepek keletkezésének elmélete.

Mit értünk széntelep, vagy ásványszéntelep alatt?

Ásványszéntelep, vagy széntelep, a mellékközettől elkülönített, ülededés által keletkezett, rétegezett ásványos tömeg, vagy más szóval, ásványszén-tartalmazó rétegezett telep, mely az üledékes kőzetek rétegei között található.

Mik képezik a széntelepeknek, a szénbányász szempontjából hasznosítható anyagát?

Széntelepeknek, a szénbányász szempontjából hasznosítható anyagát a különböző ásványszénfajok: az Anthracit, a fekete vagy tulajdonképpeni kőszén, a barnaszén és az ásvány faszén vagy Lignit képezi.

Mily telepalakokban fordulnak elő a széntelepek?

Széntelepek, csak fekvetekben, vagy kőzetrétegek közé települt halmazokban fordulnak elő. E kőzetrétegek, a közójük települt széntömegekkel együtt, a kőszénképződményt alkotják.

Mi által lehet a kőszénképződmény, eredetileg horizontális rétegezetségére következtetni?

A szénképződmény köztrétegeiben, legkülönbözőbb növények számos lenyomataira akadunk, míg állatok maradványai itt, csak a legritkább esetekben találhatóak. A növények, vagy lenyomat-, vagy kővület alakjában fordulnak elő. A kövesült növények — leggyakrabban fák — a kőzetek rétegzetére többnyire merőleges helyzetben találhatók, a mi határozott bizonyítéka annak, miszerint a kőszénképződmény rétegzete eredetileg horizontális helyzettel bírt.

Miképp részesednek a szénfajok a széntelepek rétegzetében?

A különféle ásványszénfajoknak, a széntelepek rétegzetében való részesedése, illetve e részesedés törvényszerűsége, az ez irányban jelentkező rendkívül nagy változatosság miatt alig állapítható meg. Némely szénfajok, a tiszta Anthracit, a feketeszén, a tömött barnaszén, igen gyakran kisebb-nagyobb vastagsággal bíró önálló padokat képeznek: míg a Lignit ritkán, a szurokszén sohasem lép föl önállóan, hanem vagy fekete, vagy barnaszénbe beágyazva szokott fellépni. A rostos kőszén, a fekete széntelepek tömegében vékony rétegeket képez. Habár egyes szénfajok sohasem lépnek fel önállóan, mindegyikük mégis oly szembetűnő módon vehet részt egyik vagy másik széntelep képződésében, hogy általuk ama feketet és az abban tartalmazott szén jellege meghatározható és neve megállapítható lesz. A feketeszéntelepek, vagy egészen szénpalából, vagy szénpala és Kännelszén oly váltakozó rétegezetéből állanak, hogy a hamuban dús és hamuban szegény szén váltakozó föllépése alig, vagy éppen nem vehető észre. A szénpala túlnyomó föllépése a telepet, szénpala telepnek jellemzi, míg

oly fekvet, melyben a Kännelszénből van több, g á z s z é n t e l e p - n e k mondatik. Ugyancsak gázszéntelepnek szokás ama szénfekvetet is nevezni, mely szurokszénnek és hamuban szegény Kännelszénnek többszörösen váltakozó rétegzetéből áll. Ha ily telepekben a Kännelszén lép föl túlnyomó mennyiségben, a fekvetek szövete tömöttebb lesz, a rétegzés alig vehető észre és a telep, s z u r o k s z é n f e k v e t nevet kap. Réteges, palás, azaz oly szurokszéntelepek, melyekben a szurokszén és Kännelszén váltakozó fellépése szembe-tünő, palás-, vagy l e v e l e s s z é n t e l e p e k - n e k mondatnak. Geológiai tényezők romboló hatása által megzavart összevissza töredezett, különféle szénfajok tarka keverékéből álló, az Atmosphaeriliák által is átalakított, feketeszéntelepek jellegét viselő szénfekvetek, M u l m s z é n f e k v e t e k - n e k neveztetnek.

Kevesebb változatosságot mutatnak a barnaszéntelepek. A barnaszéntelepek közönségesen, Lignit- és közönséges barnaszéntelepek-re osztatnak fel. A feketeszéntelepek Mulmszén válófajának, a barnaszéntelepek, földesbarnaszénből álló fekvetei felelnek meg.

Ugyanazon különbségek, melyek az egyes széntelepek között észlelhetők, igen vastag és nagyon terjedelmes szénfekvetek egyes padjai között szintén megfigyelhetők. Szurokszénből, Kännelszénből és szénpalából álló padok váltakozó föllépése igen gyakori jelenség. A levelesszén csekély vastagságú rétegei között, más, hamuban szegényebb ásványszénfajok vannak beágyazva. Egyazon padnak szene nagyobbrészt egynemű szokott lenni, nagyobb közökban azonban itt is mutatkozhatnak változások úgy, hogy egyik helyen,

pl. a szén tapadós, darabos, kokszolható, míg másik rész nem bír e tulajdonságokkal. Ha a telep, egész tömegében, agyagos lapok által át- és át van szeldelve, darabos szén előállítására nem alkalmas. Kitörésközvetek közelében, a szén minősége mindig változott szokott lenni.* Hogy a szén minősége a telep kibúvó helyén mindig silány minőségű, általános tapasztalat és a légbeliek módosító hatása által magyarázható meg.

Hogyan lehet a kőszénképződmény fogalmát, a szénbányász érdekkörének megfelelően, összefoglaló módon értelmezni?

A kőszénképződmény fogalmának, a szénbányász érdekkörének megfelelő s összefoglaló módon adható magyarázata következő: földünk szilárd kérge több, egymás fölé települt kőzetréteg sorozatából áll. E rétegek egyike, még pedig az, melyben az ásványszén lép fel, kőszénképződménynek mondatik.

Mely képződményekben fordulnak elő hazánk legnevezetesebb ásványszéntelepei?

A magyarországi széntelepek** a következő képződményekben fordulnak elő:

A) a produktív kőszénképződményben:

1. az ujbányai feketeszen telepek Eibenthal határában, Szörénymegyében;

2. a szekuli feketeszen telepek, Resicza vidékén, Krassó megyében.

B) a Lias képződményben:

1. a domán-resiczai feketeszen telepek Krassó megyében;

2. a stierlak-aninai feketeszen telepek Oravicza környékén, Szörénymegyében;

3. a pécsi-, szászi-, és váraljai feketeszen telepek, Baranya- és Tolnamegyékben;

4. a berszaszkai feketeszen telepek, Szörénymegyében;

5. az ujjvár-törcsvári feketeszen telepek, Erdélyben, Brassó megyében;

* Pl. Salgó-Tarján.

