

hód is egészen ki fog irtatni s a kihalt mesés állatok közé tartozni, miként jelenleg a legördült régi évezrek ködéből a tudomány fáklyafényére elő-előtűnedező óriási élő colossusok, mammuthok, gyapjaszőrű szarvorrúak, s ijesztő fenevadak, barlangi medvék, oroszlánok!

ERDÉLY FÖLDALAKULÁSI TÖRTÉNETÉNEK VÁZLATA.

A kolozsvári orvos-természettud. társulatnak és az erdélyi muz-egylet természettud. szakosztályának 1879. febr. 1-én és márcz. 8-án tartott estélyein előadta

Dr. Koch Antal, egyet. tanár.

Ha a történetbuvár valamely elenyészett országnak és népének történetét megírni akarja, tekintetbe kell vennie minden adatot, mely azon országra és népére vonatkozik, az írott és szóbeli hagyományokat épen úgy, mint az épületromokat, műemlékeket, érmeket, fegyvereket, házi eszközöket stb., egyszóval az összes történelmi kutforrásokat ki kell merítenie, s minél több pozitív adat nyomán írja meg azoknak történetét, annál hitelesebbé válik az. Hasonlóképen jár el a geológ is, a midőn egy földterületnek alakulási történetét akarja megírni: nekie is kutforrások után kell előbb néznie, melyekből a történet folyamát meríthesse; neki is pozitív adatokat kell előbb szereznie, melyekből biztos következtetéseket vonhasson. Ezen adatok azonban, mivel oly időkből maradtak fenn, melyben gondolkodó lény nem lakta még a földet, egészen másneműek, mint a történetbuvár fennemlített kutforrásai, melyek az ember gondolkozó lelkének és munkás kezének nyomai: a föld történetének emlékeit maga a természet alkotta és hagyta reánk s így a természetbuvár szemével kell vizsgálnunk azokat, ha a föld őstörténelmét ki akarjuk belőlük olvasni. Minden hegy egy-egy épületromja, minden szikla egy-egy műemléke, minden ásvány és kővület (kővé vált állati vagy növényi maradvány) egy-egy emlékérmé az ősmultnak, a melyből a természetbuvár sok történet dolgot ki tud olvasni.

Darwinnal a földnek szilárd kérgét könyvhöz is hasonlíthatjuk. Földünk szilárd része is, miként egy vaskos könyv, számtalan lapból — az az földrétegekből áll, — s ezekben a beletemetett kővületek és az

ásványok képezik a betüket. A földuek nagy történetkönyvéből azonban nem könnyű dolog az olvasás. A könyvnek sok lapja összevissza van tépve, a betük nagy része hiányzik, egy része pedig rendetlenül el van szórva, úgy hogy csak a legnagyobb türelemmel és legbehatóbb kutatással lehet belőlök a föld történetének egy-egy mozzanatát kibetűzni.

Erdély földének történetkönyvéből is nagyon sok lap ki van tépve, s a meglevő lapokon korántsem elegendő a mostanig talált betűknek száma, hogy azokból egészen hű és szakadatlan történetét kiolvashassuk; annyi anyagot azonban mégis sikerült már összegyűjteni, hogy lehetséges annak alapján általános és nagy vonásokban vázolni ezen bércektől határolt kies ország földjének első képződését, nagy-szerű átalakulásait, fokozatos fejlődését egészen azon természeti állapotáig, a melyben alkalmassá lett az ősember elfogadására, s azontul a mai állapotig.

* * *

A mindenségben kerengő világtesteknek jelenlegi állapotából kiindulva igen valószínű, hogy földünk is keresztül ment azok jelen állapotainak minden fokozatán, kezdve a ködfoltokéhoz és az üstökösökéhez hasonló gőzállapottól, a gőz fokozatos sűrűdésén keresztül a hevenfolyóságig, s további lassu kihülés következtében a felület megmerevédéseig. Mi azonban földünk történetében ezuttal csak addig mogyünk vissza, a mikor egész tömege hevenfolyós állapotban volt még s hatalmas gőzkör fogta körül az izzó magvat éppen úgy, mint azt most is látjuk bolygó rendszerünk középpontján, a Napon. Földünknek egykori hevenfolyó állapotát kétségtelenül bizonyítja a sarkoknak behorpadása és az egyenlítők kidudorodása, mint a föld forgásánál jelentkező központfutó erő következménye. — Ugyanis, ha földünk elejétől fogva szilárd, lehetetlen lett volna fölvennie a gömbded alakot, a mely közvetlen fokmérések által van bebizonyítva. Bizton kiindulhatunk tehát földünk történetének vázolásában annak hevenfolyó állapotából.

Földünk azután megmérhetlen idők folytában a végtelen világűrbe annyi meleget sugárzott ki, hogy lehülés következtében vékony szilárd kéregnek kellett előállania felületén, s gőzkörétől a nehezebben illó testek lecsapódhattak felületére. Ezen kéreg azonban a dolog természetéből kitolyólag nem lehetett sem egészen sima és szakadatlan,

sem egyenlő vastag mindenütt, a megmerevéssel járó összehúzódás következtében itt ráncolatok és megvastagodások képződtek, ott megmagszakadozott a kéreg s annak óriási táblái, a jégtorlásokhoz hasonlóan rendetlenül összehalmazódtak s így az első egyenetlenségeket, vagyis hegycet képezték az ifju föld felületén. Dana szerint a mostani continensek és oceánok nagyjánt mindjárt akkor kapták jelenlegi alakjukat és helyzetüket, az első szilárd kéregnek az összehúzódással járó s a földgömb mindkét felére eloszló összehalmazódása által.

Fontos kérdés, hogy ezen első kéreg minő anyagból való volt, s hogy egyáltalában megvannak-e még nyomai? A legtöbb geolog a Föld első kérgét föllelni véli a gneisz nevű kőzetben, mely minden földrétegnek és alakulatnak alapját képezi, s mely alól csupán a tömeges kőzetek nyomultak fel hevenfolyó állapotban.

Földünknek azon kis foltján, melyen Erdély fekszik, ezen kőzetnek bő nyomait találjuk, meg van az a déli határt képező havasok láncczolatában, az ide közel eső gyalui havasokban, továbbá a gyergyói és a rodnai havasokban is. Valószínű, hogy ezen hatalmas gneiszrögök már ama legősibb korban is a későbbi medencealagnak kezdetét mutatták, habár nem elkerülhetlen szükséges a jelenlegi állapot kimagyarázásához, hogy az így lett légyen.

A földnek első szilárd kérgé a további lassu kihülés következtében mindinkább vastagodván, az az izzó magnak melegét annyira visszatarthatá már, hogy a gőzkörből a víz lecsapódhatott felületére s evvel a Föld történetének egy második pházisába lépett. Az először közel 100°-nyi forró tengervíz a földnek legnagyobb részét elárasztván, azonnal megkezdé oldó és egyengető hatását a föld gneiszkérgén, melynek kiálló részeit lassanként lenyalván és lerombolván, a zuzadékat a mélyebb helyeken első réteg gyanánt leraká. Így keletkezhettek azon kristályos szövetű palás kőzetek, melyek közvetlenül a gneiszt takarják s Erdélyben is a fennemlített havasokban, azonkívül északnyugoti határán is számos szigetelaku hegységben, nagyban ki vannak fejlődve, s melyeket a „kristályos palák“ neve alatt szokás összefoglalni. Kiemelem ezek között mint leggyakoribbakat a csillámpalát, amphibolpalát, a chlorit- talk-, és az agyagpalákat, melyek legközelebb a Hideg és Meleg-Szamos völgyeiben vannak hatalmas sziklatömegekben föltárva.

