

## Magyarvalkó környékének földtani viszonyai.

— 1 geológiai térképpel és 1 szövegközi ábrával. —

Írta: MIHÁLTZ ISTVÁN.  
egyetemi tanársegéd.

A szóbanforgó terület az Erdélyi Medencének a Gyalui Havasok északi lejtőjével érintkező peremén van, azon a helyen, ahol a medence réteget elvékonyodnak és kezdenek kiékelni. Általánosan kimondható tény, hogy valamely üledéksorozat éppen ilyen helyen mutat fel legnagyobb változatosságot és árul el legtöbbet a rétegcomplexum történetére vonatkozólag, mivel az üledékképződés közben történt legcsekélyebb pozitívus vagy negatívus irányú szintváltozás, a legcsekélyebb tengerpart eltolódás itt észrevehető facieskülönbségeket eredményez úgy a rétegek petrographiai összetételében, mint az általuk bezárt fauna jellegében, míg a medence mélyebb pontjain a kisebb elmozdulások sem a réteganyagot, sem a faunát nem befolyásolják, aminek a következménye egyhangúbb rétegösszetétel lesz.

Ezt tapasztaljuk a fenti területen is, amelyet különben Koch Antal örökbecsű, classicus munkájában találunk általánosságban feldolgozva,<sup>1)</sup> ugyancsak tőle van geológiai térkép is<sup>2)</sup> a vidékről, amelyre vonatkozólag azonban éppen a fent vázolt tulajdonságai, s ezért részlettanulmányokra sok alkalmat nyújtó volta miatt sikerült mégis néhány újabb adatot gyűjteni.

<sup>1)</sup> Dr. Koch Antal: Az Erdélyrészi Medence harmadkori képződésményei. I. r.: palaeogen csoport. (M. K. Földt. Int. Évk. X. köt. 6. füz.)

<sup>2)</sup> Dr. Koch A.: Bánffyhungad vidéke. (18 z. XXVIII. rov., 1:75.000.)

### Harmadkor előtti képződmények.

A Gyalui Havasok északi nyúlványa tartozik ide, amely telérekkel átjárt kristályos palákból áll.

A kristályos palákat túlnyomólag csillámpala képviseli, amely itt, a hegység északi peremén főleg biotitmuscovitpala, uralkodó biotittal. Megjelenése finoman leveles, a quarz vékony rétegekben van benne, nagyobb lencsék hiányoznak. Microscopium alatt megkülönböztethetők a biotiton, muscoviton és quarzon kívül mint mellékes alkotórészek: plagioklas, granat, magnetit, haematit, rutil, zoisit, chlorit, apatit, zirkon.<sup>3)</sup>

Ez a typus van kifejlődve a kelezeli Sáros patak és a M. valkótól északra levő Cseresnye patak medrében. Utóbbi helyen egy pegmatit telér mellett sajátos változatba megy át a csillámpala. Túlnyomólag uralkodó benne a quarz, amit a vele érintkező igen savanyú granitpegmatit telér magyaráz meg, sok azonkívül a vasérc benne, ami pedig a telér felnyomulását követő vastartalmú gőzök feltódulásával kapcsolatos infiltrációból származhat. Gyakoriak még benne a calcit, siderit erek, kevés muscovitpikkely, rutil tűk a quarzban, zoisit, biotit foszlányok, bőven van aztán chlorit és limonit, földpát azonban egyáltalában nincsen.

A Gyalui Hegységben a kristályos palából hosszan elnyúló, észak-déli vonulású granit-tömsz bukkan elő. Ez az észak-déli irány az alaphegység fő tektonikai vonala, s mint ilyen, az erre települő medencerétegek fekvésére is befolyást gyakorol. Területünk éppen azon a helyen van, ahol a nagy granitvonulat északi vége kisebb ágakra oszlik. A kőzetanyag itt mindenütt *muscovitgranit*. Földpátja legnagyobbbrészt rózsaszínű orthoklas, kevés mikroklin, és orthoklas-plagioklas perthites összenövésben. A földpáton, quarzon és muscoviton kívül csak néhol található kevés biotit.

Minthogy a központi tömeg anyaga normális kétszilámú granit, amelyben inkább a biotit uralkodik, ehhez képest a Kelezcel, Magyarvalkó és Gyerőmonostor környékén levő kőzet szélső savanyú kifejlődést képvisel.

<sup>3)</sup> A kőzeteket vitéz dr. Lengyel Endre egyet. adjunctus úr volt szíves meghatározni.

Szerkezete csak a nagyobb tömegű előfordulások közepe táján lesz megközelítőleg normális szemcsés, de seholsem egészen typosos az erős préseltség miatt, továbbá azért, mert ugyanazon telérben kis távolságokon belül, úgyszólván lépésről-lépésre lesz majd aplitos jellegű, majd pedig nagy szemű pegmatitos szerkezetű.

A kőzetek mindenütt erősen préseltek, kataklastosak, nagyban pedig sok helyen pados, táblás szerkezetűek.

Nagyobb felületi kiterjedésű granit előfordulás van Keleczel község Ny. részében, azután a gyerőmonostori Köveshgyen. Az előbbinek a szélessége kelet-nyugati irányban 2—300 m., az utóbbié pedig kb. 1 km., észak-déli irányban pedig mindkettő több km. hosszan elnyúlik. A Nagynyirpatak<sup>1)</sup> völgyében előbukkanó granit a gyerőmonostorinak folytatási irányába esik, ezzel tehát valószínűleg egybetartozik. Dacára nagyobb felületi kiterjedésüknek, ezeket a granitokat is teléreknek foghatjuk fel pegmatitos és aplitos szerkezetük, valamint É.—D. irányban hosszan elnyúló megjelenésük miatt. Ugyanezen irányban vannak az uralkodó lithoklasisok, elválási lapok is elhelyezkedve.

Nagyjából az észak-déli irányt követik az *apróbb telérek* is, amelyek  $\frac{1}{2}$  m.-től 20 m. vastagságig minden méretben találhatók. Legtöbb közöttük nagy szemű granitpegmatit, csak a vastagabb telérekben találunk átmenetet normális szemcsés szerkezetbe. Vékony, szabálytalanul fellépő aplitos erek járják át mindkét féleséget. A Cseresnye patak<sup>1)</sup> medrében általában harántul törik át ezek a telérek a K.-Ny. csapásirányú csillámpalát. Csak néhány jelenik meg mint teleptelér a csillámpala rétegeivel párhuzamosan. A Keleczelen keresztülfolyó Sáros patak völgyében a pegmatit telérek feltódulásukkal jelentékenyen megzavarják a csillámpala települését. A térképen Keleczeltől K.-re a második telérnél láthatjuk jól, hogy tőle kétoldalt különböző irányban dőlnek a csillámpala rétegei.