** Hantken nyomán.

C) a krétaképződményben;

1. az ajkai barnaszéntelegek, Veszprémmegyében;
2. a báródi barnaszéntelegek, Biharmegyében;
3. a ruszkai barnaszéntelegek, Krassóme gyében;

D) a harmadkori képződményben;
még pedig

a) az Eocæn-ben:

1. az Esztergom vidéki alsó barnaszéntelegek: Dorogh, Tokod, Sárísáp, Csolnok határában;
2. a csernyei barnaszéntelegek Veszprémmegyében.

b) az Oligocæn-ben:

1. az Esztergom-vidéki felső barnaszéntelegek: Sárísáp, Csolnok, Mogyorós, Szarkás és Nyerges-Ujfalu határában;
2. a zsemlyei barnaszénteleg, Komárommegyében;
3. a szápári barnaszénteleg, Veszprémben;
4. a handlovai barnaszénteleg, Nyitramegyében;
5. a zsilvölgyi barnaszénteleg, Hunyadmegyében;
6. a krapinai barnaszénteleg Horvátországban, és
7. a Verdniki barnaszénteleg Szerémmegyében.

c) a Neogen-ben:

1. a salgó-tarjáni barnaszénteleg Nógrádmegyében;
2. a brennbergi barnaszénteleg Sopronmegyében;
3. a büdöskút-ujfalusi lignittelep Sopronmegyében;
4. a kürtösi Lignittelep, Nógrádmegyében;
5. a kozstolányi barnaszéntelegek Barsmegyében;
6. a handlovai Lignittelepek Nyitramegyében;
7. a barmód-korniselli Lignittelepek Biharmegyében;
8. a hidasi Lignittelep Baranyamegyében;
9. a máriafalvi Lignittelep Vasme gyében;
10. a baróti Lignittelep Erdélyben;
11. az ivaneczi Lignittelep Varasdme gyében, Horvátországban és
12. a pozsegai Lignittelep, Pozsegame gyében, Horvátországban.

Mikép részese dnek a nem szenes, tehát meddő ásványok a széntelegek rétegeiben?

A széntelegek tömegében, vagy padjainak rétegzetében, nem csak különféle szénfajok, hanem különben tiszta, egynemű, vagy legalább közel egynemű szövettel bíró telepek rétegei kö-

zött, valóságos agyagos-pala vagy más közetrétegek. lapok és beágyazások is találhatóak, melyek geologiai és bányászati mesterszóval: meddőközöknek, meddőrétegeknek, meddő beágyazásoknak, meddő padoknak mondatnak. Meddőközök, a telepek (szénfekvetek) tömegében, igen különböző alakokban lépnek fel s vagy egyes, szabálytalan lencsealakú fészkeket, vagy nagy kiterjedésű rétegeket, szabályos lapokat és padokat képeznek. A mi a meddő közök rétegzetét és a szénfekvetek rétegzetében való részesedését illeti, igen sok példával be lehet igazolni, hogy szabályos fekvetek meddőközei is rendszerint szabályosak szoktak lenni és, hogy ily fekvetek szabályszerűsége főleg a meddőközök szabályszerű betelepülésének következtése. A meddő közök anyaga, rendszerint a fekvetek alatt s a fekvetek fölött levő kőzetek anyagával azonos; leggyakoribb az agyagpala s a pala: ritkábbak a homok és a homokkőbeágyazások, melyek, ha mégis előfordulnak csak igen szabálytalan alakokban lépnek fel. A szénfekvetek rétegei közé beágyazott agyagos palák, nedves levegővel vagy vízzel érintkezve, duzzadnak; színük többnyire fekete, a mi mechanikailag kevert szénrészecskéknek, vagy a fekvet természetes úton végbement gázításának eredménye lehet. Az agyagos palák, igen gyakran átmennek az úgynevezett gyúló palákba. A fekete színű és bitumenes gyúló palák, a széntelepek és a meddő beágyazások között való átmenetet szokták közvetíteni.

Hogyan magyarázzák a Geologusok az ásványszéntelepek keletkezését?

Az Ásványszenek, az ősvilág növényországának, a mostani széntelepek helyein lerakódott átváltozás terményei. A növények, vagy nagy,

erdőségekkel borított, folyamok által átszedelt földterületekről, messze vidékekről származnak, honnét a folyamok, folyók-, vagy patakok-, vagy tenger áramlata által, jelenleg való lerakódás helyükre sodortatva, itt összehordattak; vagy fejlődésük és növésük helyén kihalva, ugyancsak itt halmozódtak össze. Nagy erdőkben dús földterületeket átszelő folyamok, különösen áradások alkalmával és után, igen nagy mennyiségű fa- és gyökér-anyagot, sok esetben még egészen lombos fatörzsöket is ragadnak magukkal. E faanyag, a folyamok és folyamterületek sekélyebb meder részeiben, a folyók találkozás helyein, és azok torkolatánál évtizedek és évszázadok alatt összegyűlt. Víz által való borítás, a régibb anyagnak, új anyaggal való befödése és az által, hogy új növényzet fejlődik az összehordott fa-, ág- és lombtömeg fölött, a korhadás folyamata lassíttatik, míg végre beiszapolás által, a régi korhadt és új faanyag és az azt beborított élő növényzet, homok-, sár-, és föld szemfödő alá kerülve, a szenülés folyamatának vettetik alá. De nemcsak a folyamok, folyók és patakok, de a tenger is, és ez utóbbi különösen az által működhet közre a széntelegek képződésében, hogy a folyamokból, vagy saját partjairól beléje került fatörzsöket, gyökereket, ágakat, lombokat mindig egy irányban tartó áramainak útjain, mindig ugyanazon partok felé szállítja, mindig ugyanazon helyekre rakja le.

Bitumentelepek.

Általános. — A bitumentelepek eredete.

Bitumentelepek alatt mit értünk ?

A földolajnak s válófajainak, a föld kérgében, vagy annak felületén és nagy mennyiségben

való természetes összehalmozódását: földolaj-, Ozokerit-, Asphalt-, Bitumentelepnek mondjuk.

Mik képezik a Bitumentelepek hasznosítható anyagát?

