

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA  
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE  
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT  
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

LXXXIX. KÖTET

3. FÜZET



FÖLDTANI KÖZLÖNY LXXXIX. kötet 3. füzet 120 oldal

Budapest, 1959. július—szeptember

TARTALOM — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

Értekezések — Научные статьи — Mémoires

Csiky Gábor: Az Erdélyi-medence földtani képe a legújabb szénhidrogén-kutatások tükrében — The geological features of the Transylvanian Basin in the light of recent hydrocarbon prospecting .....	227—241
Jámbor Miklós: Kulfejtési területek földtani feldolgozása — Die geologische Behandlung von Tagebauen .....	242—261
Kaszap András: Dogger rétegek a Villányi-hegységben — Doggerschichten im Villányer Gebirge (Südungarn) .....	262—269
Csajághy Gábor — Zamaróczy Dezső: Pirites ásványkiválás a tatabányai medencéből — Über eine pyritische Ausscheidung aus dem Tatabányaer Becken .....	270—279
Sztróka K. Imre: Ásványtani megfigyelések az Aggteleki cseppkőbarlangból — Mineralogische Beobachtungen aus der Aggteleker Tropfsteinhöhle .....	280—285
Pesthy László: Eljárás a fajsúly szerinti ásványelválasztás pontosságának fokozására — Ein Verfahren zur Erhöhung der Genauigkeit der Mineralseparation nach spezifischem Gewicht .....	286—293
Molnár Béla: A statisztikus nehézasvány-vizsgálat hibáinak lehetőségei — Fehlermöglichkeiten der statistischen Schwermineral-Analyse .....	294—297
Géczy Barnabás: Az Ammonites-félék elhalásáról és beágyazódásáról — On the decease and interment of Ammonites .....	298—301
Andréánszky Gábor — Mészáros Miklós: Ősnövények az Erdélyi-medence középsőecénájából — Pflanzenreste aus dem mittleren Eozän des Siebenburgischen Beckens .....	302—307
Alföldi László: Újlimnikus barnaköszénteleg (VI) a borsodi barnaköszénmedence Ny-i határterületén — Ein neues limnisches Braunkohlenflöz (Nr VI) im Westgebiet des Borsoder Braunkohlenreviers .....	308—309
Székyné Fux Vilma: Szencsedett, kovás fatörzs propilites piroxénandezitből — Verkohliter, kieseligiger Stammrest aus propylitisiertem Pyroxenandesit .....	310—312
Éderváry Péter: A jelenlegi Hold-vulkanizmus kérdéséről — On the problem of present lunar volcanism .....	313—316
Nagy Elemér: A Mecsek-hegység alsóverfeni képződményeinek faunája — La faune des formations inférieures de la montagne Mecsek (Sud de la Hongrie) .....	317—320
Strausz László: Nomina nova und neue Formen unter den miozänen Mollusken .....	321—325
Fuchs Hermann: Sziréna-lelet Erdélyből — Ein Sirenenfund aus Siebenbürgen .....	326—328
<b>Hírek, ismeretfések — Сообщения, рецензии — Nouvelles, revue bibliographique</b> .....	329—346
<b>Társulati ügyek — Дела общества — Affaires de la Société</b> .....	347

„Koch Antal emlékének.”

## AZ ERDÉLYI MEDENCE FÖLDTANI KÉPE A LEGÚJABB SZÉNHIĐRÓGÉN-KUTATÁSOK TÜKRÉBEN

DR. CSIKY GÁBOR

**Összefoglalás:** A dolgozat a megelőző földtani kutatások rövid összefoglalása után ismerteti ezen kutatások alapján az Erdélyi-medence kialakulását, fejlődéstörténetét, hegység szerkezeti képét, továbbá a neogén medenceüledékek tektonizmusának okaira vonatkozó eltérő nézeteket. Ezek után megemlíti a legújabb szénhidrogénkutatások földtani eredményeit és kitér a medence köolajföldtani viszonyaira, főleg a köolaj medencebeli jelenlétének a kérdésére. Végül kiemeli a földtani alapfúrásoknak a köolajiparban való jelentőségét.

Az Erdélyi-medencéről való földtani ismereteink alapját Koch Antal rakta le a századforduló körül. Az erdélyi földgázt ezelőtt 50 esztendővel 1909-ben a kissármási fúrás tárta fel. A megindult gázkutatást Böckh Hugó és munkatársai végezték és kidolgozták a neogén medence gyűrődéses tektonikáját. A magyar geológusok munkáját a román geológusok folytatták Marazeci irányítása mellett.