E pegmatitos teléreken kívül még *quarzdioritaplit* és *dioritaplit* teléreket találunk a kristályos palában. Ezek igen sűrű, sö-

<sup>1)</sup> A Nagynyir és Cseresnye patakok mentén található előbukkanás a Kooh-féle geol. ténképen nincs feltüntetve, helyükön az „ostreás tályag” jelölése látható.

tétszürke, néhol zöldes, barnás vagy lilás árnyalatot mutató kőzetek. Különböző színüket a színes ásványok nagymértékű elbomlása okozza. Az eredeti színes ásványok némelyik kőzetben már csak nyomokban találhatók, ellenben igen sok epidot, chlorit, pyrit képződött bennük nyilván a repedések mentén végbement, postvulcanicus folyamatok következtében.

Mint a Cseresnyepatak medrében megfigyelhető, ezek a dioritaplit telérek áttörik a pegmatitokat, sőt el is vetik kis távolságra. Feltörésük tehát ez utóbbiaknál fiatalabb. Koruk felső határát megszabja az alsó tarkaagyag, amely itt a telérekkel átjárt s ezekkel együtt lekoptatott kristályos palára contact-hatás nélkül települ. E quarzdioritaplitok anyaga vonatkozásba hozható a Vlegyásza dacitjával. Ezt a kapcsolatot a tektonikai viszonyok is valószínűvé teszik.

A Vlegyásza erupcióinak a megkezdésére azok a nagy felsőkrétakori vetődéses sülyedések szolgáltathattak okot, amelyek a Gyulai Havasok kristályos paláit a tőle nyugatra és északra levő Bihar és Meszes hegységek hasonló kőzeteitől elválasztották. E sülyedésben nem vett részt a központi granittömeg és annak északi nyúlványai, hanem ettől kétoldalra, keletre és nyugatra sülyedt a kristályos pala hegység és a helybenmaradó granitnyúlvány kétoldalán fellépő feszültségnek a következményei azok a repedések, amelyek mentén keleten a Nagykapus környéki eruptiók, nyugaton pedig az éppen itt, Magyarvalkó környékén fellépő quarzdioritaplit telérek keletkeztek.

Hogy innen nyugatra a Vlegyásza felé valóban sülyed a kristályospalahegység felsőkrétakori felülete, azt mutatja az, hogy a felsőkréta végével lerakodni kezdődő alsó tarkaagyag itt, az eruptívus alátámasztás fölött egészen vékony, nyugaton, a Vlegyásza felé pedig rohamosan vastagodik, tehát egy lerakódása előtti mélyedést töltött fel.

Mivel tehát a quarzdioritaplit telérek felnyomulásánál ugyanazon dislocatiók voltak, az előidéző okok, mint a Vlegyásza eruptiójánál, azok korát ez utóbbival megegyezőnek, vagyis felsőkréta korúnak kell tartanunk.

### Alsó tarkaagyag rétegek.

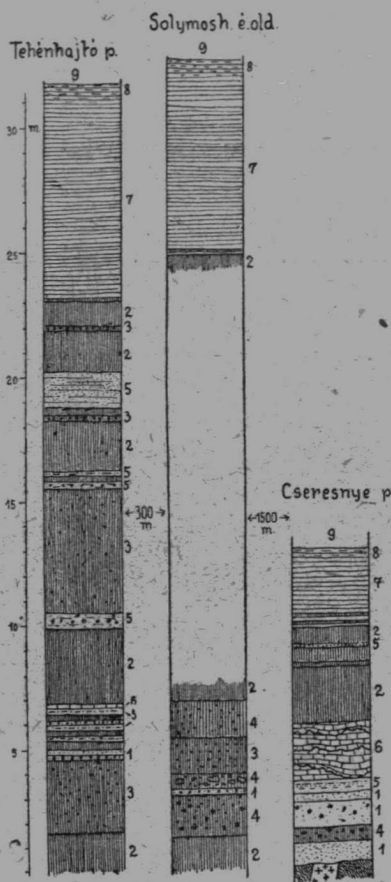
Az Erdélyi Medence üledéksorozatának ezen legrégebb része Magyarvalkó vidékén igen jó feltárásokban tanulmányozható. Legvastagabb rétegsorozatot találunk a Solymos hegy É.-Ny. lábánál elterülő alacsonyabb hátságba, az úgynevezett Tehénhajtóba vágódott patakmederben. Ennek meredek partján minden egyes réteget jól meg lehet különböztetni és vastagságát pontosan le lehet mérni.

Az üledéksor legnagyobb részét itt vörös agyagok képezik, amelyeknek vastag, 5—6 m.-t is elérő rétegeit vékonyabb, többnyire csak néhány dm.-nyi világos zöldes és kékesszürke homokkőrétegek szakítják meg.

A vörös agyagok mindig többé-kevésbé homokosak, csillámosak és jól rétegzettek. Némelyik rétegben az agyag apró quarzkavicsokkal van keverve, némelyikben pedig a kavics lesz uralkodó tömegű.

A vörös agyagok és durva homokkövek közé települt világos zöldes- és kékesszürke homokkövek az alsóbb részben teljesen mészmentesek, feljebb több-kevesebb mészkő a kötőanyaguk, egy vékonyabb réteg pedig majdnem tiszta mészkőből áll, amelyben csak erős kézi nagyítóval lehet észrevenni nagyon finom csillámos homokrészt. A szürke durva homokkövek is szegletes, töredezett quarzdarabokból állanak, de mindig jól rétegzettek.

A legfelső részében a tarkaagyagrétegeknek finom leveles agyagrétegeket találunk, amelyek 1—2 dm. vastagságban váltakoznak kékesszürke, vöröses és sárgás színekben. Ezek különösen a felsőbb részükben állanak igen finom, zsíros tapintású agyagból, homokot, csillámot egyáltalában nem tartalmaznak. E rétegek legfelső része márga tartalmú és fokozatosan átmegy a felette levő  $\frac{1}{2}$  m. vastag tengeri kőületeket bezáró márgába, amely már a következő, perforatás rétegek közé tartozik.



1. ábra. Az alsó tarkaagyag rétegek megjelenése Magyarvalkó környékén. 1 = világosszürke quarzhomokkő és conglomerat, 2 = vörös agyag, 3 = vörös agyag apró kavicsokkal, 4 = vörös agyagos durva conglomerat, 5 = meszes homokkő és conglomerat, 6 = édesvízi mészkő, 7 = vékony réteges finom agyag, 8 = vékony réteges agyagos márga, 9 = perforatás rétegek.