A Bitumentelepek hasznosítható anyagát, a különféle szénhydrogénvegyületek alkotják. A természetben előforduló bitumenes anyagok, vagy gázneműek, vagy cseppekben folyók, vagy szilárd állományúak. A Bitumenek azonban nemcsak önállóan, hanem más, szerves eredettel bíró és szervetlen ásványos anyagok kevert részeiképpen is fordulnak elő. Ásványszénnel való keverékei: 1. a barnaszenes keverékek (Dysodil, Jet) és a feketeszenes keverékek (Cännelszén, Bogheadszen s Torbanit). Egyéb, nem szerves eredetű tömegekkel, kőzetekkel való keverékei a Bitumeneknek: 1. eme kőzeteknek földolajjal és földkátránnyal való keverékei, vagyis az olajos kőzetek: az olajos palák és olajos homokkövek és 2. az aszfaltos és földkátrányos keverékek: Asphalt-mészkő, — Asphalt-homok. A földolaj, rendszeren földgázok, égőgázok kíséretében szokott föllépni.

Mit tudunk a szénhydrogén vegyületeknek geologiai előfordulása szempontjából, különösen hazai viszonyainkat tekintve?

A szénhydrogén vegyületek, geologiai előfordulását illetőleg megjegyzendő, hogy azok eredeti telepei* a Silurtól, földünk legifjabb rétegzet csoportjaig találhatóak és, hogy ezeknek képződés helye csak az archaei csoportnál fiatalabb rétegekben keresendő. A kőzozi csoport, Alluvium tagjában, földolaj, minden nagyobb olajterületen találtatik. A Tertiaer-formáció, Miocæn csoportjához. Magyarország: Recsk, Kovács, Garbonác, Dragomér és Soósmező földolajtelepei számíttatnak. Ugyane formáció Eogén csoportjának, Oligocæn rétegeiben fordulnak elő a Smilno, Szinna, Jód és Dragomér környé-

* L. a köv. kérdést.

kén levő földolajtelepei. Az alsó Eocæn-ben van Magyarországon: Konyha, Siacsal, Máramaros, Zsibó, Udvarhely és Sósmező. A mezozoi csoport, Kréta formációjához tartoznak nálunk: Árva, Liptó, Komarnik, Mikowa, Luch, Przolina, és Soósmező kőolajelőfordulásai. A Júrában, a Triasban, valamint a palaeozoikus csoport: Dyas, Carbon és Silur tagjaiban, Magyarország területén, említésre méltó Bitumen előfordulásra nem akadtak.

A Bitumentelepek geológiáját illetőleg általában mit tudunk?

A földolajok, Bitumenek telepei, vagy eredetiek (primaer), vagy másodlagosak (secundaer). A primaertelepek, vagy impraegnált fekvetek, vagy impraegnált tulajdonképpen telepek természetével és jellegével bírnak a szerint, a mint inkább tábla, vagy inkább lencseszerű alakkal bírnak. Hasadékok-, erek-, rések- kitöltéseképpen fellépő földolajtelepek, a másodlagos képződményekhez tartoznak. Jellemző tulajdonsága a földolaj előfordulásának, hogy telepei, hosszúság irányban nagy kiterjedésben követhetők, míg szélességük rendszeren csak csekély szokott lenni. A földolajtelep ily hosszúság- (csapás-) irányban való nagyobb kiterjedése olajvonálnak neveztetik. Valamely földolaj területnek, olajban dús, csapásirányban nagyobb kiterjedéssel bíró övszerű része, olaj-övnék neveztetik.

Olajforrások és föld felett való, rendszeren csekély vastagsággal bíró homok-, s kavics-réteggel fűdött olaj összehalmozódások földolajanyaga, rendszerint olajat vezető, másodlagos olajtelepekkel összefüggésben levő, vagy ezeken áthatoló s nagyobb mélységekbe, s primaertelepek szintjeibe lenyúló hasadékokból és résekből u. n. földolajerekből származik.

Melyek a földolaj előfordulásának, különös sajátságai?

A földolaj előfordulásának különös sajátságaihoz tartozik, hogy egyazon telepnek olaja, a kibúvás közelében sűrűbb s csekélyebb értékű; hogy oly telepek, melyeknek olaja sűrű gázban szegényebb mint olyanok, melyeknek olaja higan folyó és, hogy egymás fölé települt földolajtelepek mélyebben fekvő rétegei olajban dúsabbak, mint a felsők s, hogy az alsóbb fekvésű rétegek olaja, jobb minőségű, mint azon olaj, mely a rétegsorozat felsőbb szintjeiből származik.

A Bitumentelepek keletkezés elméletét illetőleg, mit tudunk?

Ha a Bitumentelepek keletkezésének elméletét megállapítani akarjuk, először a primaer telepek keletkezésével kell tisztába jönnünk, hogy a párolgás, szivárgás, felszivódás és gáznyomás által a másodlagos település-helyekre jutott szénhidrogén vegyületek honnan származását megállapítanunk lehessen.

Első, kiinduló pontul szolgáló elvként el kell fogadnunk, hogy a földolajtelepek hasznosítható anyaga szerves (állati) eredetű és, hogy e telepek, földkéreg rétegei egy betelepült tagjának felelvén meg, kitöltésök csak ott gyűlhetett össze, csak ott módosulhatott át s semmi esetre sem származhatott kívülről, semmiképpen sem juthatott oda, a földrétegek hasadékain és likacsain át.

Ha a primaer földolajtelepek létezését elismerjük s ha amaz elvet, hogy a szénhidrogén vegyületek, állati eredetűek, akkor, a földolaj primaer telepeinek keletkezését éppen úgy kell magyaráznunk, mint a Geologusok nyomán, a széntelepek keletkezésénél tettük.

Ha a széntelegek, korábbi idők, viruló növény-életének maradványai: a földolaj telepeken, elmúlt napokban élt, nagyrészt tengeri állatok összehordott, betemetett, ismeretlen folyamatok által átváltozott hulláinak sírdombjai fölött állunk.

Konyhakősótelepek.

A konyhakősótelep fogalma. — A sótelepek geológiai kora.
— A konyhakősó-telepek keletkezése.

Konyhakősó-telep alatt mit értünk? s mily elnevezések szokásosak a telepek jelölésére?

A konyhakősónak, a föld felületén, vagy annak belsejében való természetes, rétegzett lerakódásai, konyhakősó-telepeknek neveztetnek. A konyhakősótelepek vagy fekvetek, vagy tömzsök természetével bírnak. Magyarország sóbányászai, a sőtömzs elnevezést használják. Az ujkor geológusai a fekvet, tehát sófekvet, telep azaz sótelep kifejezést fogadták el és a nálunk sőtömzsnek mondott alakokat, l e n c s é k -nek nevezik.

Milyenek hazánk konyhakősó-telepei alak szempontjából?

Magyarországnak és Erdélynek sótelepei, a fekvetek táblaszerű alakjától eltérnek és nagy tömegű, óriási kiterjedéssel bíró, sokféleképpen megzavart, tömzsök alakjával bírnak, — mely szabály alól Deesakna fekvetszerű sótelepe azonban kivételt képez.