A medencében az utóbbi években leemélyített kutató mélyfúrások az előző fúrásokban megismert pirocén és neogén képződmények alatt paleogén és mezozoos üledékeket tártak fel, egy fúrás pedig elérte a paleozoos metamorf pala aljzatot is.

Az erdélyi földgáz eredetével kapcsolatban különböző felfogások ismeretesek (Votesti, Marazeci, Macovei, Onicescu). Feltehető, hogy a földgáz mélyebben elhelyezkedő esetleges oligocén köolajtelepekkel áll összefüggésben.

Az Erdélyi-medence vastag neogén üledék-összletének szármata korú rétegei tárolják Európa egyik legnagyobb földgázincsét, a történelmi korú rétegek pedig a hatalmas kőszételepeket.

A környező népi demokratikus államokkal fennálló kölcsönös gazdasági kapcsolatok lehetővé teszik, hogy a tudományos és ipari kutatások területén megismerhessük egymás eredményeit, problémáit és ezeket megvitathassuk tapasztalatcserék keretében. Ezeknek a tapasztalatcseréknek tudományos eredményei a szakkörök részéről nagy érdeklődésre tarthatnak számot.

Hazai viszonylatban is tapasztaljuk, hogy általában a nyersanyagkutatás, így a szénhidrogén-kutatás is, az elmúlt húsz év alatt a hazai földtani tudományt sok új eredménnyel gazdagította, melyek következtében földtani szemléletünk lényegesen módosult, tágult. Így van ez a környező államokban is, ahol a köolajkutatás szintén sok új, néha váratlan földtani eredményt adott, melyek bennünket is érdekelnek, annál is inkább, mert hazánk, a Magyar-medence, a környező államokkal együtt ugyanazon nagy közép-európai földtani egységnek, a Kárpát-medencék rendszerének a tagja.

A környező államok közül kiváltképpen Románia az, ahol Erdély és a Kárpátok földtani képének a megismerése a legkiválóbb magyar és román geológusok több évtizedes közös munkájának az eredménye.

Mielőtt az Erdélyi-medence földtani viszonyaival foglalkoznánk, vessünk egy visszapillantást arra a 8 évtizedes kutatómunkára, melyet az egyes geológus generációk a medence földtani képének tisztázása érdekében végeztek.

Koch A. és Hoffmann K. klasszikus munkáikban megvetették a múlt század végén az Erdélyi-medence földtanának alapját. A medence paleogén és neogén képződményeinek első rendszeres rétegtani összefoglalását tulajdonképpen Koch A. végezte a századforduló körül (1894–1900) megjelent alapvető monografikus munká-

jabán. Ebben rakta le az erdélyi harmadkori képződmények rétegtani alapját, mely lényegében bizonyos módosításokkal ma is érvényes. Koch munkájának alaposságát igazolja az a tény, hogy azóta, vagyis több mint egy fél évszázadon keresztül a geológus nemzedékek számos magyar, román és német geológusa tanulmányozta az Erdélyi-medence tercier képződményeit és minden lényegesebb változtatás nélkül elfogadta a Koch-féle beosztást.

Az Erdélyi-medence hegységszerkezeti viszonyainak tanulmányozása a földgáz gyakorlati kihasználásának a felismerésével indult meg. A Papp K. által kálisos kutatás céljából 1908-ban kitűzött és 1909-ben leemélyített Kissármás—2. sz. fúrásban tört fel az erdélyi földgáz, ezelőtt 50 évvel. A földgáz előfordulás és a kissármási szerkezet közötti összefüggést elsőnek Böckh H. mutatta ki. A felfedezés nyomán megindul és az egész neogén medencét átfogó első szervezett hegységszerkezeti és rétegtani kutatást a Böckh H. által vezetett magyar földgáz kutató geológus csoport végezte (Pávai Vajna F., Papp S., Phleps O., Szádeczky Gy., Vitális I., Strömpl G., Lázár V., Rozlozsnik P. az első világháborúig terjedő időszakban. Ezen nagy kutatási időszak (1910—1914) alatt végzett vizsgálatok alapján kidolgozták a medence gyűrődéses tektonikáját.

Utánuk napjainkig számos román, magyar és német geológus újabb adatokkal egészítette ki ezt a Böckh H. és munkatársai által alkotott hegységszerkezeti képet. Az első világháború után főleg Mrazec L., továbbá Jekelius E., Atanasiu I., Ciupagea D. T. és Vancea A. a neogén medencével, Mateescu St. pedig az ÉNy-i paleogén medence-résszel foglalkoztak és továbbfejlesztették a Koch és Böckh-féle földtani képet.