Az első forró tengert természetesen élő lény nem népesíthette be még; a mi azon homályos őskornak egyhanguságát megszakíthatá, az csupán a föld kérgében történt erőszakos helyzetváltozás volt. A föld kérgének ezen helyzetváltozásának oka a kéreg oldali összeszorításában s nem — mint ezelőtt hitték a geológok — a föld izzó belséjének fölfelé nyomulásában — mert az csak okozat — keresendő. A földkéreg oldali nyomatása pedig a föld még hevenyfolyó magvának további lehüléséből okvetlenül következik. A földnek meg nem me-revedett izzó magva folytonosan meleget közöl a szilárd kéreggel, melynek felületéről aztán a végtelen ürbe kisugárzik az. Ez által végtelen hosszú idő lefolyása alatt annyira lehül az izzó mag felülete, hogy új szilárd kéreg képződik felette és a régi kéreg alatt. A kihűléssel azonban össze is huzódván a föld magva, közötté és a szilárd kéreg közt hézagnak kell származnia, mely miatt, bármi csekély legyen is az, elesik a kellő alap, a szilárd földkéreg összes rétegeinek óriási tömege lebegő állapotba jön s a lefelé ható iszonyu nyomás érintői, vagyis oldali nyomássá alakul át, mely minél közelebb a felülethez, annál erősebben hat a rétegekre s azokat összehajtogatni, összegyűrni, s ha nem hajlanak, összezuzni és fölfelé nyomni iparkodik. Ezen oldali nyomásnak kellett most és minden későbbi korszakokban működnie s ez volt mindenkor a hegyemelő és hegyalkotó tényező. A tömeges kőzetek pedig, melyek minden hegyemelkedés és sülyedés alkalmával hevenyfolyó állapotban a felületre törnek, szintén csak a reájok nehező rétegtömegek általános nyomásának engednek, midőn a megszakadt és összezuzott földrétegek repedésein keresztül utat keresnek föl a felületre.

Ezen hatalmas tényező behatása alatt tehát a kihülő föld leg-ősibb korszakában is kisebb nagyobb darabokra szakadozott a föld kérge, melyek részben sülyedtek, részben emelkedtek s újra meg újra egyenlenségeket képeztek s ezek elszórt szirtes szigetek gyanánt emelkedhettek ki a víz felszínéből. Együttal az így támadt repedéseken a föld hevenyfolyó belső tömege nagy erővel nyomult a felületre s az első tömeges hegyiségeket alkotá.

Ezen nagyszerű működés is elég nyomokat hagyott hátra Erdély földjén, bizonyára már akkor vette kezdetét a kristályos kőzetek nagy gyűrűjének, mely Erdélyt körülövedzi, meg-megszakadása, s ugyanekkor juthattak a felületre a gyalui havasok granittömegei, a ditrói Piricske

hegységnek páratlanul szép kőzetváltozatokban dús syenittörmzse és talán a déli határhegységnek is némely tömeges kőzetei, melyek a kristályos palakőzetekbe ékelve találhatók.

Ezen kristályos palákban elég gyakran nemes és nemtelen érczek fordulnak elő. Hogy Erdélynél maradjunk, felsorolok innen néhány előfordulást. A Hideg Szamos völgyében egy csaknem teljesen elhagyott aranybánya található. Az igen tiszta 21—23 karatos arany nagyon finom eloszlott állapotban hálólakú Quarzerekben van elhelve, a melyek a talkpalát átszövik, de menyenyisége oly csekély, hogy a kibányászásnak költségeit alig fizeti. Erdély déli és északi kristályos határhegységeiben, különösen a szász-sebesi és a rodnai havasokban, bizonyára hasonló gyér arany-erek és porszemnyi behintések fordulnak elő, habár egyenesen nem is találtak még aranyat az ottani hegyekben; azonban a göréyek és a porond, melyet a vizek ezen hegységekből a sikra kihoztak, világosan tanuskodnak erről, különösen Oláhpíán és Rodna vidékein, hol egyszer igen sok aranyat mostak ki azokból s Oláhpíánon keveset még most is nyernek. De az Aranyos folyó fővényében is található hasonló finom arany, mely arról tanuskodik, hogy a Biharhegység kristályos kőzeteiben is van elég arany finoman eloszlott állapotban. A Meleg-Szamos völgyében Antimon ércztelepek fordulnak elő a kristályos palák közt, a mely érczből a betűfémnek egyik keverék része, az Antimon állítható elé. Nem oly régen ezt is bányászták, de elvesztvén az ércztelep folytatását, abban hagyták.

Igen nevezetesek nagy ipari jelentőségöknél fogva a vasércztelepek, melyek Thoroczko és Vajda-Hunyad vidékén agyagpala és kristályos mészkő határán vonulnak végig, hol elvékonyodva, hol tetemesen vastagodva, mint azt Teleken és Gyaláron láthatni.

Végre igen fontosak még a rézércztelepek is, melyeket Gyergyó-Csikmegyében Balánbányán kibányásznak, ezek is zöld (Chlorit)-pala közt fekszenek s abban messze elvonulnak, úgy hogy folytatásuk egészen Bukovinában megtaláltatott.

És így még több példát sorolhatnék fel, de ezen egy néhány szoros hazai előfordulás is elegendő azon általános szabály kimondásához, hogy a kristályos palák közt gyakoriak a nemes és nemtelen érczek, és még csak arra a kérdésre kell megfelnünk, hogy miként jutottak az érczek azokba.

A felemlített példákban látható, hogy az érczek általában véko-

nyabb vastagabb, kurtább vagy hosszabb üregeket vagy repedéseket töltenek ki a kristályos palákban, mely repedések vagy párhuzamosan mennek a rétegekkel, vagy keresztül-kasul hatják át azokat. Első esetben telepeknek, a másokban teléreknek szoktuk nevezni az érczkitöltéseket. A telepek lehetnek egykoruak az őket befoglaló kristályos palákkal, de a telérek okvetlenül fiatalabbak. Előbb ugyanis a repedésnek kellett előállania a már kész kristályos palákban, s csak aztán tölthetett ki valami érczcel. Ha a telepek azonban bebizonyíthatólag nem egykoruak a kristályos palákkal, akkor ugyanazon módon kellett kitöltetniök, mint a teléreknek, s ilyenkor megkülönböztetésül telep-teléreknek is szokták nevezni azokat.

De akár egyidőben a palákkal, akár később jöttek légyen létre az érczkitöltések, főkérdés mindenesetre az, hogy maga az ércz honnan jött és miként jutott mostani fekhelyére?