Sótelepeink geológiai korát illetőleg, mit kell tudnunk?

Magyarország és Erdély sótelepei, a Tertiaer formáció, Miocén csoportjához tartoznak.

Miként magyarázhatjuk meg a konykősó-telepek keletkezését?

Sótelepek, csak a tenger vizéből rakódhat-

tak le, mert a tengerek képezik földünk sójának eredeti tárait. A tenger vizéből való só lerakódása, nagyban azonban csak úgy történhetett, csak úgy történhetik meg, ha az, pótlás nélkül való párolgás útján, természetes határok által többé-kevésbé élesen körülzárt tengerrészekben, tengeröblökben koncentrálódik. Az e mellett előforduló esetek közül a legegyszerűbb, midőn a tenger valamely részének, az óceánnal való összeköttetése, megemelt, vagy lerakódott akadályozó tömegek, pl. homokzátonyok, homokpadok által elzáratik. Az elzárt tengerrész immár szárazföldi tóvá lett, melyben, ha beléje ömlő folyamok, folyók és patakok, az elpárolgás által veszített vizet nem pótolják, ugyanazon jelenségek következnek be, melyek a tengeri sófőzők sókertjeiben kicsinyben ma is észlelhetők. A Gypsz és a Chlornátrium kiválnak, a vizét folytonosan és fokozatosan veszítő sólúg mélyebb és mélyebb rétegekbe alá száll, a benne tartalmazott keserűsók csekély mennyiségeit, a már lerakódott sórétegein, vagy e rétegek sójával keverten hátrahagyván. A tófenéknek mélyedései, a tengervíz által való áthatolás határáig, sóval és Gypszszel telítve vannak s a víz elpárolgása folytán bekövetkezett erősebb sókiválás által némileg kisímitatnak, de nem egyenlítették ki tökéletesen. A sólúg itt, ha nem is egészen, de legalább részben kikristályosodik és mennyiségének, az alatta fekvő sórétegekhez való viszonya már sokkal nagyobb, mint ama tenger vize, melynek sótartalmából a kiválás maga származott. A körlég, még oly csekély nedvességtartalma, a fődő kérgekre lecsapódván, hosszabb-rövidebb időközök alatt, előbb a vékony rétegekben visszamaradott keserűsókat,

ezek feloldása után pedig, az általuk védett volt Clornátrium tömegek felső rétegeit is földoldja. Az így képződött oldatok, a már létezett s a tómedenczék mélyedéseiben összegyűlt tömegekhez folynak. Ha ezek folyó állapotuk, a hozzájuk kerülő új oldatok által sűrítettnek; — ha már szilárdak, újból való feloldásuk nélkül, további Chlórnatrumból, keserűsóból és földes részek váltakozó sorozatából álló rétegek keletkeznek. A sótelepek tömegében található, vagy velük összenőtt, vagy rájuk települt homok- és agyag beágyazások és rétegek, vagy az öböl partjainak üledékeiből, vagy a gáztátonyon és öböl partok fölött beömlött, homokos és iszapot tartalmazó víztömegekből származnak. Kétségtelen, hogy minden nagyobb konyhakősótelep képződésének feltételei tehát: kellő magassággal bíró gáztátonnyal elzárt tengeröböl, száraz és meleg égélj és édesvizekben szegény vidék által vannak adva. Nyílt tengerekből sótelepek nem rakódhattak le.

Egyéb hasznosítható ásványok telepei.

A Gyémánt települése. — A kén települése.

Hol s mily telepeken fordul elő a gyémánt?

A gyémánt, rendszerint jelenkori áradmányokban vagy régibb görgeteg- és torlatképződményekben Arany, Topas, Granát, stb. társaságában, szabadkristályokban szokott előfordulni.

Mily módon fordulnak elő a kénnek telepei?

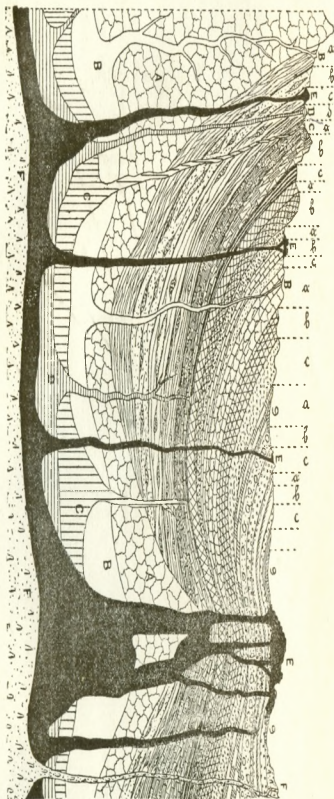
A kén, a természet legelterjedtebb módon előforduló hasznosítható ásványaihoz tartozik; egyszer, mint fémek khémiaailag kötött alkotó-

része, máskor: Gipsz, só és Bitumen társaságában sedimentekben fordul elő, — ismét máskor vulkánikus erők következtében, vagy ásványvízforrások által jut a föld felszínére.

A kén telepei, Alluvial korban létezett Lagunákból (kis tengerek) származnak. A rakódmányok Gypszje, a Laguna partjait nagy számmal benépesített állatok tetemeinek rothadásából fejlődött gázok behatása folytán, kémiai bomlást szenvedett. E kémiai folyamatnak terménye: kénhydrogén lett, melyből a kén, szilárd alakban később kiválhatott. A kén telepeinek egy másik csoportja, vulkánikus vidékekhez van kötve. A kén, kénhydrogén és kénessav alakjában, vulkánikus vidékek igen gyakori kigőzölgés terményét képezi. Solfatárak és Fumarolok, a terméskén előfordulásának harmadik, — a kénes vízforrások, annak negyedik alakját képezik.

II. Tábla.

A földkéreg egy részének eszményi metszése. (Schubert nyomán.)