A Tehénhajtó patakba torkollik keletről egy kisebb patak, amelynek medrében a két patak egyesülésétől felfelé haladva mindjárt feltűnik, hogy az itteni rétegek az előbbi patakmeder rétegeivel egyáltalában nem egyeznek meg. Az előbbi feltáráshoz egészen közel más rétegeket találunk ugyanazon magasságban. Legfeltűnőbbben különbözik az előbbi rétegektől egy itt fellépő durva conglomerat pad. Kevés durva vörös agyag tartja össze a legkülönbözőbb nagyságú és összetételű törmelékanyagot, amelyben durva quarzporond, majd 1—2 dm.-es méretig változó nagyságú quarzkavicsok, főképpen pedig sok csillámpala törmelék van, amelyben 3 dm. átmérőjű darab sem ritka. Valami nagyszemű pegmatit is szerepelhetett a törmeléket szolgáltató kőzetek között, ennek nagy földpátjaiból származhattak

már a lerakódás után a több cm. nagyságú tiszta fehér kaolin fészkek a conglomeratban.

A patakmeder közepe táján nem különböztethetők meg az egyes rétegek a lejtő lankás volta miatt, legfelül azonban ismét megtaláljuk azt a finom leveles agyagból álló rétegsort, amely az első feltárásban is a legfelső részét alkotja a tarkaagyag rétegeknek.

Az innen D.-re 1 km.-re levő Sáros patak medrében, úgyszintén a Ny.-ra levő Keleczeli patak medrében ismét más és más összetételben és egymásutánban találjuk a tarkaagyag rétegeket, csupán a sorozat legfelső részét alkotja itt is ugyanaz a vékony réteges finom agyag.

Rétegeink kifejlődése még jobban eltér a Magyarvalkótól É.-K.-re levő Cseresnye patak medrében. Itt a csillámpalából és pegmatitból álló complexumra szürke, majd vörös conglomerat települ, erre durva quarzhomokkő, azután pedig vékony márgás homokkő rétegek következnek. Ez utóbbiakban néhol szenesedett növényi maradványok találhatók.

Erre következik a sorozat legérdekesebb rétege: 1—2 dm. vastag padokból álló *mészkö*, amely legnagyobb vastagságát 2-3 m.-ben éri el. Különböző szintjeiben nagyon eltérő összetételű. Legnagyobb részt szürkésfehér tömör tiszta mészkö, amely kalapácsütésre erős bitumen-szagot terjeszt. Egyes szintjei homokosak, csillámosak. Ebben a homokos kifejlődésben szenesült növényi maradványok vannak.

Végül, ahol ez a homokos mészkoréteg lazább, likacsosabb szövetűvé lesz, ott édesvízi csigák kőbelei találhatók gyéren, sajnos, közelebbi meghatározásra alkalmatlan állapotban. Ezek:

*Planorbis sp. Hydrobia sp. Clausilia sp.*

Magukból a genusokból is következtethetünk azonban a mészkö képződési viszonyaira. Ezek ugyanis sekély tócsákban, vagy éppen szárazföldön élő genusok. Az u. n. forrás-mészkövek faunája áll hozzájuk legközelebb.

Igen érdekes ennek az édesvízi mészkönek a települése. A rendes sík réteglapokon kívül háromszor ismétlődik egy a rétegsíkokat discondansan metsző zezugos felület. Ha ennek mentén választjuk el a rétegeket egymástól, tipusos karr-felület tűnik elő, amely a mai mészköhegységek felületén észlelhető karr-képződményekkel teljesen megegyezik. E fossilis karr-

felületet a fedő mészkőrétegtől vékony homokos agyagbetelepülés választja el. Többszörös ismétlődése pedig arra mutat, hogy a mészkő lerakódását mindannyiszor kiemelkedés s ezzel kapcsolatban eróziós időszak szakította meg, de aztán ugyanazok az üledékképződési körülmények tértek mindig vissza úgy, hogy a mészkő lerakódása ismét folytatódott. Az újonnan lerakódó mészkőrétegek eleinte követték a karr-felület hepehupáit, azután lassanként kitöltve a mélyedéseket, mind egyenesebb rétegsíkok jöttek létre, míg a következő eróziós cyclus ezekbe is újabb barázdákat mart.

Az édesvízi mészkő felett ismét vörös agyagrétegek következnek kb. 5 m. vastagságban, ezek felett pedig az a finom levelesen réteges agyagból álló rétegsor, amely a többi feltárásokban is mindenütt megvan a tarkaagyag rétegek tetejében.

Összegezve a tarkaagyag rétegekre vonatkozó, fent ismertetett feltárásokban tapasztaltakat, a következőket állapíthatjuk meg: Az egyes rétegek csekély vastagsága, gyors változása, a durva törmelékes anyag jelenléte és főképen az, hogy az egymástól csak pár száz méterre levő feltárásokban egészen más rétegeket kapunk, valószínűtlenné teszik e rétegeknek ezen a helyen tóban való lerakódását. Csak terrestris képződmények közt lehetséges ekkora változatosság, s a rétegeknek ilyen kis távolságokon való megszűnése. A rétegekben levő quarzdarabok nincsenek legömbölyítve. A legtöbb közöttük csak kevés változást szenvedett azóta, hogy a gránitból, vagy csillámpalából kimállott. Lerakódásuk alkalmával tehát nem messze lehetett a kristályos hegység csupasz felülete, amelyen igen erős durva törmelékké való szétmállás folyt. Innen hozhatták torrens patakok a törmeléket.

A vörös agyagok anyaga erősen emlékeztet a lateritre, azonban az agyagok rétegzett volta és csillámos homok tartalma arra enged következtetni, hogy a laterit eredeti elmállási helyéről (az innen délre levő hegységről) elmosatva és idegen anyagokkal keverve rakódott itt le és teszi az agyag rétegek egyik alkotórészét. A zöldesszürke meszes homokkőnek képződése is víz jelenlétét feltételezi, a Cseresnye pataokban az alsó tarkaagyag rétegek közepetáján fellépő édesvízi mészkő pedig határozott, s nem is szegényes szerves életről tanuskodik. Nincs okunk tehát szélsőséges száraz sivatagi klímát fel-



tételezni a rétegek képződésekor, annál is inkább, mert defláció által csiszolt kavicsokat sem találtam.

Az édesvízi mészkövön talált karr-felületek világos bizonyítékai denudációs ciklusoknak. Valószínű, hogy a rétegek egyes részeiből nagyobb mennyiség is esett áldozatul az elhordásnak, s ez is lehet egyik oka a rétegek kis távolságokon belül való hirtelen megszűnésének.