Erre határozottan válaszolhatni, hogy mindenesetre a Földnek ismeretlen mélységü bensejéből hatoltak fel. Hogy az érczek és fémek, mint legnehezebb testek, a Földnek bensejében, tehát alant fekszenek, az nagyon természetes és mindennapi tüneményekből kimagyarázható vélemény. De hathatósan támogatja ezen véleményt azon tény, hogy egész Földünknek tömötsége közel 5·5-nek találtatott (a mi annyit tesz, hogy egész Földünk hatodfélszer nehezebb, mint egy ugyanakkora tiszta vizgolyó volna), holott a Föld szilárd kérgét képező kőzeteknek középtömötsége legfeljebb 2·6-re, tehát félannyira sem tehető, s ezen tény csak úgy magyarázható ki, ha felvesszük, hogy a nehéz érczek és fémek a könnyü kéreg alatt nagyobb mélységekben következnek egymásután, s miután a vas a Föld felületén is a leginkább elterjedett fém, a legnagyobb valószínűséggel állíthatjuk, hogy bizonyos mélységben, a meddig azonban élő ember soha sem fog lehatolni, csaknem tiszta vasmagra kellene bukkannunk. Föltehetjük továbbá, hogy ezen vasmagon belül aztán a többi nehéz fémek is, valószínűleg inkább keveredve, mint övenkint elkülönülve, nagyobb tömegekben fordulnak elő, s hogy az emberek bálványának, az aranynak bölcsője is elérhetlenül ily mélységben fordul elő. Ezen fölvetel mellett szólnak azon kisebb vastömegek, melyek láthatlanul a világűrben keringenek s időnként a föld vonzaskörébe jutván, ennek felületére leesnek, az úgynevezett meteorvasak. Ezek a legtekintélyesebb természetudósok véleménye szerint nem volnának egyobek, mint egykori kisebb

bolygók magvainak töredékei, mely bolygók egykor széllyelrobbantak vagy szétzuzódtak. A meteorkövek és a meteorpor pedig, melyeknek esése még gyakoribb tűnemény, ugyanazon bolygók külső, kevésbé szívós kérgének zuzadékai lennének. A kozmikus tűnemények tehát szintén igen valószínűvé teszik azt a fölvételt, hogy a nehéz fémek általában földünknek magját alkotják. Ezt tudván, az érzeteléreknak és telepeknek képződését az előbb tárgyalt hegyalakulások természetes következményeinek lehetne tekinteni. A föld kérgének időnkénti emelkedésénél és süllyedésénél ugyanis számos szakadásnak és repedésnek kell történnie, melyek közt a nagyobbak a föld mélyéből fölnyomuló hevenfolyó kőzetanyag által tömetnek be, míg a vékonyabbak ugyanekkor a legnagyobb mélységből fölható vizgőz és egyéb gőzök által, melyek az érzeket vagy oldott állapotban, vagy gázalakban magukkal ragadják, apránként érzekkel és egyéb ásványokkal is ki lesznek töltve. Sok esetben azonban nem így közvetlenül lettek kitöltve az telérek, hanem közvetve a föld kérgében folyvást kerengő viznek lassu működése által, mely a szomszédos kőzetekben foglaltatott igen csekély mennyiségű érzeket föloldja s végtelenül lassan az említett üresen maradt repedésekben lerakja; de lényegileg véve az ércz ugyis csak a föld mélyéből került ki azon kőzetek által fölhozva, melyek egykor hevenfolyó állapotban a szilárd kéreg közé vagy fölé nyomultak.

Ezen nagy korszak alatt hihetőleg annyira lehült már a föld s felületén a víz, hogy az anyaföldből kicsirázhatott az életnek számtalan alakja. Előbb talán csak alsóbb rendű, egyszerűbb szervezetű állatok és növények népesítették be a tengereket; de az első ilyenmű állatok és növények alakjait nem ismerjük még s csupán a leülepedett mészkőrétegekből, továbbá a graphit és anthracit telepekből következtetünk azokra, mert mai nap tényleg főleg állati szervezetek választják le a mészt a vízből, a szént pedig a növények gyűjtik össze s nincs okunk hinni, hogy az ősidőkben más lett volna a természet rendje. Általában megjegyezhetjük itt, hogy a föld őstörténetének kutatásánál a természeti törvények változhatlanságát mint igazságot el kell fogadnunk s ebből kiindulván, a dolog jelen folyásából kell következtetnünk a multra, mely következtetéseknel egyedül az idő az, melyet tág határok közt vehetni számításba.

Amerikában felismerni vélték ugyan a legősibb állatot egy sejtés, kamarás képlet alakjában, melyet Canadának serpentin tartalmu

kristályos mészköveiben találtak, s a föld hajnala állatjának (*Eozoon canadense*) elneveztek. Ujabbán azonban ezen képlet állati eredetét nyomós okokkal megeczáfolják s így ismét ott vagyunk, a hol az előtt voltunk.

És evvel befejeződött a Föld történetének első nagy korszaka, melyben főkép természettani és vegytani tényezők működtek felületén s az életnek semmi biztos és határozott nyoma nem mutatkozik még; mire tekintettel a geológok elnevezték élettelen korszaknak (azói, a mi szóról-szóra állattalant jelent).

* * *

Egykor élt állatoknak és növényeknek kétségtelen nyomai a következő új korszaknak elején leülepedett rétegekben, az ugynevezett silur képletben tűnnek fel, még pedig oly bőségben és oly nagy alakváltozatosságban, hogy az élet fokozatos fejlődésének elvét elfogadván, okvetlenül föl kell tennünk, hogy a siluri faunát és flórát kevésbé fejlett és változatos állat- és növényalakok sorának kellett megelőznie, a melyeket azonban az idő keze eltörölt, csupán az anyagot (mészkő és szén) hagyva fenn a következtetésre.

Ezen korszakban a feltünő és elenyésző állat- és növény alakok azonban nagyon elütők a mostaniaktól, úgy hogy a legtöbb esetben alig hasonlíthatók valamely élő állathoz vagy növényhez, s az alakok ezen összerűségére tekintettel elnevezték a föld képződésének második nagy korszakát az ősellati (paläozói) korszaknak. De mivel ezen korszakban léptek fel először szerves lények s a föld történetének beosztásánál ezek az irányadók, sokkal gyakrabban még első korszaknak (Primär-Periode) szokták nevezni s ezen értelemben fogjuk használni mi is ezen elnevezést. Csak igen kevés állat- vagy növényalak maradt fen és ment át ebből az időből a következő ifjabb korszakba s azok is csak távol hasonlítanak a most is élőkhez.

Ezen nagy korszakon belül egyes kisebb időszakokra terjedő alankulatokat vagy képleteket különböztet meg a geológ; ezek elseje a Silur-, második a Devon, harmadik a Kőszén és negyedik a Dyas képlet, melynek időszakai alatt hatalmas homokkő-, agyag-, mész stb. rétegek ülepedtek le az akkori tengerből, mely a föld felületének legnagyobb részét elborította. Az abban élt s annak üledékeiben eltemetett szerves lényekből tudjuk meg, hogy a silur- és devon képlet

időszakában csupán alsóbbrendű tengeri állatok és növények éltek a földön s kihalt őshalak képezték annak legintelligensebb lakosságát. A kőszénképlet időszakában gazdag tengeri életen kívül a szárazföldön képzelmet fölülmuló gazdag növényzet tenyészett, a mely vastag kőszén telepek alakjában van megőrizve a föld rétegeiben. A dyas képlet időszakában végre a viharos és zavaros tenger működése van megőrkítve hatalmas homokkő és conglomerát rétegek alakjában. A két utóbbi képlet alakulási idejében már tengeri és szárazföldi hullók voltak, mint legmagasabb szervezetű lények, a föld urai.