<p>Gneis</p> <p>Csillámpala</p> <p>Chlorit és Amfibólipala</p> <p>Agyagpala</p> <p>Silurformáció</p> <p>Devonformáció</p> <p>Szürkewakke</p> <p>Szénképződmény</p> <p>Vörös feké</p> <p>Fehér feké (rézpala zechkő)</p> <p>Tarka homokkő</p> <p>Kgylomész</p> <p>Keuper</p> <p>Fekete Júra (Lias)</p> <p>Barna Júra (Dogger)</p> <p>Fehér Júra (Malm)</p> <p>Alsó Kréta</p> <p>Közép Kréta</p> <p>Felső Kréta</p> <p>Eocén</p> <p>Miocén</p> <p>Pliocén</p> <p>Diluvium</p> <p>Aluvium</p> <p>Diluvium</p> <p>Alluvium</p>	<p>1.</p> <p>2.</p> <p>3.</p> <p>4.</p> <p>5.</p> <p>6.</p> <p>7.</p> <p>8.</p> <p>9.</p> <p>8.</p> <p>9.</p>	<p>Neptunikus kőzetek.</p> <p><i>Primárkora</i> A föld ókora</p> <p><i>Secundárkora</i> A föld középkora.</p> <p><i>Tertiárkora</i> A föld ujkor.</p> <p><i>Quartárkora</i> A föld jelenkora.</p>
--	---	---

<p>A Granit</p> <p>B Fiatalabb Granit, Granulit,</p> <p>C Serpentin, Diorit, zöldkő</p> <p>D Porphyr, Melaphyr, Augit</p> <p>E Bazalt, Dolerit, Trachit</p> <p>F Lava</p>	<p>Syenit</p> <p>Syenit</p>	<p>Plutonikus kőzetek.</p> <p>Vulkanikus kőzetek.</p>
---	-----------------------------	---

BETŰSOROS TÁRGYMUTATÓ.

(A számok, az oldalokat jelölik.)

Absolut magasság	16	Árkok	26
Aggteleki barlang	37	Ásványszéntelepek 114, 130	
Agyag	93	Ásványszéntelepek a	
Agyaglerakodás	90	képződményekben . . .	133
Agyagpala	146	Ásványszéntelepek ke-	
Alacsony hegység	71	letkezése	134
Alkalmazott Geologia.	111	Ásványvizek	34
Alkáliás vizek	34	Átmeneti képződmény . . .	89, 144
Alluvium 89, 90, 137, 144,	146	Barlang.	35, 37
Alphegység	71	Barlangi Hyena	91
Alsó Eocæn	138	Barlangi medve	91
Alsó Kréta 89, 99, 144, 146		Barna Júra 89, 100, 144, 146	
Amfibolpala	146	Barnaszénfekvet	132
Antimonérczek telep-		Bazalt	146
alakjai	116	Bitumenek telepei 114, 136	
Apály	51	Bitumentelepek	114, 136
Aranyérczek telepalakjai 115		Bitumentelepek anyaga 137	
Archaei képződmény-		Bitumentelepek keletke-	
csoport	107	zése	139
Archaeopterix	100	Bolygó csillagok.	8
Arsen telepalakjai	116	Bolygó rendszer	7
Artézi kút	32	Bomlás	21
Athmosphaera	14	Bronzekorszak	91
Atmospherikus por	20	Cacciatore-féle Seismo-	
Augit	146	graph	69
Azoi csoport	89, 144	Cambri	89, 144
Álló csepegvény	36	Cambrium	103
Álló csillagok	7	Cannonok	72
Állóvizek	21	Carbon	103, 138
Általános érczesapás	123	Carbonformatió	104
Áradmányok	93	Chloritpala	146

Continens.	16	Elmállás hatása	24, 25
Csapás változásának be- folyása ércztartalomra	129	Eloszlottsága érczeknek telepekben	122
Csepegőkő	36	Eltűnő patakok	33
Csepegvény képződés	36	Eltűnő tavak	33
Csepkőbarlang	37	Eocän 89, 95, 134, 144, 146	
Csillagok	7	Eocön lerakódások	96
Csillagos ég	7	Eogén	137
Csillámpala	146	Epicentrum	66
Csuszamlás	21	Eratikus kövek.	89, 144
Czinkérczek telepalakjai	116	Eratikus szikla	50
Czinnérczek telepalakjai	116	Eredete földnek	79, 80
Dagály	51	Erek	35, 112
Delta	43	Erosio	39, 51, 61, 72
Deltaképződés	91	Eruptív képződm.	95
Denudáció	21, 51, 62	Eruptív kőzet.	77
Depressio	72	Eruptív telepek.	111
Depressioi szárazföldnek	16	Eső	22
Devon	89, 103, 144	Esőbarázdák	27
Devonformatió.	105, 146	Esővíz	21, 23, 27
Dias	104, 146	Ézüstérczek telepakjai	115
Diluviális képződmé- nyek	92	Érczesapás	123
Diluvium 89, 90, 91, 144, 146		Érczek eloszlottsága te- lepekben	122
Diorit	146	Érczek telepalakjai	115
Dogger	89, 100, 144, 146	Érczerek tartalma	123
Dobsinai jégbarlang.	37	Érczközök	123
Dolerit	146	Érczoszlop	123
Domb	70	Ércztelep anyaga	115
Dombcsoport.	70	Ércztelepek	114
Dombláncz	70	Ércztelepek keletkezése	116
Domborulat	70	Érczvitel	123
Domborulata földfelület- nek	70	Érkitöltés	78
Domborulat viszonyai szárazföldnek	16	Érkitöltés érczesítő be- folyása	129
Dőlés változásának be- folyása ércztartalomra	129	Fagyott víz geologiai hatása	44
Dyas	138	Fattyú kráter.	53
Dynamikus Geologia	5, 18	Fehérfekü	146
Egyedül álló hegy	70	Fehér Júra 89, 100, 144, 146	
Egynemű vulkán	54	Fekete Júra 89, 100, 144, 146	
Elmállás	21, 23	Fekvetek	112
		Felföld	16
		Felláp	93

- Felosztása telepeknek . 111
 Felső kréta 89, 99, 144, 146
 Felszálló forrás 32
 Felületi forrás üledékek 34
 Felvidék 16
 Fenéklavina 45
 Fenhegység 71
 Fennsík 16
 Fémés ásványok telep-
 alakjai 115
 Fémkorszak 91
 Fészekszerű érczközök. 123
 Fészkek 114
 Fiatalabb kőszenek 89, 144
 Firnjég 47
 Firnmező 47
 Folyássebessége víznek 41
 Folyók, eltünök 33
 Folyók hatása 21
 Folyó víz geológiai ha-
 tása 39
 Forgó mozgású rengés. 67
 Forrás állandósága . . . 30
 — felszálló 32
 — leszálló 32
 Források 29
 — ásványos tar-
 talma 21
 Források gyakorisága . . 30
 — hőmérséklete . . . 34
 — időszakosak . . . 33
 — keletkezése . . . 30
 — lerakódásai . . . 21
 — perodikusak . . . 33
 Forrás-üledékek 34
 — vízbősége 30
 Föld 8
 — alakja 12
 — a világűrben 7
 — belső alakulása . . . 76
 — belső melege 13
 — csuszamlás követ-
 kezése 38
 Föld eredete 79, 80
 Földes barnaszóntelep . 132
 Föld fejlődés története . 5
 — felület domborulata 70
 Föld fogalma 3
 — folyós burkolói . . 14
 — jelenkora 144
 — jövője 7
 — képződés története 4
 — kéreg vastagsága . 13
 — kérge 4, 5
 — középkora 146
 — méretei 13
 — mozgásai 18
 — múltja 7, 10
 Földolajér 138
 Földömlás 38
 Föld őskora 146
 Földpillérek 27, 28
 Föld pusztulása 11
 Földrajzi alapismertek 14
 Földrengés 64
 Földrengések melléktü-
 neményei 67, 68
 Földrengések oka 68
 Földrengés ereje 65
 — forgó moz-
 gással 67
 Földrengés, függőlege-
 sen lökő mozgással . . . 67
 Földrengés időtartama . 65
 — lefolyása 65
 — moraja 67
 — mozgása 67
 Földrengés, szintesen
 haladó rengő mozgás-
 sal 67
 Földrengéstmérő 69
 Föld részei 14
 — szerkezetana 85
 Földtan 3
 — tanulmányköre . . . 3
 Földtest, szilárd 15
 Föld története 76
 — ujkora 146