Az 1940—1944 közti háborús időszakban ifj. Lóczy L. irányítása mellett az Erdélyi-medence északi részén és az Észak-erdélyi Határhegységben dolgozó magyar geológusok (Bandat H., Balogh K., Bartók L., Jaskó S., Földvári A., Majzon L., Noszky J., Reich L., Pantó G., Szalai T., Szentés F., Schréter Z., Wein Gy.) számos új rétegtani adattal és hegységszerkezeti megállapítással gazdagították a medence földtani ismeretét.

A második világháború után 1948-tól kezdődőleg a Román Akadémia Földtani Bizottsága irányításával folytatták az egész Erdélyi-medencére kiterjedő részletes kutatásokat. A medence neogén (Atanasiu I., Ilie M., Dumitrescu I., Oncescu N., Jorgulescu T., Maxim I., Răileanu Gr.) és paleogén képződményeinek (Joja T., Dumitrescu I., Răileanu Gr., Patrut I., Saulea E., Nagy L.) újratanulmányozása és rétegtani és hegységszerkezeti feldolgozása azóta is folyamatban van.

A román geológusok (Joja T., Dumitrescu I., Răileanu Gr., Saulea E., Mészáros M.) legújabb üledékközzetani, fauna- és paleoökológiai vizsgálatai újabb adatokkal gazdagították az Erdélyi-medence harmadkori képződményeiről való ismereteinket. Ezek a legújabb részletvizsgálatok legfeljebb csak az emeletkebe való pontosabb besoroláson változtattak, facies kérdéseket tisztáztak és pontosabban körvonalazták bizonyos szintek rétegtani értékét. Rétegtani tagolásuk lényegében egyezik Koch beosztásával.

A Román Akadémia Földtani Bizottsága által végzett kutatásokon kívül a kőolaj-ipar kutatási trösztjének földtani kutató csoportja (Patrut I. és Gherman J.) szintén megkezdte és végzi az Erdélyi-medence szénhidrogén-kutatás szempontjából való részletes földtani térképezését. Kétségtelen azonban, hogy a legérdekesebb és legfontosabb földtani, rétegtani és hegységszerkezeti, úgy szintén kőolajföldtani eredményeket azok a szénhidrogénkutató mélyfúrások, ill. földtani alapfúrások szolgáltatták, melyek 1950. évtől kezdődőleg az Erdélyi neogén medencében mélyültek.

Mielőtt ezen kutatások földtani eredményeiből egy kis izeltőt adnánk, vázoljuk fel az eddigi kutatások alapján az egyes szerzők elgondolásai nyomán az Erdélyi-medence kialakulását, fejlődéstörténetét és hegységszerkezeti képét.

De Martonne mutatott rá arra, hogy míg az Alpok építménye megőrizte egységes és impozáns mivoltát, addig a Kárpátok több masszívumra darabolódtak fel, melyeknek egy része lesüllyedve hozta létre a belső medencéket és ezeket a fiatalabb üledékek töltötték fel. A feldarabolódott kárpáti tömegeket a flis tenger jellegzetes üledékei utólag összetapasztották, s így jött létre annak jelenlegi egységességnek látszó íve. Az egész kárpáti kristályos tömeg déli részének közepe táján történt nagy beszakadás három jól elkülönülő szerkezeti egységre osztja a Kárpátokat. Ezek a Keleti-Kárpátok, Déli-Kárpátok és az Erdélyi-Középhegység (Mt. Apuseni). Ennek a nagy kárpáti beszakadásnak helyén alakult ki a kb. 20 000 km<sup>2</sup> kiterjedésű Erdélyi-medence földtani egysége, mint a felsőkréta-harmadkori hegységszerkezeti mozgások és üledékképződés szülötte.

Az Erdélyi-medence harmadkori üledékekkel feltöltött neogén süllyedék, melynek üledékei a medence krétavégi kialakulása óta rakódtak le az erdélyi közbelső tömeg lesüllyedt területén, Voitești I. P. szerint a középsőkrétakori „Dák-Kárpátok” legfelső transzilvániai takarójának lesüllyedt részén.