Nevezetes, hogy ezen — a leülepedett anyag nagy mennyiségéből ítélve — mindenesetre roppant hosszú ideig tartott paläozói korszakból Erdély földjén alig sikerült kimutatni eddigelé némi csekély nyomot, s a mi van, ez is csak a legfelsőbb képletre, a dyas-ra szorítkozik, a melyhez azon vörös homokköveket, conglomeratokat és palákat számítjuk, melyek porphyrok társaságában a Vlegyása és az Érczhegység tömege közt, a Meszes hegláncznak nyugoti oldalán vannak a felületen. Vagy azt kell hinnünk, hogy a silur-, devon- és kőszénképlet rétegei tényleg leülepedtek volt Erdély földjén is, de a későbbi korszakokban ismét tökéletesen elmosattak; vagy azt kell fölvennünk, hogy azon képletek alakulását megelőzőleg Erdély földje egészen kiemelkedett a tenger hullámaiból s sziget volt, melyet a tenger habjai romboltak és a légből hulló bő espadék vizek lemostak, de a melyen semminemű réteg az egész hosszú idő alatt le nem ülepedhetett, s hogy csak a paläozoos korszak végén, a dyas képlet alakulásakor merült keleti és nyugoti részén annyira víz alá, hogy itt a tenger sekély partjain a homokkő és conglomerát leülepedhetett. Végre lehetséges még az is, hogy azok a félig kristályos agyagpalák, melyek a kristályos hegytömegeket szegélyezik, már a paläozói korszakban ülepedtek le, de csakis romjai az egész korszakban leülepedett s később elmosott rétegeknek; a mig azonban biztosan felismerhető kövületet nem lelünk bennök, nincs okunk azt határozottan állítani, s a három eset körül a középsőt, mint a jelen állásnak leginkább megfelelőt, elfogadjuk.

Ezen nagy korszak alatt is előbbre haladt a föld izzó magvának lehülése és a szilárd kéreg vastagodása, a mi újra oldali nyomással járt. Az oldali nyomás következményei ezen korszakban is a földkéreg megszakadása, helyenkénti emelkedése vagy süllyedése és a belső he-

venfolyó anyagok kitódulása voltak. A Vlegyásztól délre föllépő porphyrtömegek igen valószínűleg ezen korszak vége felé tódultak a felületre, s ők szolgáltaták az anyagot a dyaskori homokkövek és conglomeratok vörös kötszeréhez, míg azoknak kovagos, csillámos zárványait mindenesetre a kristályos palák nyújtották. A porphyroknak a felületre jutása alatt és után sülyedés állott be, valószínűleg azért, mert a kitódult anyag helyén üregek nem maradhattak vissza s a tenger Erdély földjének nagy részét elözönlötte ismét, csupán a gyalui, bihari, a déli határ-, a gyergyói s a rodna-mármárosi havasok emelkedtek ki sziget csoportok gyanánt ezen tengerből. Ezen sülyedés következtében újra szakadások keletkeztek a gyalui havasok keleti és déli szegélyén, valamint Erdély keleti részében is a Persányi és a Nagy-Hagymás hegységek vonalában, s az így támadt repedéseken keresztül a föld folytonos lassu sülyedése mellett a toroczkói és az Érczhegység, valamint a Persányi és Nagy-Hagymási hegységeknek porphyritjei, gábrói és melaphyrjai feltöltek.

* * *

A dyas időszakának lefolyása után új korszak kezdődik földünk történetében, melynek élő lényei az előbbi korszak őslényei és a jelen időnek megfelelő teremtményei közt középhelyet foglalnak el, a miért is az egész korszakot középállati (mesozói) korszaknak nevezték el az őslények buvárai, míg a geológok gyakrabban másod-korszaknak (Secundär-Periode) is szokták nevezni.

Ezen korszak alatt is számtalan réteg ülepedett le a vizekből, s a különféle állatok és növények sűrűn benépesíték mind a tengert, mind a szárazföldet, mert maradványaik bőven be vannak temetve azon rétegekbe.

Erdély földjének nagy része, a mint már említettem, víz alá került s az egész korszak alatt tengerrel volt borítva, mert ezen korszak minden alakulatai feltalálhatók, ha nem is teljesen, de legalább nyomokban. A korszaknak elején a valószínűleg még sekély tengerben, Erdély területén is folytatódott még a dyasban kezdődött homokos és agyagos törmelékeknek leülepedése; ezt azonban nemsokára felváltják a mélyebb tenger fenekére leülepedett meszes iszapképződmények, arra mutatva, hogy a korszak elején még folytonos sülyedésben kellett lennie Erdély földjének. A korszak első alakulata, a triasz, a Tho-

roczkói, Perzsányi, és a Nagy-Hagymás hegységekben van kimutatva mind három helyen azoknak alapját képezi s nehány a triaszra jellemző egyszerű és kamarás csigát (Ammonites Meternichi és Amm. galeolus) zár magába.

A korszak következő képlete lias névvel jelöltetik s ennek rétegei különösen Erdély keleti részeiben vannak kimutatva. A Nagy-Hagymás és a Perzsányi hegységben tisztán tengerből leülepedett, sokféle tengeri állatokban bővelkedő mészrétegek találhatók, míg a Barcaságban part közelére utaló, növénylenyomatokat és kőszénrétegeket tartalmazó kavicsos, homokos és agyagos rétegek uralkodók. Ebből az következik tehát, hogy a liastengernek partjai Erdély délkeleti sarkában vonulhattak el, míg belseje és keleti része is, mélyen alá volt merítve, kivéve a főntebb elősorolt kristályos hegységeknek kinyúló szigeteit. A lias képletnek tisztán tengeri üledékei a Nautilus, Ammonites, Aulacoceras nevű kamarás csigáknak, továbbá különféle kagylóknak változatos alakú héjait zárják magukba; a parti képződésekben ellenben igen gyakoriak az ősi páfrányoknak lombnyomatai, melyeknek sűrű tenyésztére abból következtetni, hogy Holbák és Neustadt tájain összehalmozódva kibányászásra érdemes kőszéntelep hoztak létre.

Europa nyugoti és északnyugoti részeiben a lias képlet alakulása korábban a tenger hemzsegett a halnak, hullőnek és delphinnek egyes jellegeit egyesítő halgyíkok (Ichthyosauri) szörny alakjaitól, továbbá a tengeri teknőcz testével és kigyóhoz hasonló nyakkal felruházott Plesiosaurus nevű tengeri gyíktól: s még számos ilyfajú állatok népesíték be a tengert. Mindezeknek Erdélyben semmi nyomát sem találtuk eddigelé, talán csak azért nem, mivel még nem kutattuk át anynyira lias rétegeinket, mint az Német- és Angolországban történt. A gerinces állatok közül csupán halaknak nyomait sikerült találni ezen képlethez tartozó rétegekben.

Ezen korszaknak következő ifjabb képletét jura névvel illetik, mivel a Jura hegységben van legteljesebben kifejlődve. Erdély határain belül ezen képlet csaknem kivétel nélkül különböző színű tömött mészköveket foglal magában, melyek szirthegységek alakjában meredeznek fel és többnyire igen gazdagok a legszebb alakú tengeri csigákkal és kagylókkal, minők az ammonitek, belemnitek, terebratulák, nautilusok, pholademák, pleurotomiak, nerineák, dicerások stb., nem

különben egy Iphaerodus nevű hálnak feltűnő szép, lapított gömbölyű zománczos fogaival, végre sok tengeri tuskőnczök dió- vagy alma alakú és nagyságú héjaival. A Pterodactylus nevű repülő gyíkoknak nyomát, melyek a fehér Jura korszakában északnyugoti Európának vízei felett nagy számban repdestek, sem Erdélyben, sem Magyarországon általában nem bírták még föltalálni. Gyergyóban és Csíkszéken a Nagy-Hagymási szirthegeység, Brassó vidékén és a Barcaságban a Bucsecs és minden magasabb hegy teteje, a Persányi hegyvonulat, végre a Thordától Thoroczkón át le a Marosig elnyúló szirtvonulat mészközei nagyrészt a Jura időszakában ülepedtek le az akkor Erdélyt elborított mély tengerben. Természetes tehát, hogy leülepedések korában az emlitett szirthegeységek helye még tengerfenék volt, mely több ezer láb-bal feketett mélyebben, mint a mostani hegyeségek legmagasabb pontjai. Ezen szirthegeységek kiemelkedése jóval később történt.