Annyi kétségtelen, hogy a rétegek az egyes szintekben és egyes régiókban igen különböző képződési viszonyokról tanuszkodnak. E viszonyok váltakozása szükségessé teszi úgy nivóbeli, mint apróbb klímabeli változások feltételezését, ehhez pedig aránylag hosszú idő volt szükséges.

Ezzel a körülménnyel összefüggésben áll az alsó tarkaagyag korának kérdése is. Az irodalmi adatokból annyi kétségtelen, hogy a senon kori Hippurites-mészkőre települ, nálánál tehát fiatalabb, felette a legidősebb fedőréteg pedig középeocaen (lutetien emeletbeli) tengeri lerakódás. Közbe esnek tehát a danien, montien, thanétien, soissonien és londonien emeletek. Báró Nopcsa<sup>5)</sup> ismerteti Hátszeg környékéről gerinces maradványok alapján kétségtelenül *danien* korú vörös és tarka agyaglerakódást. A kalotaszegi alsó tarkaagyagnak képződésekor azonos klímát feltételező volta a Hátszeg-vidékeivel megegyező korra utal. Viszont az, hogy itt a tarka agyag felső szintje fokozatos átmenetet mutat a középeocaen perforata-rétegekbe, s köztük a legcsekélyebb discordantia sincsen, a középeocaennel való kapcsolat mellett szól. E két jelenségből az következik, hogy lényegileg ugyanazok az üledékképződési viszonyok maradtak területünkön a danientől a lutetienig, a rétegsorozat tehát ezen egész idő alatt keletkezhetett. Ez azonban nem jelenti azt, hogy az összes közbeeső emeleteknek megfelelő képződemények megvannak a rétegeken belül. Nem erős és gyors sülyedésű medencével van dolgunk, mint a minő pl. a magyar Alföld medencéje fiatal szárazföldi feltöltése folyamán. Itt közben letarolási időszakoknak is kellett lenni, mint fentebb kimutattam.

<sup>5)</sup> Gyulafehérvár, Déva, Ruszkaánya geológiája. (Földt. Int. Évk. XIV. köt. 152—173. old.)

A rétegek nagy változatossága nem csak az egymás feletti szintekben, de regionalisan is jelentkezik. Éppen ezért a Magyarvalkó környékén tapasztalt adatokat egyáltalában nem általánosíthatjuk a távolabbi területek tarkaagyagjaira.

A rétegek leírásánál már rámutattam arra, hogy a tarkaagyag rétegek legfelső részét alkotó finom leveles agyagból álló rétegek mindenütt ugyanazon összetételben és kifejlődésben jelennek meg, eltérőleg az alsóbb szint rétegeitől, amelyek kis távolságokon belül gyorsan változnak. Már anyagi minőségük is állóvízben való lerakódásra utal, azonos elterjedésük pedig ezt bizonyossá teszi. Az alsó tarkaagyag rétegek lerakódása végén tehát nagyobb tó borította a vidéket, mintegy előhírnökéként a transgredáló lutetien tengernek, amelynek rétegeibe e tónak az üledékei lassú fokozattal mennek át.

A már kövületeket tartalmazó tengeri rétegek alatt e tavi üledékek felső részében vékony rétegben, amelyet több helyen csak concretiók sora jelez, gypset találtam. Ez megfelel a Jegenye-vidéki gyps-telepek helyzetének, amelyet eddig itt, Kátólaszeg D. részében nem találtak.

*Az alsó tarkaagyag rétegek vastagságát* Koch Antal<sup>6)</sup> 300 m.-re becsüli ezen a vidéken, Szádeczky Gy. pedig<sup>7)</sup> egy Kis-kalota (Keleczel) melletti feltárásból következőtve azt állítja, hogy nem lehet több 60 m.-nél. Ha több helyen vizsgáljuk a rétegek vastagságát, rájövünk a két szerző állításai látszólagos ellenkezésének okára.

Mint a kristályos pala és a telérek tárgyalásakor említettem, a Cseresnye és Nagynyír patakok medreiben ezeknek két előbukkanását találtam, amelyek az eddigi geologiai térképen nem voltak jelölve. Ezek az előbukkanások azt mutatják, hogy itt a kristályos hegység egy észak felé nyúló nyelv alakjában egy darabig még folytatódik a medence rétegei alatt, amelyeknek települése ezt a nyúlványt észak felé még nagyobb távolságra is jelzi.<sup>8)</sup>

<sup>6)</sup> „Erdélyrészi Medence harmadk. képződm.“ I. r. 176. old.

<sup>7)</sup> „Az alsó tarkaagyagszárzföldi származásáról“. Erd. Múz. Ásv. Ért. 1918. 3. old.

<sup>8)</sup> Ezt a települést ismerteti Szádeczky K. Elemér is. (Földt. Közl. LIII. K. 86—87. l.)

E nyúlvány fölött az alsó tarkaagyag rétegek erősen elvékonyodnak. A Cseresnye patakban 12—13 m. a vastagságuk összesen, a tőle D.-Ny.-ra 2 km.-re levő Tehénhajtó patakban már 27 m. vastag üledéksort látunk feltárva, bár a feltárása a kristályos palát még nem éri el. Tovább 1 km.-re Ny.-ra a Szádeczkytól ismertetett feltárás 55 m. és a rétegek dőléséből következtetve ez a vastagság nyugat felé tovább is ebben a mértékben rohamosan növekszik úgy, hogy a Koch által feltételezett 300 m. vastagságot a Kalota-medence alatt feltétlenül eléri.

Ezekből a jelenségekből megállapíthatjuk ezen a helyen a kristályospala hegységnek a tarkaagyag lerakódása előtti felszínét. Kétségtelen ugyanis, hogy a Magyarvalkótól nyugatra előbukkanó és északfelé folytatódó kristályos nyúlvány a tarkaagyag lerakódása előtt kiemelkedő terület volt, s innen nyugatra a mai kalotaszegi medence felé a felszín rohamosan mélyült. Ezt a mélyedést töltötte fel az alsó tarkaagyag, mert előlött a tengeri eocæn rétegek már egyenlő vastagságban, egymással párhuzamosan települnek.

Az alsó tarkaagyag rétegeknek a Koch-féle geol. térképen nem jelölt, újonnan talált előfordulása két helyen van Magyarvalkó környékén. Egyik a Cseresnye patak medrében kb. 2 km. hosszúságban és 2—300 m. szélességben, a másik az Oláhbikaltól Ny.-ra levő Nagynyirpatak völgyében 1 km. hosszúságban és 200 m. szélességben terül el. Mindkét helyen „ostreás tályag“ rétegek vannak jelölve a Koch-féle térképen.