Fölszínalatti forrás-üledékek	35	Hasznosítás szerint osztályozása kőzeteknek	77
Fölszín alatti vizek . . .	29	Hasznosíth. ásv. telepei	111
Fövényhalmok	19	Hasznosítható kőzet . .	78
— képződése	19	Hegy	16, 70
Fumarola	58, 60	Hegycsoport	70
Futóhomok	92, 94	Hegycsúcs	71
Függő csepegvény . . .	36	Hegy, egyedül álló . . .	70
Függőlegesen lökő mozgás	67	Hegyek képződése . . .	73
Gázszentelep	132	— vulkániak	73
Geogenia	6, 79	Hegy gerincz	71
Geologia, alkalmazott . .	111	— izoláltan álló	70
— fogalma,	3, 7	— képződmény, vulkanikus	62
— historikus	76	Hegykúp	71
— folyamatok	18	Hegyláncz	70
Geológiai formációk . . .	85, 87	Hegynyereg	71
Geologia tagolása	5	Hegyomlás	21, 38
Geotektonika	85	Hegység	16, 70
Gerinczvonul	71	— alacsony	71
Geyser	34	— csuszamlás következése	38
Gletserasztal	48	Hegységek képződése .	70
Gletserrek	21, 91, 45, 46	Hegység, közép	71
Gletserrek geológiai hatása	50	— rendszer	71
Gletserjég	21	Hegyvidék	16, 70
Gletserkapu	48	Hévíforrás	21, 34
Gletseromlás	47	Historikus Geologia . .	6, 76
Gletserpatak	49	Hold	7, 8
Gneis	146	Homlokmoréna	49
Granit	146	Homok	93
Granulit	146	Homokgát	51
Gyepvasércztelep	91	Homoklerakodás	90
Gyémánt települése . . .	142	Homokzátony	43, 51
Harmadkori képződmények	95, 134	Homorulat	70
Hasadék forrás	30	Hó	22
— kitöltések kora	122	Hólyagok	35
— kitörés	63	Hónak geológiai hatása	44
Hasadékok keletk.	119	Hóvíz	23
— kitöltése	112, 120	Hömpölyök	43
Hasadék szélességének befolyása ércztartalomra	126, 127	Hőforrások	34
		Hőmérsékl. forrásoknak	34
		Hőmérséklet változása .	24
		Hullócsillag	11

- Hydrosphaera 14
 Hypocentrum 66
 Ichtyosaurusok 100
 Időszaki források 33
 Impraeognátiók 114
 Ingóványok 93
 Isoláltan álló hegy 70
 Iszaphalmok 43
 Iszaplerakodás 90
 Iszapvulkán 60
 Jelenkora földnek 146
 Jelenkoriképződmények 93
 Jég 21
 Jégasztal 48
 Jégár 45
 Jéghegyek 21, 49
 Jégkorszak 21
 Jéglavina 45
 Jégnek geológiai hatása 44
 Jorulló kitörése 58, 59
 Jupiter 8, 10
 Júra 138, 146
 — csoport 98, 99
 — formáció 99
 — képződmény 89, 144
 Kagylómész 89, 101, 144, 146
 Kavics 93
 — halmok 43
 Kárpátok 94, 95
 Kánozo csoport 89, 90, 137, 144
 Keletkezése ásvány-
 széntelepeknek 135
 Keletkezése Bitumentelepeknek 139
 Keletkezése konyhakő-
 sótelepeknek 140
 Kánozo csoport 90
 Keserűsós vizek 34
 Keuper 89, 101, 144, 146
 Kénes vizek 34
 Kén települése 142
 Kénesőérczek telepalak-
 jai 116
 Képződése hegyeknek 73
 — öshegység-
 nek 109
 Képződése rétegzett te-
 lepeknek 119
 Képződése völgyeknek 72
 Képződés szerinti osztá-
 lyozás kőzeteknek 77
 Képződéstan 6, 76, 79
 Képződménytan 6, 76, 85
 Kialudt tűzhegy 55, 56
 — vulkán 55, 56
 Kimosások 21, 37
 Kitörési jelenségek 18
 — kőzet 77
 Kobaltérczek telepalak-
 jai 116
 Konyhakősótelepek 114, 140
 — ke-
 letkezése 140
 Korallsziget 91
 Korona 8
 Kortábla (I.) 144
 Kortábla (II.) 145, 146
 Körlég 18
 — mint geológiai
 tényező 18
 Kövületek 76, 78
 Közepes tengerszín fölötti
 magasság 16
 Középhegység 71
 Középkora földnek 146
 Középkori csoport 89, 98, 144
 Közép Kréta 146
 — moréna 48
 Középpontja lökésnek 66
 — rengésnek 66
 Kőszállí kos 91
 Kőszemek, fiatalabbak 89
 — ősi 89
 Kőszénképződmény 89, 131, 144
 Kőzetek 4, 76