A jura-rétegekre azután ugyanazon mély tengerben, az Angol- és Franciaországban oly feltűnő fehér krétáról elnevezett krétaképletnek legalsó meszes rétegei ülepedtek le, melyek a Tölgyes szoros két felén, a Perzsányi hegységben és az Ércz hegység keleti szegélyén végig hatalmas tömegekben vannak a felületen. Ezalatt már, de különösen ezután, a tengerfenéknek annyira ki kellett emelkednie az egész Kárpátok s még az Alpok vidékein is, hogy ez által a krétatenger partja a Kárpátok északi határához közeledett s hosszú idő lefolyása közben a csekély parti tengerből homokos agyagos rétegek ülepedtek le, melyeket általában kárpáti homokkőnek szokás nevezni. Helyenként azonban, így a déli határhegység szegélyén, továbbá a gyalui-bihari hegytömeg déli felén és végre a Meszes hegységben vannak bő kövülettartalmu meszes-márgás rétegek is, melyek a krétaképlet felső részébe tartozván, arra mutatnak, hogy a krétakőnek vége felé is voltak még egyes mélyebb és csendesebb helyek, gyakran közel a szigetekhez és partokhoz, melyeken mész- és márgaiszap lerakódhatott és különösen némely puhányok roppant mennyiségben élhettek.

A mélyebb tenger meszes-márgás üledékeiben igen sokféle csiga és kagyló héjai vannak eltemetve, melyek közül csupán a Caprotina, az Actäonella, Nerinea, többféle korcs Ammonites, az Inoceramus és különösen a tehénzarv alakú Hippurites (cornuaceinum) nevű kihalt nemeket emelem ki, mint tömegesen előfordulókat. A sekély tenger



homokos-agyagos üledékei igen szegények szerves maradványokban, leggyakoribbak még a fucoidea családbeli tengeri moszatoknak szennsült lenyomatai. Halaknak és hüllőknek nyomai nálunk alig találhattak még, holott északnyugoti Európában bővebben mutatkoznak ezen képletben is. A krétaképlet legfelsőbb rétegeinek leülepedése előtt azonban még egyszerű felületi változás ment végbe Erdély földjén s ugyanekkor valószínűen a szomszédos területeken is, A már korábban tárgyalt okoknál fogva beállott újra a legelső földrétegeknek oldali összenyomatása, melynek lassu hatásait a tengerfenék emelkedésében Erdélyre nézve a krétaalakulat elején is tapasztaltuk már.

A krétakornak vége felé a földkéreg ezen oldali összenyomatása elérte azon határt, melyen túl a földkéreg felső rétegei az oldalnyomást nem bírták már kiállani, ennek következtében a hajlékonyabb legfelső vagyis a kárpáti homokkő rétegek hullámszerűen összegyürették, helyenkint erőszakosan megszakadoztak s ezen szakadásokon keresztül az alattuk fekvő rideg mésztöredékek rétegtöredékei és rögjei iszonyu erővel a homokkőtakaróból, miként csonttörésnél az éles csonttöredékek a huson és bőrön keresztül felnyomattak s magasan felnyuló szaggatott szirthegeket képeztek; míg egyebütt megfelelő mértékben sülyednie kellett ismét a talajnak. Erdély földjén két ilyen hatalmas szakadás keletkezett a Kárpátoknak itteni irányával megegyezőleg, keleti részén a Máramarosból Moldovaországon keresztül ható szakadás a Tölgyesi szorosnál jut Erdélybe, a Gyergyón és Felső-Csíkon keresztül levonul s a Hargita hegylánca által most megszakítva, a Persányi hegységben folytatódik s a Barezaságon keresztül kijut Erdély földjéből. A harmadkor elején még nem létezett Hargita s így kétségtelenül az említett szakadás folytonossága nem volt megszakítva.

A második szakadás a gyalui-bihari havasok kristályos zömének egyrészt keleti és déli, másrészt nyugati felén is képződött, amaz kezdődvén Turnál a Kolozsvár-tordai országut mellett, délnyugoti irányban ivalakuan levonul a Marosig. A nyugoti szakadás egyenesen déli irányban vonul le, kezdődvén a regényes Kőrös völgyben sa Maroson át a Bánátba, sőt a Dunán át Szerbiába is elhat.

Ezen szakadási vonalokon jutottak tehát a felszínre a fiatalabb takarón keresztül, a már fenemlített összes másodkori rétegek, ezen erőszakos réteg kimozdítás nélkül tudomásunk sem lehetne azokról és Erdély nélkülöznék azokat a festőien fölnyuló szaggatott hegységeket, melyek legregényesebb részeit képezik.

Az említett szirthegységek kiemelkedése által Erdélynek egész keleti és nyugoti széle kiemelkedett a tengerből, ellenben belföldje, észak-nyugati sarka és Maros vonala megfelelő mérvben süllyedt ismét, Észak-nyugati sarkában ezen okból a kristályos alaphegységnek csupán magasabb pontjai maradtak a tenger felszínén felül s képezték a felső krétakori tengernek szigeteit: ezek a szilágy-somlyói, a sz.-sámsoni, a benedekfalvi, a Bükk- és a Lápos folyói kristályos szigeteckék; míg a Meszes- és a Rézhegységnek kristályos zöme mindenestre összefüggött még a bihar-gyalui kristályos tömeggel, nem létezvén még akkor az elválasztó Vlegyásza hegység.

Erdély területén belül ezen nagyszerű felületi változások alatt vagy következtében hevenyuló vulkáni kőzet nem tódult mindjárt a felületre, legalább semmiféle nyomait eddigelé nem találtuk még, s így igen valószínű, hogy a rétegeknek említett szakadása és kimozdulása nem halott még keresztül a kristályos kőzeteken s így nem jutván a vulkáni kőzetek tűzhelyéig, nem is szoríthatá ki azokat.

Ezen nagyszerű átalakulások után nyugalom állott be és tartott smét jó sokáig.

A hegyemelkedések miatt kisebb térre szorult tenger valószínűleg már ekkor lett a legtöbb oldalról a világtengertől elzárva s tengeröböllé reducálva, s ebben ülepedtek le már a kréta-alakulatnak legfelsőbb meszes és márgás rétegei, melyek a már említett Actäonella, Nerinea, Inoceramus és a tehénszarvu Hyppuritek kővületeit roppant mennyiségben tartalmazzák.

* * *

Ilyen természeti viszonyok közt ért véget ezen nagy középállati vagy második korszak, s hasonló viszonyokkal kezdődött nálunk a következő, az új állati (kainozói) korszak is, melynek neve arra vonatkozik, hogy az abban élt lények egészen a mostan élőkhez hasonlítanak már. De nevezik ezen korszakot az egymásután következők rendje szerint egyszerűen harmadkornak (Tertiär-Periode) is.