### Perforatás rétegek.

Mint említettem, Magyarvalkó környékén a tarkaagyag felső részének már állóvízben lerakódott, finom anyagú, palás agyagja mind márgásabbá válva, átmegy egy kb.  $\frac{1}{2}$  m. vastag tömött függőlegesen repedezett, kagylósan törő márgás mészkőbe, amelyből *Venus sp.*, *Tellina sp.*, *Corbula sp.*, *Cerithium sp.* és *Natica sp.* kőbelekét gyűjtöttem. Ez tehát a kétségtelenül tengeri képződmények legalsó rétege. Helyzeténél fogva megfelel a Koch által ismertetett „anomyás márga“ rétegnek, Anomya azonban — legalább ezen a környéken — egyáltalában nem található benne.

A Koch által leírt előfordulásokban erre a rétegre települ a következő, szintén kövületes réteg, amelyet ő „*alsó ostreapad*”-nak nevezett. Magyarvalkó mellett azonban a Tehénhajtó patak függőleges oldalában jól lehet látni, hogy az alsó kövületes rétegre 3·5 m. vastagságban teljesen meddő agyag és márga rétegek települnek a következő összetételben: 1. Lemezes sárgás szürke agyagos márga, 5 cm., 2. szürke, kagylós törésű tömör márga, 15 cm., 3. kékesszürke palás agyagos márga, 20 cm., 4. Vastagabb rétegű, zöldesszürke agyagos márga 15 cm., 5. Vékony palás sárgásszürke márgás agyag, 5 cm., 6. kemény, tömött márgás mészkő, 3·5 cm., 7. alul sötétszürke, vékony palás, feljebb vastagabb rétegű, világosabb szürke márga, 25 cm., 8. világos, sárgásszürke, kemény meszes márga, 5 cm., 9. ismét alul vékony rétegű, sötétszürke, agyagos márga, amely felfelé vastagabb rétegű, világosabb színű és nagyobb mésztartalmú, 45 cm., 10. világos sárgásszürke kagylós törésű meszes márga, 10 cm., 11. agyagosabb, tömött, nem réteges, kagylós törésű márga, 50 cm., 12. tiszta szürke vékony palás agyagos márga, 1·5 m.

Erre a teljesen meddő rétegsorra települ a Koch-féle „*alsó ostreapad*”-nak megfelelő kövületes réteg. Ez kékesszürke, kemény, réteges márgából áll, amelyben *Ostrea sparsicostata* Hofm., *Ostrea (Gryphaea) Brongniarti* Bronn. és még egy *Ostrea sp. ind.* héjai találhatóak.

E réteg fölött  $\frac{1}{2}$  m. vastag kövületnélküli réteges agyagos márga, felette pedig sötétebb szürkés-kék réteges kemény márga, amelyben sűrűn találhatóak 3 *Ostrea sp.* héjjai, *Pinna sp.*, *Spondylus sp.*, 2 *Cardium sp.*, *Natica sp.* köbelek, azonkívül *echinusok* héjjainak töredezett táblácskái nagy mennyiségben. A genusok felsorolásából is látszik annyi, hogy e rétegnek az előbbinél változatosabb a faunája, és az előbbi vastaghéjű partközeli alakok helyett, illetőleg azok mellett vékonyabb héjű alakok is lépnek fel, ami a tengerszintnek némi emelkedését mutatja.

E rétegek Koch szerint az alsó ostreapad és alsó puhány-márga szinttájak csak Jegenye vidékén különböztethetők meg egymástól, a Kalotaszegben nem. Itt azonban a Tehénhajtó patak igen szép, függőleges falú feltárásában tisztán látható a két réteg különállása és faunáik eltérő volta.

Az alsó puhánymárga rétegekre 3 m. vastagságban *Nummulina striata*-val teli, változó keménységű kékesszürke agyagos márga rétegek következnek. Ez a Koch-féle alsó striatás szint. Érdekes, hogy ennek alsó rétegében, amely itt 1:2 m. vastag, a Nummulinák tiszta fehér felületűek, a felette levő rétegben pedig kivétel nélkül sötétszürke pyrites burok veszi körül a héjjakat, ugyanilyen anyaggal vannak a kamraüregek is kitéltve. Microscopium alatt megfigyelhető, hogy a héjjak és a márgát alkotó calcit szemcsék halványzöld színűek a finoman eloszlott glaukonittól, a pyrit pedig jól látható szemcsékben jelentős mennyiségben van kiválva.

A striatás szinttáj felett következik a rétegcsoport leg-sajátságosabb része a *perforata*-pad. Koch<sup>9)</sup> kétféle Nummulinát említ e rétegekből, a *Nummulina perforata*, d'Orb. és a *Nummulina Lucasana*, DeFr. fajokat. Azóta Lister is Schaudinn<sup>10)</sup> vizsgálataiból bebizonyult, hogy ez a két forma egyazon fajnak a nemzedékváltakozás folytán létrejött különböző egyedei. A Num. Lucasana nem más, mint a N. perforata ivartalan úton létrejött generációja, vagyis megalosphaerás alakja, az eddigi perforata species pedig csak az ivaros, mikrosphaerás generatio. Így az egész 7 m. vastag padot egyetlen species, a *Nummulina perforata de Montf.* héjjai építik fel. A két generatio azonban az egyes rétegekben különböző arányban található.

A legalsó perforata réteg kékesszürke agyagos márga, amelyben csupa megalosphaerás alak van, azonkívül, különösen a felső részében sok molluscum, még pedig: *Terebratula sp.*, 3 féle *Ostrea sp.*, *Pecten sp.*, *Cardium sp.*, *Terebellum sp.*, *Natica sp.* Itt tehát még aránylag változatosabb állatvilág van, mint a felsőbb szintekben, amelyeknek lerakódása idejében a viszonyok speciálisan a Nummulinákra igen kedvezők lehettek.

A következő  $\frac{1}{2}$  m. vastag rétegben, amelyet kb. ugyanilyen vastagságú meddő réteg választ el az előbbtől, már megjelennek gyéren a mikrosphaerás alakok is, de nem típusos kifejlődésben, hanem vékony, élesperemű variatio alakjában (*var. Columbensis?* d'Arch.). E fölött azután egyszerre túlnyomó

<sup>9)</sup> Erd. Medence harmadk. képz. I. r. 202. old.