A medence fejlődéstörténetének kiinduló pontja a varisztid, kimmériai és ausztriai hegységképződés által létrehozott tömb szétDarabolódása és az üledékképző medencék, részgeoszinklinálisok kialakulása, újjáéledése. A medence kialakulásával kapcsolatban felvetődik tehát az aljzatot képező „Erdélyi-masszívum” kérdése. Kétségtelen, hogy létezik egy központi tömeg, mely a kerethegység felgyűrődésénél a viszonylag merev, mozdulatlan előtér-pillér szerepét játszotta. Ezzel kapcsolatban véleményt találunk P á v a i - V a j n a F., K r a u t n e r Th., A t a n a s i u I., F ö l d v á r i A., P r e d a D. M. és S z á d e c z k y - K a r d o s s E. munkáiban.

Ezt a tönköt a varisztikus kéregmozgások, a rátelepült mezozoikumot pedig részben a kimmériai, részben pedig az ausztriai hegységképződés gyűrte fel. Az ausztriai orogén erők ellankadtával, a paleozóos-mezozóos masszívum, kisebb-nagyobb rögökre darabolódva, megkezdte lassú süllyedését és egyidejűleg megkezdődött az üledékképződés is. A medence területét az alsócenománnal kezdődőleg előnti a tenger. A cenomán, majd a szenon transzgresszió valószínűleg csak kisebb medencerészt borított el. Erőteljesebb üledékképződés csak a paleogénben indult meg, miután a szenon-eocén közötti larámi hegységképződés az erdélyi központi tömeg nagyobb mérvű süllyedését idézte elő. Ezen kéregmozgások következtében kialakuló krétavégi erdélyi tektonikai mélyedést a paleogén eleji sekélytenger öntötte el, valószínű azonban, hogy nem az egész medencealakulatot. Az epirogenetikus mozgások által előidézett fenék-ingadozások következtében a süllyedéssel üledékképződéssel keletkezett lerakódások fáciesváltozásai időben és térben egyaránt igen gyakoriak. A medence északi részén a paleogén összletben tengeri, tavi, zátonyi, lagunáris és szárazföldi fáciesek váltakozása figyelhető meg. Térben az epi-kontinentális medencefáciestől a flis fáciesbe való átmenet jellemzi a paleogén tenger mélységi ingadozásait. Ezek az oszcilláció mozgások a medence későbbi beszakadásának csak az előfutamai.

A medencealjzat első általános beszakadása a kárpáti flis szávai gyűrődési fázisában az oligocén-miocén határán ment végbe, mint a külső-kárpáti paleogén flis meggyűrődése által kiváltott izosztatikuss visszahatás. Az összetöredezett erdélyi tömeg megkezdte a hegységképződés alatt keletkezett törérendszer mentén rögökben való mélybe süllyedését. A miocéneleji lezökkenéssel alakult ki az erdélyi neogén medence, a tulajdonképpeni medence. A miocén tengerek egymás után, folyamatosan foglalták el a süllyedő medencét. Az alsómiocén tenger még nem, de a középső miocén tenger már

teljes egészében elönti a medencét északról dél felé terjedve. A helvétii-tortónai emelet, közti stájer fázisbeli újabb erőteljes süllyedés következtében a miocén transzgresszió a tortónai emeletben volt a legnagyobb, amikor is a tenger a Szebeni- és Pogarasi-havasok kristályospala gerinceit is elérte.

A tortónai emeletvégi kéregmozgások okozta általános kárpáti kiemelkedés folytán a medence tengere nagyjából elzáródik. A medence középsőmiocén korú üledékei ekkor gyűrődtek meg első ízben. A környező Kárpátokból lefolyó édesvizek hatására a szarmatában csökkentősvízű beltenger jött létre. A szarmata végi attikai orogén fázis a medenceperemi szarmata rétegek letarolását idézte elő és a további kiédesülés folytán kialakult a pannóniai édesvízű tó. Az erdélyi neogén medencében a fokozatos süllyedéssel egyidejű üledékképződés a pannóniai emelet végén befejeződik és megkezdődik a medence általános feltöltődése. Az erdélyi tó vize részben nyugat felé a pannóniai medencébe, kelet felé pedig a kárpátközi medencékbe húzódik vissza. Az utolsó tavi lerakódások dáciai (felsőpannon) korúak.

A dáciai végi rhodáni orogén idején a medence teljesen szárazulattá válik a környező hegységek kiemelkedésével egyidejűleg. A pleisztocén eleji romániai gyűrődési szakaszban pedig a medenceperemi redők és a medenceközponti dombok kialakulásával létrejön a medence végleges hegységszerkezeti képe.