Erdély belföldjének tengere, mely akkor már egy nagy öblöt képezett s csak a Maros vonalán és a Szilágyságon át közlekedett a magyar beltengerrel, benépesült a legkülönbözőbb mészhéjú állatok millióival, melyek elhalván, a fenékre leülepedett mészsapba temetettek, s most legközelebb Kolozsvár vidékén is, maradványaikat

bőven föllelhetjük. Főlemlitem a sok között a pénzt vagy lencse alakú nummulitek miliárdjait, melyek legközelebb Szt.-László vidékén csaknem egymagukban tetemes rétegeket alkotnak, s az országot kavicsolására fordítottak; felemlitem továbbá a tengeri tuskönczöknek számos fajait és nagy mennyiségét, az óriási kagylókat és csigákat, melyeknek kőbelei Kolozsvár környékén oly közönségesek, s melyek közül csak néhányat (*Cerithium*, *Fusus*, *Ostrea*, *Gryphea* stb.) mutatok be. Felemlitem továbbá óriási czápa-féle halaknak feltűnő szép zománczos fogait, melyek különösen a medencének déli szélén gyakoriak. De hullóknak és vízi emlősöknek nyomai is találtattak az alsó harmadkori üledékekben, t. i. krokodil-féle gyíkoknak kúpos fogai és egy csetféle emlősnek borda darabjai és csigolyái. Végre még óriási szárazföldi emlősök is éltek azon korban, mert ide közel, András háza pusztán egy bivaly nagyságu kihalt vastagbőrűnek felső állkapcsa — és hasontló, de kisebb állatfajoknak különböző csont töredékei — találtattak. Láthatjuk tehát ezen vázlatból is, hogy a harmadkornak első felében Erdély szárazföldje és beltengere gazdagon be volt népesítve állatokkal. De hogy a növényzet is mily buján és gazdagon tenyészett ezen idő alatt Erdélyben, arra bizonyosságul szolgálnak a sok barnaszén telepek a közép harmadkorból, melyek a Szamos, Nádas és Almás folyók közti területen igen gyakoriak, habár nem igen vastagok, de főképpen Erdély délnyugoti sarka egyik öblének, a Zsily völgyének nagyszerű barnaszéntelepei, hol az eltemetett erdők lombjait, sőt törzseit is megkaphatjuk és felismerhetjük még.

Az alsó harmadkori tenger viszonyaira világot vet a nagyszámu gypszrétegeknek leülepedése, melyek p. Zsobok táján egész hegyeket alkotnak. Ezen gypsz leülepedése arra mutat, hogy az alsó harmadkori tenger vize a gyors párolgás következtében sokszor sűrűdött meg annyira, hogy a nehezen oldható gypsz kiesett az oldatból, de hogy időközökben higitva lett új vízmennyiség által, mely nagyobb világtengerből özönlött ide s soha nem jutott annyira a sűrűdés, mikép kősó is kiesett volna.

A harmadkor közepén tul ismét nagyszerű változás következett be Erdély- és vele az anyaország földjén is. A harmadkor elején beállott rétegszakadások — s az evvel összefüggő emelkedések és süllyedések — valószínűleg tovább is tartottak s ennek következtése utoljára is az lett, hogy a vulkáni tüzhelyek födele, a kristályos közettömegek

is ketté szakadtak s az így támadt óriási réseken keresztül a reájok nehezedő rétegtömegek roppant súlya felnyomta a földbensőnek hevenfolyó tömegét s megkezdődött a középharmadkori óriási vulkánoknak nagyszerű működése, mely csak a harmadkor végén szakadt meg.

Erdély földjén három ily óriási szakadáson át tódultak ki a felületre a hevenfolyó tömegek. Az első és legnagyobb szakadás Ungh, Bereg- és Máramaros megyéken keresztül hatolt be Erdély északi részébe s innen délkeleti irányban lefelé vonulván, ketté szakítá a kelet-erdélyi szirthegeységet. Az ezen szakadáson kitódult roppant mennyiségű vulkáni tömegek Magyarországon a Vihorlát-Guttin hegységet, Erdély északi határán a Czibles-, Láposi- és a Radnai havasokat, keleti részén pedig az óriási Kelemen havast és a remek Hargita hegységet alkották. A második, jóval kisebb mérvű szakadás a bihar-gyalui havasok éjszaki földén képződött s ebből nyomult fel a magas Vlegyásza hatalmas vulkáni tömege. A harmadik szakadásrendszer ugyanazon havasoknak déli felén kelet-nyugoti irányban vonult végig s ezen az erdélyi Érczhegység vulkáni tömegei jutottak a felületre. E helyen kiemelhetem egyuttal, hogy az Érczhegységben, a Láposi és a Radnai havasokban a kitörő vulkáni tömeg gőz- és olvadt állapotban sokféle nemes és nemtelen érczet ragadott magával, mely a kihült vulkáni, vagy a szomszédos üledékes kőzeteknek repedéseit és üreit kitöltvén, azokat az érczteléreket és tömzseket alkotá, melyeket azon hegycsoportokban évezredek óta bányásznak.

A harmadkor második felében tehát Erdély nyugoti, északi és keleti részében óriási — az Andesekéihez hasonló — vulkánok dühöngtek, míg Erdély medenczéjének tengerében a körülményekhez képest tovább fejlődött az élet. A vulkánok legnagyobb része az akkori tengerből emelkedett ki vagy annak partjait képezte s csak kevés, ezek közt az Érczhegység némelyike, működött a szigetek bensejében, ugyan olyan viszonyok uralkodtak tehát akkor is, minőket most is látunk a működő vulkánoknál. Azon hevenfolyó tömegek, melyek ezen vulkánokból kiömlöttek s kihülésük után szilárd kőzeteket alkottak, általában trachyt névvel illetetnek a görög *τραχύς* után, a mi annyit tesz, mint érdes, durva, mivel ezen vulkáni kőzetnek felülete mindig érdes tapintatu. A vulkánok által kivetett hamu és kövecsek (Lapilli) ellenben, melyek később összeálló kőzetté váltak, trachyttufának és breccciának nevezetnek. Hogy ezen trachythamu és lapilli mily messzire vettetett,

mutatja azon körülmény, hogy a trachyttufát és breccziát Erdély belterületén, különösen a medence északi és keleti felében, mindenütt feltaláljuk, hol az a beltengerből leülepedett agyagos-, homokos- és márgás rétegekkel váltakozva fordul elő, a mi éppen mutatja, hogy a vulkánok kitörései mint a mostaniaké is időszakosak voltak.

A nagyszerű vulkánok kiemelkedése azonban Erdély határain kívül, és némileg belterületén is, lényeges felületi változásokkal járt, Moldova-Oláhország és Magyarország belterületei a roppant mennyiségű vulkáni anyagoknak a felületre jutásával, mivel helyükön mindenesetre hézagok maradtak vissza, mélyen lesülyedtek, mi által az erdélyi beltenger részben lefolyva elszigetelve lett, az északnyugati határán tökéletesen elzárattott a magyar beltengertől s csakis a Maros vonalán át maradt némi keskeny közlekedési út a két beltenger közt, valamint az ojtózi szorosán át a háromszéki öböl és az oláhországi tenger között.