<sup>10)</sup> Schaudinn F.: Über den Dimorphismus der Foraminiferen. (Sitzungsber. d. Ges. naturforsch. Fr. zu Berlin.)

mennyiségben jelennek meg a mikrosphaerás egyedek, még pedig a faj típusának megfelelő alakban. Itt az összekötő anyag agyagosabb, homokosabb és nem szürkéskék, mint az alsóbb rétegekben, hanem sárgás színű. Még feljebb a mikrosphaerás alakok kevésbé típusosan fejlettek, majd a következő kékes-szürke rétegben gyérebbé is válnak és ismét annak a lapos, élesperemű variációnak az alakjában jelennek meg, mint az alsó rétegben, végül efölött újra majdnem kizárólag megalosphaerás alakok találhatók szürkéskék márgában. Erre vékony, élénk okkersárga homokos agyagos réteg következik, amelyben a faj típusát képviselő mikrosphaerás alakok uralkodnak. Az ezután következő kékesebb szürke márga rétegben kb. egyenlő mennyiségben találjuk a két generációt, amelyek közül a mikrosphaerás legközelebb áll a *d'Archiac et Haime-féle var. Aturensis*-hez. E réteg fölött ismét típusosabb mikrosphaerás alakokat, majd egy vastagabb kékes-szürke rétegben szinte kizárólag csak megalosphaerás alakokat találunk, végül a legfelső agyagos, sárgás rétegben újra a mikrosphaerás generatio uralkodik. Ennek egy része típusos kifejlődésű, túlnyomó többsége azonban a *var. globosa de la Harpe* csoportjába tartozik. E varietásokon kívül még a *var. granulata de la Harpe*<sup>11)</sup> szerepel, azonban elszórtan az egyes rétegekben és alárendelt számban.

Összefoglalva a „perforata-pad“ egyes rétegeiben tapasztaltakat, a következő általános tanulságokra juthatunk:

A *Num. perforata* faj először megalosphaerás (agamecticus) generatio alakjában jelenik meg, és uralkodó tömegű 2-4 m. réteg-vastagságig. A mikrosphaerás, tehát ivaros úton létrejövő alakok előbb alárendelt számban és kisebb varietások alakjában jelennek meg, majd hirtelen uralkodó tömegre tesznek szert típusos kifejlődésben. Az ivaros generatio továbbra is átlag uralkodó tömegű és élénken variál, közben azonban egyes rétegekben vissza-visszatér az ivartalan úton létrejött alakok uralkodó volta. Feltűnő azonban, hogy a mikrosphaerás alakok mindig a sárgásabb színű, lazább, agyagos, homokos rétegekben, a megalosphaerások pedig a keményebb, meszes, kékes-

<sup>11)</sup> E varietásokat Rozlozsnik Pál főgeológus úr szíves útbaigazításai alapján és segítségével határoztam meg.

szürke márgában uralkodnak. Mivel általános törvény a nemzedékváltkozással szaporodó állatoknál, hogy az ivaros generatio csak akkor lép fel, illetőleg válik uralkodóvá, ha az életviszonyok a faj számára igen kedvezők lesznek, fel kell tennünk, hogy a vasokkeres festésű agyagos rétegek lerakódásakor uralkodó viszonyok kedvezőbbek voltak a nummulinákra, mint a szürkés-kék márgáknak valószínűleg mélyebb szintben való lerakódása.

Egy másik törvényszerűség, amely rétegeinkben jelentkezik az, hogy a különböző varietasok egyes szintekhez vannak kötve, úgy, hogy egyik varietas egyik rétegben, másik varietas másik rétegben uralkodik. Legnagyobb mennyiségben azonban a faj típusát képviselő alakok vannak.

A Nummulinákon kívül a perforata-padban M.-valkó környékén csak a *Gryphea Eszterházyi*, Páv., *Ostrea rarilamella*, Mellev., és egy *Ostrea sp. ind.* héjjaát találtam. E fajok faciesjelző karaktere megegyezik Boussacnak azon állításával, hogy a Numm. perforata parti övben élő faj.

A perforata-pad területünkön mindenütt élesen elhatárolódik felfelé. Rá szürkés-kék kemény márga települ, amely alsó részében *Ostrea* héjittörédeket és kevés *Nummulina striatát* tartalmaz, felfelé pedig lágyabb márgába megy át és igen változatos molluscum faunát zár be. Az alsó rész helyzete és faunája alapján megfelel a Koch-féle *felső striatás szinttáj*nak, kifejlődése és elkülönülése azonban nem olyan tipusos, mint a medence belsőbb részeiben.

A következő, agyagosabb márgából álló középső puhány-márga szinttájából a következő kövületeket gyűjtöttem: *Pecten sp. ind.*, *Spondylus radula*, Lmk., *Cardium gigas*, DeFr., *Cardium sp. ind.*, *Arcopagia (Tellina) simuta*, Beym., *Panopaea sp.*, *Corbula gallica*, Lmk., *Fistulana sp. ind.*, *Teredo sp. ind.*, *Clavagella sp. ind.*, *Nerita (Velates) Schmiedeliana*, Chemn., *Natica angulifera*, d'Orb., *Natica sigaretina*, Desh., *Natica sp. ind.*, *Turritella imbricataria*, Lmk., *Turritella sp. ind.*, *Strombus sp. ind.*, *Terebellum sp. ind.*, *Rostellaria fusoides*, d'Arch., *Cassidaria diadema*, Desh., *Ficula nexilis*, Sol., *Bulla striatella*, Lmk., *Nautilus Lamarcki*, Desh., egy határozatlan cápa foga és *Chrysophrys sp.* fogak.

Ez az egyetlen ponton gyűjtött fauna majdnem mind magában foglalja azokat a fajokat, amelyeket Koch az egész eocaen területen ebből a színből gyűjtött, s ezeken kívül csak néhány Koch által nem említett faj szerepel benne. Ez mutatja a fauna gazdagságát is, de főképpen azt, hogy eloszlása az egész területen egységes volt. A fauna gazdagsága, egyenletes eloszlása és a vastaghéjjú, partközeli alakok teljes hiánya azt mutatják, hogy a „középpuhánymárga“ nagyobb mélységben rakódott le, mint az előbb leírt alsóbb rétegek.

A felső *Ostrea*-pad itt, a Kalotaszeg D.-i részében hiányzik.

A következő, Koch-tól „felső puhánymárgának“, v. „vegyes nummulitek szintjének“ nevezett rétegek Magyarvalkó vidékén mindenütt mészkő alakjában vannak kifejlődve. Észak és kelet felé kezd márgásabb változatba átmenni, de csak Gyalu és Jegenye környékén lesz valóban márga. Az összetételénél még változóbb a vastagsága, amely már 8—10 km. távolságon belül is 1—7 m. között ingadozik. Ahol nagyobb vastagságban van kifejlődve, ott mindig alúl vastagpadú, durva, tele van *Ostrea* és *Echinus* héjjak töredékeivel, feljebb mind vékonyabb rétegű, egészen lemezes, anyaga finom, tömött, kissé márgás. Szerves zárványai között feltűnően sok a tüskebőrű, még pedig főleg *Euspatangusok* és kevesebb *Clypeaster*. Molluscumok közül csak néhány *Ostrea sp.*, *Spondylus radula Lmk.*, és egy nagytermetű *Rostellaria sp.* található a mészkőben. A Tunya hegy D.-Ny. oldalában azonban, ahol a mészkő lágyabb márgába megy át, igen sok *Spondylus sp.*, *Cardium sp.*, *Terebellum sp.*, és kevés *Natica sp.* kőbelet tartalmaz, a Nagynyír tető D.-K. oldalában pedig *Nummulina striata* Desh. van benne sűrűn, ami a többi feltárásaiban a környéken sehol sem található.