Közeteknek osztályozása hasznosítás szerint . . .	77	Levanti emelet	97
Közeteknek osztályozá- sa szerkezet szerint . . .	76	Levegő	14
Közetek osztályozása képződés szerint	77	Leveles széntelep	132
Közetek, rétegesek	76	Légkörbeli csapadék	22
— rétegzettség	86	Lias 89, 100, 144, 146	
— tömegesek	76	— képződmény	133
Közet, eruptív	77	Lignittelep	132
— hasznosítható	78	Lökés középpontja	66
— neptuni	78	Lösz	20, 92
— plutoni	77	Löszbábok	92
Közetan	79	Lythographkő	100
Közet, tűzeredésű	77	Magos hegység	71
— vulkáni	77	Magosság, abszolút	16
Kréta 138, 147		— viszonylagos	16
Kréta csoport	99	Makabula	60
Kréta képződmény 89, 99,		Malm	146
134, 144		Mammuth	91, 93
Kréta korszak	94	Mangánérczek telep- alakjai	116
Kráter	53	Mars	8, 10
— csatornája	56	Másodl. telepek eredete	122
Kristályos palák	107	Meddő ásványok szén- telepekben	134
— palaközetek	109	Mediterrán emelet	97
— silikát kőze- tek 89, 144		Melaphyr	146
Kvaderhomokkő 89, 99, 144		Mellékközet befolyása ércztartalomra	127, 128
Lakkolith	62	Mellékközettel együtt keletk. telepek	111
— egyszerű	62	Mellékkráter	53
— eres	63	Melléktüneményei föld- rengéseknek	67, 68
— hasadékos	63	Mercur	8, 10
Lapilli	54, 57	Metamorphikus telepek	112, 121
Lavina	45	— telepek kora	122
— omlás	46	Metamorph közet	78
Lápképződmény	93	Meteoritok	7, 11
Láva 53, 57, 60, 146		Mezozoi csoport 89, 98, 138,	
Lávadugasz	56	144	
Lávafolyam	57, 60	Mezozoikus képződm.	101
Lávahegy	55	Mélység befolyása erek ércztartalmára	124, 125
Lávapad	62		
Leltkő	50, 90, 91		
Lerakódásai forrásoknak	21		
Leszálló forrás	32		

Mélysík	16	Orrszarvu	93
Mésszívárgány	91	Óceáni sziget	16
Mésztufa	92	Ókori csoport	89, 144
Méztufaréteg	94	Ólomérczek telepalkjai	116
Miocän 89, 95, 137, 144,	146	Örökös hó	71
— csoport	140	— — határa	45
Miocän emelet	97	Összehúzóási hasadék	119
— kor lerakódásai	97	Összetett Vulkan	56
Mocsarak	93	Ösbika	93
Morénák	21	Ős Elefánt	92
Mofetta	58	Őshegység	107
Morn ota	91	— képződése	109
Mulmszénfekvét	132	Ősibb kőzenek	89, 144
Nap	9	Őskora földnek	146
Napfáklyák	9	Őskori csoport	89, 144
Napfoltok	8	— képződménycso-	
Naprendszer	8	port	103
Negyedkori képződmé-		Öslénytán	79
nyek	92	Ős szarvas	92, 93
Neogen	95, 134	Őstertiär	95
— üledékek	97	Pad	131
Neozoikus formáció	95	Palásszentelep	132
Neptun	8	Paläogen	95
Neptunikus kőzetek	146	Paläozoikus formáció	106
Nikelérczek telepalkjai	116	Paleozoi csoport 89, 144	
Nummulitok	96	— képződmény-	
Nyereg	71	csoport	103
Nyugvó Vulkan	55	Partmenti sziget	16
Odorok	35	Patakok, eltünők	33
Odu	37	— hatása	21
Olajöv	138	Periodikus források	33
Olajvonal	138	Perm.	103
Oldal-moréna	48	Permformáció	104
Oldó hatása víznek	22	Permi képződmény 89, 144	
Oligocän 89, 95, 134, 137	137	Physiographikus geologia	5
Oligocän lerakódások	96	Planéták	8
Osztályozása kőzeteknek		Plesiosaurusok	100
hasznosítás szerint	77	Pliocän	89, 95, 144, 146
Osztályozása kőzeteknek		Pliocän emelet	97
képződés szerint	77	Plutoni kőzet	77, 146
Osztályozása kőzeteknek		Pontusi emelet	97
szerkezet szerint	76	Porladás	21
Organikus élet mint geol.		Porlavína	45
tényező	18, 51	Porphyr	146

Postglaciális kor	93	Stalaktit	36
Primaer kor	146	Stratigraphikus Geologia	6
Primitív képződmény- csoport	107	Stratovulkán	54
Produktív kőszénképződ- mény	133	Syenit	146
Protuberanzia	8	Szarmata emelet	97
Pterodactylusok	100	Szárazföld depressiói	16
Quartárformáció 89, 90, 144		— domborulat- viszonyai	16
Quartárkor	146	Szárazföld főformái	16
Rengéshullám	64	Szárazföldi tó	44
— mozgás- sebessége	65	Szerkezet szerinti osztá- lyozása kőzeteknek	76
Rengés középpontja	66	Szerkezettan	85
Renszarvas	91	Szerkezetana földnek 85, 87	
Réteges kőzetek	76, 77	Szerves élet mint geolo- giai tényező	51
Rétegzett telepek 111, 112, 116		Szél	18, 24
— — kép- ződése	117	Szélerozio	19
Rétegzett Vulkán	54	Szénfajok részese- dése, széntelepek rétegze- tésben	131
Rétegforrás	30	Szénhydrogénvegyületek geolog. előfordulása 137	
Rétegzettsége kőzeteknek 86		Szénhydrogénvegyületek telepei	114
Rézérczek telepalkjai 115		Szénképződmény	146
Rézpala	146	Szénpalatelepe	131
Rianás	48	Széntelepekben, meddő ásványok	134
Salakhegy	55	Széntelepek telepalkja 130	
Salakkúpok	60	Sziget	16
Sárga föld	20	Szigetecsoport	16
Saturnus	8, 10	Színtesen haladó rengő mozgás	67
Savanyú-vizek	34	Szurokszénfekvet	132
Savyszerű érzéközők	123	Szürkewakke	146
Secundaerkor	146	Talajesuzamlás	38
Seismograph	69	Talajemelkedés	74
Serpentin	146	Talajsülyedés	74
Síkláp	93	Talajvíz	31
Silur	89, 103, 138, 144	— mozgása	31
Silurformáció	105, 146	Tarajok	26
Sodra folyóvíznek	41	Tarka homokkő 89, 101, 144, 146	
Sólencse	140		
Solfatára	58		
Sósforrások	34		
Sótelepek kora	140		
Sótömsz	140		