Ilyen viszonyok közt aztán természetes következés, hogy a beltenger vizének gyors párolgása miatt előbb-utóbb sóstóvá lett, melynek sótartalma ki nem juthatott többé, tehát idővel leülepednie kellett. A sónak leülepedése az említett trachytvulkánok működésének idejére esett, mivel a sótelepek a fenemlített agyag, homok, márga és trachyttufa rétegei között fekszenek. A legegyszerűbben és legtermészetesebben így magyarázhatjuk meg a sóképződést.

A beltenger, melynek fenekére már az elkülönítés előtt üledtek le váltakozó agyagos, márgás- és trachyttufa rétegek, az elkülönítés után sokkal gyorsabban vesztett vizet a párolgás által, mint azt pótolhatta a környező keskeny szárazföld által felfogott édesvíz s ez által mindinkább sűrűdött; a gipsz tehát, mint legnehezebben oldható só, mindenekelőtt kiesett a vízből s iszappal meg trachytkamuval váltakozva, leülepedett a tenger fenekére; s csakugyan ezt észlelhetjük Kolozsvár mellett a Békás pataka mentében s a Mezőségnek számos helyein. A gyors párolgás következtében a beltenger mindig kisebb s természetesen mindig a mélyebb területekre szorított s egyuttal a sóoldat mindig tömöröbbé vált. A csapadék édes vizek pedig ezalatt a beltenger elhagyott szegélyein a lerakott só újra feloldva utána vitték a közös sótartóba s így a sóstó vizének sűrűsége gyorsan növekedett. Végre annyira kellett jutnia a beltenger beszáradásának, hogy összefüggését elvesztvén, több apró sóstóvá oszlott fel, melyek a belföld legmélyebb helyeit kitölték s hova a csapadékvizek folyton utána mosták

a partokon hátrahagyott sót. Így történhetett aztán, hogy a konyhasó végre az ilyen tultelitett vizü tavakból nagy tömegekben leülepedhetett, mivel a csapadékviz még sokáig folytatta a kilúgozás és a sógyűjtés munkáját az egyes sótavak számára. Az édes vizek azonban folytonosan anyagiszapot is hordtak magukkal, mely a sórétegesék közé ülepedett, a mint azt a sótömszökben észlelhető vékony szürke csíkok világosan mutatják. Csak ezen sóképződési elmélet magyarázza ki azon tényt, hogy a só nem általános réteg gyanánt fordul elő Erdély belföldjében, hanem hogy egyes helyen minden irányban egyaránt kiterjedő tömszök gyanánt található fel, a mely helyeken aztán ki is bányászható. Mutatkozik azonban ezen sótömszöknél egy igen nevezetes tünetny, mely abból áll, hogy az összes sórétegek, az azokat fedő palás agyag rétegekkel együtt lapos kúp alakjában kiemelkednek, mi által a sótömsz ilyen kúpnak magvát, a palásagyag pedig annak köpenyét, burkát képezi. A sótelepnek ezen kúpos kiemelkedése azonban mindenesetre jóval későbbben történt, a midőn t. i. már vastag agyag és márga rétegek ülepedtek le újra a sótelepek határára. Azon erőről, mely ezen kúpos kidudorodásokat okozta, biztos ismeretünk nincs ugyan, azonban valószínű, hogy az kapcsolatban áll azon térfogat növekedéssel, melyet különböző sókon tapasztalunk, ha azok oldatuk beszáradása után kristályos állapotba mennek át.

Mint említém, a sótelepek felett ismét agyagos és márgás rétegek kerülnek el, melyek a viznek elmosásától megvédték azokat, s ezen rétegekben is még tengeri állatok nyomait találjuk. Ezen tény arra mutat, hogy a sónak egyes legmélyebb helyeken történt kiválása után, a magyarországi felső harmadkori tenger mindenesetre a Maros vonalán által, utat tört magának és újra el-elárasztotta Erdély belföldjét, a magával ragadott iszapot annak fenekére lerakván, ez meggátlá ugyan a kősó legnagyobb tömegének ismétli föloldását, de nem gátolhatta meg a sokkal könnyebben oldódó káli- és magnesia sóknak föloldását, melyek — ha ugyan kiestek már a beszáradt beltenger anyalúgijából, mindenesetre a kősó tetejében gyűltek meg.

Igy magyarázható ki, hogy miért nem sikerült Erdélyben a kősó fődűjében ezeket az iparra oly fontos sókat feltalálni. E tekintetben tehát B. Cottának több év előtt kifejtett nézetét osztom, hogy t. i. a káli- és magnesia sók a magyar medenczébe jutottak, de odáig nem megyek vele, hogy azokat az alföld közepén, mélyen a még később leülepedett rétegek alatt keressem.

Hogy a háromszéki öbölben nincsen só, az könnyen kimagyarázható abból, hogy ezen öböl ugyanazon idő alatt összefüggésben volt a mélyebb Oláhországgal, a hová sóvize lefolyhatott, s csak aztán száradhatott el teljesen.

Erdély belföldjének ezen második elözönlése és a magyar medencével való összekapcsolódása után jó ideig tarthatott még a tenger uralma, melynek vizéből a belemosott iszap, homok és esetleg még a vulkáni kitörések hamuja is leülepedvén, mind inkább vastagbódó burkot képezett a sótelepek felett.

Ezen beltenger, melyből Erdélynek gazdag sótelepei kiestek, szintén gazdagon be volt népesítve a kagylóknak, csigáknak s egyéb alsóbbrendű állatoknak sokféle változataival, de az állatélet nem mindenütt tenyésztett egyformán; kiválóan annak öblei voltak benépesítve s ily helyeken aztán, mint p. Lapugyon, Bujturon, Csicsó-Hagymáson ezerenként kaphatók a kihalt puhányok megkövült mészhéjai. A kősótelepek szomszédságában ellenben a rétegek feltűnően szegények, kihalt állatok maradványaiban, a mi arra mutat, hogy a tulsóssá tömörített tenger vizében a szerves élet csak tengett. Ritkán azonban még a kősóba is jutottak szerves testek, részint alsórendű, igen apró tengeri állatok (foraminiferák), részint növényrészek is a közeli szárazföldről. Így nem ritkán találunk kisebb nagyobb szenesült fadarabokat Erdély sóbányaiban, sőt pár évvel ezelőtt egy kihalt fajú diófának (*Carya costata*) dióját egy Tordáról kikerült faragott sókoczká bensejéből szedték ki. Ezen körülmény tisztán arról tanuskodik, hogy a tenger partja csakugyan nem eshetett messze a mostani sótelepek helyeitől.

A sónak leülepedése után újabb felületi változás állott be Közép-Európában, a mennyiben ennek fokozatos lassu emelkedése, a Caspi, Aral, és a Feketetenger vidékének pedig süllyedése által a középharmadkori tenger lefolyni kezdett, a magyar és bécsi medenczét borító tenger összeköttetése a világtengerrel megszakadt. Ennek az lett a következése, hogy a szárazföld ezen beltengerek körül mindinkább tért foglalt, a tenger sóvize pedig a mindenünnen belefolyó édesvizek által lassanként kiédesedett. Ezen kiédesedést fokról-fokra lehet követni azon rétegekben, melyek a tisztán tengeri rétegek fölött következnek s szintén tetemes vastagságuk. Eleintén a tengeri csigák és kagylók fajszáma nagyon csökken, majd a tisztán tengeri puhányok olyanoknak adnak helyet, melyek a félsós vízben érzik jól magukat, utoljára —

a harmadkor legvégén — oly rétegek következnek, melyek már tisztán édesvizi puhányokat zárnak magukba.