A középsőmiocén kori medencefenék beszakadása folytán a Keleti-Kárpátok és a medence között létrejött hasadékrendszeren feltörő vulkáni látványosságok és azok piroklastikus üledékei szintén hozzájárultak a medence kialakulásához.

A medence kialakulása utáni, állandó fokozatos süllyedéssel magyarázható ezen kismélységű neogén tenger üledékeinek a medence közepén az 5000 métert is meghaladó vastagsága.

Az Erdélyi-medence aljzatát adó kárpáti kristályos-mezozoos alaphegység földtani mélyszerkezeti és rétegtani viszonyairól keveset tudunk. Eltekintve néhány újabb mélyfúrású adattól, a kárpáti alaphegységnek a harmadkori üledéktakaró alatt, a medence aljzatában való folytatásának a valószínűségét csak, a medence peremén elszórtan a felszínen található, harmadkornál idősebb szirtek, illetve közettömbök és egyéb nyomok árulják el. Így a medence délkeleti részén Meresti (Homoródalmás) és Lueta (Lövéte) környékén a felszínen maradt (autochton helyzetű) mezozoos (triász?) mészkőszirtek, továbbá az oligocén rupéli rétegek előfordulása és középsőmiocén korú rétegekben előforduló 3–5 m nagyságot is elérő közettömbök alapján, melyek között triász, júra, kréta és eocén mészkövek ismerhetők fel, B a r t k ó L. az eddigi felfogással szemben egészen a triászig visszavezethető folyamatos üledékképződést tételez fel. A medence északnyugati részén a peremvidék üledékei sok helyen közvetlenül a kristályospala alaphegységre rakódtak le. Ileanda (Nagyilonda) és Gaura (Kővárgara) környékén felsőkréta korú képződmények bukkannak a felszínre. Megjegyezzük, hogy néhány nyáradszeredai és erdőszentgyörgyi fúrásban a szarmata korú rétegekben M a j z o n L. bemozott globotruncanákat talált. Ez nem messze levő, az erózióknak kitett, idősebb, felsőkréta korú rögök egykori jelenlétére utal.

A medencealjzat földtani szerkezeti viszonyaira a geofizikai mérések eredményei is adnak támpontot. Az Erdélyi-medencében a román geofizikusok által végzett gravitációs mérések alapján szerkesztett Bouguer-anomália térkép a Mezőség területén gravitációs maximumot jelez. Megjegyezzük, hogy ezt a pozitív gravitációs anomáliát már az 1912–1913 évben E ö t v ö s L. oránd által végzett torziósinga-mérések, valamint a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet 1940–43 közti erdélyi graviméteres mérései is megállapították. A S o c o l e s c u és B i s i r által szerkesztett regionális Bouguer-anomália térkép az Erdélyi-medencét általában depressziós területnek mutatja, mely depresszióban Beszterce felől É, K – DNy tengely irányú maximum nyúlik be a Mezőség

területére. Az Airinei által 1957-ben közölt erdélyi földmágneses anomália-térkép a medence területén egy ÉÉNy—DDK tengelyű, ellipszis alakú, nagy mágneses maximum indikációt mutat, mely a Szamos és Olt folyók között terül el, és 3 lokális centrumot jelez Budatelke, Pogaceau (Mezőpagocsa) és Saros (Magyarsáros) községek mellett.

Airinei, a gravitációs és mágneses mérések eredményei alapján, a mágneses anomáliát, a medence aljzatát képező kristályospala alatti, „infrakristallin”, nagymélységű, kiterjedt intruzív, valószínűleg bázisos tömeggel magyarázza és e hatóanyagot az Erdélyi-Középhegység és a Hargita neogén vulkáni vonulat közeteivel tartja azonosnak. Megemlítjük, hogy már E ö t v ö s L. 1912—13. évi gravitációs és mágneses méréseinek eredményeiből azt a következtetést vonta le, hogy az Erdélyi-medence központi része alatt elterülő földalatti tömeget nagy sűrűségű és mágnesezhető eruptív kőzet alkotja.