E fajokból és azoknak kis távolságokon belül való váltakozásából, végül pedig a szintén gyorsan változó réteg-vastagságból e szintjénél sekélyebb vízű tengert állapíthatunk meg szemben az előbbi rétegek faciesével.

Ezzel végződik is a perforatás üledéksorozat. Az egyes szintjajknál tett észlelésekből az üledéksor képződési körülményeit a következőkben foglalhatjuk össze: A legelső kövületes réteg sekélytengeri, de nem egészen partközeli képződemény; a középeocaen tenger transgressiója tehát — legalább czen a vidéken — meglehetősen gyorsan történhetett. A tenger-



szint süllyedését és a partvonal közeledését mutatja a következő „alsó ostrea-pad“, azután ismét némi pozitívus emelkedést az „alsó puhánymárga“. Egészen sekély tengeriek a Numm. striata-rétegek és a perforata pad. Ez utóbbi lerakódása közben még öt apróbb oscillatio nyoma észlelhető. A tengerszint hirtelen emelkedése következik be a „közép puhánymárga“ rétegek lerakódásakor, ekkor éri el a tenger legnagyobb mélységét, ez is azonban legfeljebb csak a neriticus regio sekélyebb tája lehetett. Erre ismét a tengerszint süllyedése következik be a felső mészkőrétegek idejében. Ezeknek különösen az alsó része mutatja a csekély mélységet, mert itt az Echinusok és Ostreák héjjai, valószínűleg a hullámverés miatt csupa apró töredékekben maradtak fenn.

Perforatás rétegeknek a Koch-féle geol. térképen nem jelölt előfordulásait találtam Magyarvalkó környékén a Cseresnye és Nagynyír patakok völgyében. Mindkét helyen kb. 3 km. hosszú és 1 km. széles területen vannak a felszínen e rétegek. Helyükön a Koch-féle térképen „ostreás tályag“ van jelölve.

### Alsó durvamész rétegek.

Ezt a perforatás sorozatra következő rétegcsoporthoz Koch két részre osztja, az *ostreás tályag* és a *durvamészkő pad* szint-tájjaira. Ezek Magyarvalkó környékén is élesen elkülönülnek egymástól.

Az ostrea tályagnak nevezett képződmény itt kékes és zöldesszürke lágy, homokos márgás palás agyagból áll. Vastagsága 70—80 m.

A Solymos, Tunya és Malató hegyek oldalain omlások és meredek vízmosások igen szépen feltáriák ezeket a rétegeket, úgy, hogy a következő összetételt állapíthatjuk meg: Legalul néhány méternyi meddő homokos márgás agyag után  $\frac{1}{2}$ —1 m. vastag keményebb, márgásabb réteg következik, amelyben uralkodólag *Ostrea*, azonkívül *Pecten* héjjak, *Lucina sp.*, *Corbula sp.* és *Turritella imbricataria* köbelek vannak sűrűn. Ilyen vékony, összeállóbb, kövületekben dús réteg még négyszer, ötször ismétlődik, még pedig az egyes feltárásokban különböző magasságokban. Némelyik ezek közül tisztán Ostreák héjjai-

ból álló kagylóbreccia, némelyikben pedig a fentt említett molluscumok, s alárendelten még egyéb fajok is szerepelnek. Feljebb mind messzebbé válik az üledék és hol mint kemény mészmárga, hol pedig mint durva laza mészhomokkő van kifejlődve. Ennek már az előző rétegeketől eltér a faunája. Legnagyobb tömegben *Anomya sp.*, azonkívül *Ostrea sp.*, *Spondylus sp.* héjjak és *Teredo sp.* köbelek szerepelnek benne.

E felett már a durvamész-kő pad következik 8—10 m. vastagságban. Ennek összetétele is változó helyenként. Hol tömörebb, kövületnélküli, hol meg csupa kagylóhéjjak töredékeiből van összetéve, a Dede hegyen pedig a felső részébe 1·5 m. vastag durva mészhomokkő réteg van betelepülve.

Kövülettartalmát az ostreás tályagétól legfeltűnőbben megkülönbözteti az *echinusok* fellépése, de jellemző nagy egyed-számban vannak még benne: *Spondylus sp.*, *Ostrea sp.*, *Pecten sp.*, *Teredo sp.* és *Terebellum sp.*

A durvamész rétegek alsó csoportja, az ostreás-tályag úgy települ a perforatás rétegek felső részét alkotó mészkőre, hogy a legtöbb helyen élesen elkülönül tőle, de néhol, ahol a mészkő márgásabb, átmenetet is találunk az ostreás tályagba. Ez azt mutatja, hogy a lerakódás folytonos, megszakítás nélküli volt, amellet, hogy a képződési körülmények változtak. A legnagyobb különbség, ami az ostreás-tályagot jellemzi a perforatás-rétegekkel szemben, az agyagban és finom, csillámos homokban való gazdagság és a nagy vastagságban azonos kiképződés. Míg ugyanis a perforatás szinttáj majdnem méterről-méterre változó rétegekből áll, meglehetősen változó faunával, addig ez utóbbinál nagyjából ugyanazt a homokos, márgás agyagot találjuk, lényegében változatlan kövülettartalommal. Ez a két körülmény az ostreás tályagnak aránylag gyorsabb leülepedésére enged következtetni. Ennek oka pedig a csekélyebb tengermélység, kisebb parttávolság és főleg az lehetett, hogy a folyók nagyobb mennyiségű hordalékot szállítottak a tengerbe. Ez a nagyobb hordalékmenyiség pedig azt mutatja, hogy a szomszédos szárazföld csapadékmennyisége gyarapodott. Utóbbi megegyezik a tengermélység csökkenésével, mert ezt a szárazföld emelkedése okozhatta, amelyen a hegységek magasabbra emelkedésével a csapadékmennyiségnek természetszerűleg növekednie kellett.

A durvamész pad képződési idejében erősen csökken a terrigeneus anyagok lerakódása, ezt a szerves eredetű mészkő képződése váltja fel. Ebben is azonban helyenként durva homok, sőt a Malató hegyen apró kavicsok is találhatóak, amely körülmény a fent említett fauna partközeli jellegével együtt azt mutatja, hogy a mélységi viszonyok olyanfélék voltak, mint az ostreás-tályag képződésekor.