Az erdélyi medenczének különösen déli felén találjuk a félsósvizi és édesvizi rétegeket erősen kifejlődve, a háromszéki öböl pedig vastagon ki van töltve a legfelsőbb harmadkorban édesvizből kiesett agyagos és homokos rétegekkel, melyek barnaszénben (liguit) és levél lenyomatokban is gazdagok lévén (Baróth vidékén), az akkori tónak szegélyén és öbleiben dus növénytenyésztetre hagynak következtetni. De emlős állatok is elég gyakoriak lehettek akkor Erdély földjén, mert a Háromszékből az őselefánttal rokon Mastodon és egy hódfajnak fogait, Szeben vidékéről pedig a ló egyik ősnéke, a *Hippotherium gracile* csont maradványait birjuk.

Azon körülmény, hogy ezen említett rétegek Erdély déli részében vannak különösen kifejlődve, arra utal, hogy az erdélyi beltenger a kiédesedéssel lépést apadt is s fokonkint a medencze déli alacsonyabb része felé nyomult, honnan a Marosvölgyén át le is folyhatott a szintén apadó magyar beltengerbe. A beltenger ezen fokozatos apadásával kellett a mostani folyórendszereknek is előállaniok, a mennyiben ezek a lerakódott összes harmadkori rétegekbe belevágódtak.

A harmadkor vége felé a trachytvulkánok működése megszűnt ugyan, de befejezésül éppen a harmadkor végén még egy végső erőfelesztést tett a vulkáni erő avval, hogy a modern lávákhoz igen közel álló bazaltot tolt a néhány itt-ott fenmaradt részen és repedésen át a felületre.

A perzsányi hegységnek az Olt áttörésénél fekvő része volt legélénkebb színhelye a gyenge bazaltvulkánoknak, melyeknek működése mindenben hasonlított a modern vulkánokéhoz, a mennyiben kráterek nyomai láthatók, lávafolyamok világosan kivehetők, a hamu- és lapillilerakódások pedig nagy területet borítanak s az édesvizi rétegekkel váltakozván arra mutatnak, hogy a vulkánok az édesvizi tengernek éppen szélén állottak. A bazaltoknak többi kitöréspontjai: a Barcságban Wolkendorf vidéke, a Maros völgye Dobra környékén és az Érezhegységben a híres Detunata.

* * *

A bazaltvulkánok hamar kialudtak és beköszöntött a föld azon korszaka, melyben számos óriási emlős kíséretében az ember is meg-

jelenik a teremtés szinpadán. Magyarország legnagyobb részét ezen ugynevezett emberi korszaknak első felében is édesvizi tenger borította; míg Erdélynek — úgy látszik — csupán déli része volt még víz alatt, északi felében pedig csupán a jelen folyók völgyei és az alacsonyabb helyek általában állhattak víz alatt. Ez a jégnek korszaka is volt, mert Európa égálja jóval alacsonyabb lévén a mostaninál, az Alpések jégárjai (Gletscher) pár ezer lábbal mélyebbre lenyultak, roppant területeket elborítva, s a Kárpátokban biztos nyomok után következőket szintén fontos szerepet játszottak. Erdélyben azonban eddigelé még nem sikerült kimutatni a jégárak uralmát. Ezen terjedelmes jégáraknak iszapos vize mind a magyar édesvizi tengerbe jutott s itten, valamint Erdély déli részeiben is a sárgás-szürke iszap a fenékre lerakodván, általános takaró gyanánt minden mélyebb képződvényt bevont. Helyenként, a tó akkori partjai közelében, hol folyók belészakadtak, homok és kavics is lerakódtak az iszap mellett vagy avval váltakozva, a mint ezt különösen Erdélyben lehet észlelni.

Ezen korszakban az édesvizi tengert környező szárazföldet s különösen Erdélyt is, a mammuth, ős orszarvu, óriási gim, őstulok és bölény, ősllovak sat. csordái benépesíték, azok tulnépesedésének a barlanglakó ragadozók, az ősmédve, hyena, párducz sat. szabtak határt s mindezekkel már az ősember is küzdött a létért. Ujabbán, hogy nagyobb gondot fordítanak a geológok a negyedkori rétegek átkutatására, nemcsak nyugoti Európában, de nálunk is napról-napra több helyen sikerül kimutatni a negyedkori ősembernek biztos nyomait.

A földtani jelenkor végre, melyet az alluvium korának is nevezünk, Magyarországra és Erdélyre nézve akkor vevé kezdetét, midőn az édesvizi beltenger az aldunai szorosokon és a Vaskapun át utat mosva magának, a Feketetenger vidékére lefolyt s ez által előbb Erdélynek, azután Magyarországnak belföldje is, a víztől megszabadulva fokenként több és több embernek alkalmas lakhelyévé válhatott. A geológiai jelenkor kezdetéről is azonban mit sem tud még a népek történelme, az még messze visszaesik az őskor homályába s sok ősvadnép élt itt és halt el, a míg Erdély történelmi őslakói, a dákok, rendezett államot képezhettek. Ezen pontig eljutva a geológ átengedi a kutatás terét a régészeknek és történészeknek.

Iparkodtam Erdély földjének kifejlődési és átalakulási történetét, az eddig ismert adatok nyomán, a lehetőségig hiven és átnézetesen vázolni; Erdély földtani szerkezetének részletes és teljes átkutatása azonban még mindig hátra van, s csak akkor, ha az is meg lesz, lehet majd megkísérteni ezen vázlatok helyett kissé behatóbban is tárgyalni Erdély földtani történetét.

UTAZÁS PÁRIZS ALATT.*)

Gamauf Vilmostól.

A kalauz megadta a kürtjelet -- indulhatunk.

A „különvonat“ lassan lassan mozgásba jön és fokozódó sebességgel gördül a sineken végig . . .

Még néhány perczzel azelőtt a Chatelet-téren voltunk, a két hasonnevű színház között készülve egy uj és a maga nemében páratlan látványosságra.

A tér közepén hordozható vászonsátor emelkedik, melynek bejáratát udvarias rendőr és komoly városi hivatalnok őrzi, nagy figyelemmel és gondnal vizsgálva jegyeinket, nem lopózik-e be több személy, mint mennyi azokra írva van és a szigorú ellenőrzés valóban szükséges, mert e ritka vasuton mindenki ingyen utazik!

*) Előadatott az orvos term. tud. társulat 1879. május 10-én tartott term. tud. estélyén.

Források: Assainissement de la Seine: Épuration et utilisation des eaux d'égout. Tome I. Enquête. Paris. 1876. — Tome II. Annexes Paris 1876. — Documents administratifs. Paris 1876. — Documents anglais Paris 1877. — Avant Projet d'un canal d'irrigation etc. Paris 1876. — État de la question des eaux d'égout en France et a l'Étranger, par Alfred Durand Claye. Paris 1877. — Assainissement de la Seine: Épuration et utilisation des eaux d'égout. Les procédés de culture horticole. Paris 1878. — Sur la valeur vénale et locative des terres de culture. Paris 1878. — Congrès international d'hygiène de Paris du 1—10 août 1878. — Paris ses organes, ses fonctions et sa vie, par Maxime du Camp. Paris 1875. — Paris municipal, par H. Leneveux. Paris 1879. — Budapest főváros: Csatornázási tervzet Durand Claye és Milletől 1876. —