Tavak	21, 44	Ujkora földnek	146
— eltűnök	33	Ujkori csoport	89, 144
Telep	111	Uranus	8
Telepalakok	115	Üledékes képződmény	95
Telepek felosztása	111	Ülepedés ált. keletk. te- lepek	111, 112, 116
Telepkitöltés	78	Ülepedés útján képződött kőzetek	78
Tenger	14, 15, 21	Üregkitöltések	112, 117
Tengeralatti vulkán	61	— keletkezése	119
Tengerek geológiai hatása	51	Valóságos Vulkán	62
Tengerfenék alakja	17	Vasas vizek	34
Tengerparti tó	44	Vasérczek telepalakjai	116
Természetes forrás	30	Vaskalap	125
Tertiär formáció	89, 90, 94, 137, 140, 144	Vaskorszak	91
Tertiär képződmény	91	Vándorkő	90, 91
Tertiärkor	146	Venus	8, 10
Tertiärkorszak	94, 95	Vesék	114
Tevékeny Vulkán	55	Vesuv	55
Torlattelepek eredete	122	— kitörése	58, 59
Tó	44	Vetődés hasadékok	120
Tömeges ércztelepek	117	Viszonylagos magosság	16
— kitörés	63	Víz	24
— kőzetek	76, 77	Vízesés	40
— telepek	111	Víz körforgása	21
Tömzsök	114	Víz, mint geológ. tényező	18, 21
Törmelék lerakódás	90	— oldó hatása	22
Törmeléksáncz	50	Vízválasztó	40
Története földnek	76	Vulkán	53
Törzsök	113	— egynemű	54
Tőzeg	93	Vulkáni hegyek	73
Tőzegtelep	93	— kitörések	58
Trachit	146	— kitörés lefolyása	56
Trias	138, 146	— — oka	61
Triascsoport	98	— kőzet	77, 146
Triasformáció	101	Vulkánikus bomba	54, 57
Triasképződmény	89, 144	— hegyképződ- mény	62
Tuffa	54	Vulkánikus jelenségek	18, 53
Tuffahegy	55	Vulkánkanális	53
Tuffapad	62	Vulkánkémény	53, 62
Tulajdonképpen telepek	112	— képződése	54
Túláradó forrás	30	Vulkán, kialudt	55
Tüzethányó hegyek	53		
Tüzeredésű kőzet	77		
Ujabb tertiär	95		

Vulkánkráter képződése	54	Völgy képződése . . .	40, 72
Vulkán nyugvó	55	Völgyterrassok	41
Vulkánok szerkezete . . .	54	Vörös fekü	89, 104, 144, 146
Vulkán rétegezett	54	Wealden	89, 100, 144
Vulkánromok	61, 62, 73	Wismuth telepalkjai .	116
Vulkán, tengeralatti . . .	61	Záporok	27
— tulajdonképpeni	59	Zátonyképződés	91
— valóságos	62	Zehkő	89, 104, 144, 146
Völgy	16, 72	Zöldkő	146

TARTALOMJEGYZÉK.

(A számok az oldalokat jelentik.)

Előszó	1
I. Általános fogalmak	3
A Geologia fogalma és felosztása	3
II. A föld helyzete a naprendszerben (Physiogra- phikus Geologia)	7
A föld a világűrben	7
A föld physikai minősége	12
Földrajzi alapismeretek	14
III. Geológiai folyamatok (Dynamikus Geologia)	18
A körlég, mint geológiai tényező	18
A víz, mint geológiai tényező	21
Az organikus (szerves) élet mint geológiai tényező	51
Vulkanikus (kitörési) jelenségek	53
A föld szilárd kérgének mozgásai s ezek következményei	64
Hegységeket képező geológiai folyamatok	70
Talajsüllyedések s a talajnak hirtelen s lassú emelkedései	74
IV. A föld története (Historikus Geologia)	76
Általános tudnivalók	76
Képződéstan	79
Képződménytan	85
V. A hasznosítható ásványok telepei mint a föld szilárd kérgének részei (Alkalmazott Geologia)	111
Általános	111
A hasznosítható ásványok telepeinek Geológiája	114
Ércztelepek	114
Ásványszéntelepek	130
Bitumentelepek	136
Konyhakősótelepek	140
Egyéb hasznosítható ásványok telepei	142
A föld kortáblája	144
Betűsoros tárgymutató	145

A MAGYAR Bányászfelőr KÉZI KÖNYVTÁRA

húsz, egyenként lezárt kötetből fog állani.
A vállalat tervezete következőképpen van megállapítva:

- I. kötet. **Hivatalos irálytan.**
- II. » **Ásványtan.**
- III. » **Földtan.**
- IV. » **Közetan—Öslénytan.**
- V. » **Telepísmertet. Kutatás.**
- VI. » **Mélyfúrás.**
- VII. » **Bányászati munkálatok.
Fejtés.**
- VIII. » **Szállítás. Járás.**
- IX. » **Bányák biztosítása.**
- X. » **Légvezetés, szellőztetés.
Világítás.**
- XI. » **Köszén- és érczelőkészítés.
Briquettegyártás. Kokszegetés.**
- XII. » **Földméréstan.**
- XIII. » **Bányaméréstan.**
- XIV. » **Mechanika. Gépelemek.**
- XV. » **Általános géptan.**

- XVI. kötet. **Bányageptan.**
XVII. » **Mechanikai technologia.**
 » **A fémek megmunkálása.**
XVIII. » **Középités tan.**
XIX. » **Elektrotechnika.**
XX. » **Számvitel.**

A kötetek tetszetős formában, vászonba kötve, czimnyomással, rajzokkal gazdagon ellátva, szép kivitelben, finom papiron nyomva jelennek meg.

A Magyar Bányászfelőr Kézi Könyvtára egész sorozatának ára, bértől mentes kézbesítéssel, húsz forinttal lett megállapítva.

Egyes köteteknek ára három korona.

A Magyar Bányászfelőr Kézi Könyvtára megrendelhető alúlrít kiadóknál, s minden hazai könyvkereskedésben.

Részletes prospektusokat kívánatra, bármely számban küld a kiadó:

Joerges Ágost özv. és fia
könyvkereskedése
Selmeczbányán.

Érdekeltés kövek

Alluvium

Diluvium

Pliocén

Miocén

Oligocén

Éocén

Felső Kréta

Kvaderhomokkő

Alsó Kréta

Fehér Júra v. Wealden

Barna Júra v. Dogger

Fekete Júra v. Lias

Keuper

Kagylóhéj

Tarkahomokkő

Zechkö

Vörös fektü

Fiataltabb kőszenek

Ősibb kőszenek

Devon

Silur

Chambre

Krétaidőszak kőzetek

A föld jelenkora
(Quartärformáció)

Tertiärformáció

Kréta képződmény

Júra képződmény

Trias képződmény

Perm képződmény

Kőszénképződmény

Átmeneti képződmény

I.

Känozoï v. újkorï csoport.

II.

Mezozoï v. középkorï csoport.

III.

Palæozoï v. őskorï csoport.

IV.

Ázoi vagy őskorï csoport.