Az alsó durvamész rétegek Bedecs, Jegenye és Nagykapus községek által bezárt háromszög alakú területen hiányoznak, míg a perforata rétegek ki vannak fejlődve. A fent vázolt geológiai viszonyokból arra következtethetünk, hogy ezt a hiányt a durvamész rétegeket lerakó tenger regressiója okozta,<sup>12)</sup> nem pedig utólagos elhordás. Ez a regressió vezette be azt a kiédesülést, amelyet a rétegeink felett következő felső tarkaagyag lerakódása jelent.

A perforatás rétegek és alsó durvamészkő rétegek kövületanyagának legnagyobb része a párisi medence lutetien faunájával egyezik, mint már Koch Antal megállapította. Amiben eltér attól, az főleg a felsőbb szintek alakjainak a fellépése. Hogy azonban ennek van-e korbeosztási jelentősége, az csak nagyobb mennyiségű pontos meghatározásra alkalmas faj alapján volna eldönthető.

*Jelenkori képződmények* közül Magyarvalkó környékén csak a patakok alluviuma szerepel. Ennél az a szabályszerűség figyelhető meg, hogy keletre, az Erdélyi Medence felé tartó patakok alluviuma sokkal lentebb kezdődik és csekélyebb, keskenyebb, mint a kalotaszegi mélyedés felé, nyugati irányban haladó vizeké.

\*

Munkám főbb eredményei a következőkben foglalhatók össze:

1. A kristályos paláknak és a bennök levő teléreknek felkutatása és térképezése Magyarvalkótól északra levő patakmedrekben, olyan helyeken, ahol eddig geológiai térképen feltüntetve nem voltak.

<sup>12)</sup> Hasonló értelemben következtet Szádeczky K. Elemér is. (A gipszes eocén a Gyalui havasok szegélyén. Földt. Közl. XIII. K. 92—93. 1.)

2. Az eddig e helyről ismeretlen quarzdioritplit telérek fellelése és térképezése.

3. Az alsó tarkaagyag rétegek helyi kifejlődésének és rétegsorának megállapítása és e rétegeken belül fossilis karr-felületek felfedezése, amelyek a rétegek képződése közben fel-lépő eroziós periódusokra utalnak.

4. A perforatás és alsó durvamészkö rétegek elterjedésé-nek térképen való pontosabb megjelölése, továbbá e rétegek helyi kifejlődésének, faunatartalmának s ezzel kapcsolatban az egyes szintek faciesének megállapítása.

Intézeti igazgatóm: Dr. Szentpétery Zsigmond egyetemi ny. r. tanár úr ömértósága többszöri hosszás szabadságolással lehetővé tette számomra úgy a helyszíni felvételt, mint a laboratoriumi munkát és ezekben állandóan segítségemre lenni ke-gyes volt.

Készült az Egyet. Ásvány- és Földtani Intézetben Sze-geden.

1926. ápr. 29.

## **Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Magyar- valkó (Komitat Kolozs, Siebenbürgen).**

### *Zusammenfassung.*

Der nördliche Ausläufer des Gyaluer Gebirges wird gröss-tenteils von kristallinen Schiefem gebildet. In diesen erscheinen *Granitpegmatitgänge*, die die nördlichen Ver-zweigungen des grossen Granitzuges des Gyaluer Hoch-gebirges sind. Ausser diesen wurden noch in den kristallinen Schiefem *Quarzdioritplitgänge* aufgefunden, die die Granitpeg-matite durchbrechen, also jünger sind als sie. Die danien-lon-donien Bunttenschichten lagern sich aber ohne Kontaktpuren darauf. Diese Gänge haben wahrscheinlich mit den Daciten der Vlegyásza einen gemeinsamen Ursprung.

Die auf dem kristallinen und metamorphen Complex auf-lagernden *unteren Bunttenschichten* bestehen aus vom Durch-

waschen der Laterite stammenden roten Ton, roten Conglomeraten, dünneren grauen Sandsteinen und kalkigen Sandsteinschichten. Daneben findet sich aber auch reiner Kalkstein mit Resten von Süßwasser- und Landschnecken. Im Kalkstein kommen mehrmals sich wiederholende fossile Karrenfelder vor, die zwischen der Ausbildung der einzelnen Schichten Erosionsperioden beweisen. Die Gegend wurde deswegen in der Zeit der Ablagerung der Schichte von einem grösseren stehenden Gewässer nicht bedeckt. Dies zeigen auch die groben Conglomerate inmitten der Tonschichten und besonders das schnelle Auskeilen der einzelnen Schichten.

In dem obersten Niveau der Bunttonschichten sind aber aus blätterig geschichteten feinen Tönen bestehende Sedimente vorhanden, die sogar überall in gleicher Ausbildung zu finden sind; sie wurden also in einem grösseren stehenden Gewässer abgelagert.

Diese Schichten gehen in die mitteleocänen Meeresbildungen, in die sogenannten *Perforata-Schichten* über. Deren unterste fossilienführende Schichte lässt sich auf eine seichtmeerische, aber nicht vollkommen küstennahe Facies zurückführen. Die Transgression des lutetien Meeres geschah also verhältnismässig rasch. Die folgende untere Austernbank enthält ausschliesslich grosse, dickschalige küstennahe Fauna. Der untere Molluskenmergel zeigt etwaige Vertiefung des Meeres, während die *Nummulina striata*- und *N. perforata*-Bänke wiederum ganz küstennahe Bildungen sind. Letztgenannte wird ausschliesslich von den Schalen der *N. perforata* de Montf. aufgebaut. Die makrosphaerische Generation derselben kommt in vorherrschender Menge in den bläulich-grauen Mergeln vor, während die mikrosphaerische Form derselben in den gelblichen tonig-sandigen Schichten vorkommt. Der *Perforata*-Bank folgt der Horizont des mittleren Molluskenmergels, dessen reiche und auf grösserem Gebiete gleichartig ausgebildete Fauna eine Ausbildung in grösserer Tiefe, als die der vorigen Schichte zeigt. Die Verminderung der Meerestiefe wird von der folgenden Kalksteinschichte, welche das oberste Niveau der *Perforata*-Series ist, angedeutet.

Der untere Teil der *unteren Grobkalkschichten* besteht aus sandigem tonigem Mergel, während deren oberer Teil die 8—10 m. mächtige Grobkalkbank ist. Beide sind sublitorale Bildungen und zeigen den vorigen Perforata-Schichten gegenüber eine Regression.

(Separatum editum 1926. 15. XI.)

---