Eleinte általában lapos, tálszerű településűnek gondolták az egész medence felépítését, akárcsak a pannóniai medencét. Főleg az 1940—1944. közötti kutatási periódus eredményei azonban kétségbevittek ezen elgondolás helyességét. Ezen kutatások keretében a székelyföldi peremen izeltöt kaptunk arranézve, hogy a medence mélyszerkezeti viszonyai jóval bonyolultabbak az eddigi felfogással szemben. Ezt máskülönbén a legutóbbi mélyfúrási kutatások mindinkább beigazolják. Képzelnék el, ha a medencében a neogén takaró a paleogénig lepusztulna, valószínűleg nem lapos tál állana előttünk, hanem elszórt szirtek, sasbércszerű kristályos-mezozoos alaphegység-vonulatok, rögök és lezökkent süllyedékek tennék változatossá a medence aljzatát.

A medenceüledékek hegységszerkezeti viszonyait már jobban ismerjük. Látszatra az Erdélyi-medence ÉD-i tengelyhez viszonyított szimmetrikus földtani és szerkezeti felépítést mutat. A valóságban mind a környező hegységvonulatok hegységszerkezeti jellege, mind a medence képződményeinek elterjedése és hegységszerkezeti elemeinek elhelyezkedése részaránytalannal felépítésre utal. A kerethegységek — az Északerdélyi-Határhegység kristályospalái és mezozoos képződményei, a Kelemen—Görgény—Hargita vulkáni tömege, a Persányi-hegység harmadkor előtti képződményei, a Déli-Kárpátok kristályospalái és az Erdélyi-Középhegység paleozoos-mezozoos tömege — elrendeződése szimmetriát nem mutat.

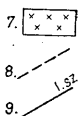
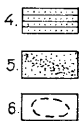
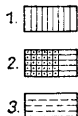
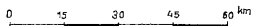
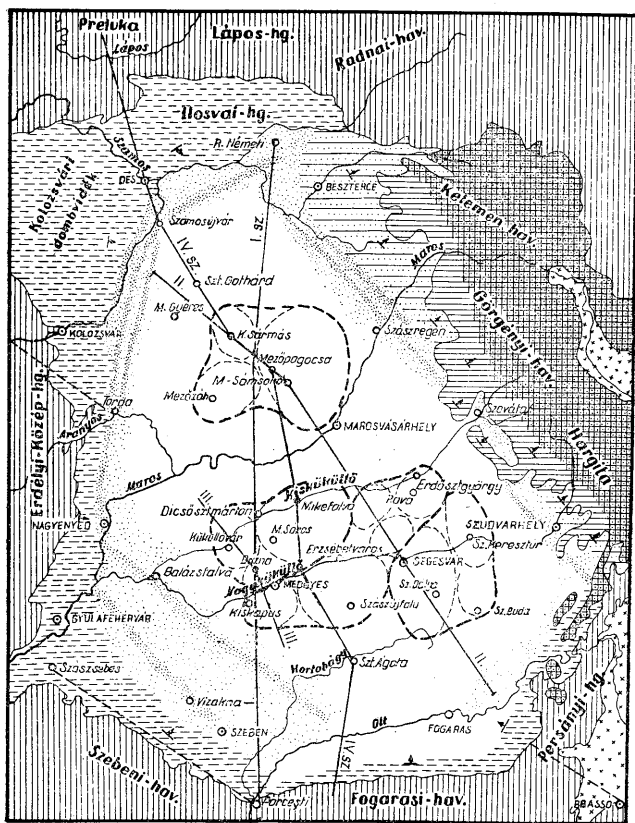
A medencebeli paleogén és neogén képződmények felszíni elterjedése a medence területén szintén részaránytalannal. A paleogén képződmények a medence ÉNy-i részében borítanak nagyobb felületet. Az alsó miocén ÉNy-on és É-on van elterjedve. A tortónai emelet a medence peremén változó szélességű övet alkot, mely a medence DNy-i részén megszakad. A szarmata üledékek a Mezőségeken képezik a felszínt, a pliocén képződmények felszíni elterjedése pedig főleg a Maros—Olt közére és a medence DNy-i részére korlátozódik.

A medence hegységszerkezeti elemei szintén aszimmetrikusan helyezkednek el a medence tengelyéhez és a kerethegységekhez viszonyítva. A medence viszonylag egyszerű hegységszerkezeti felépítésében redők, diapir redők, dómok és teknők vesznek részt.

B ö c k h H. és munkatársai mutatták ki a medence gyűrődéses hegységszerkezeti felépítését. Hegységszerkezeti térképük É—D irányú redőket tüntet fel, amelyek az egész medencét átszelik.

Mrazec és Jekelius szerint a medence három szerkezeti egységből áll:

1. gyűrületlen, vízszintes vagy enyhén a medence közepe felé hajló (monoklinális, táblás) peremi neogén öv ;
2. a diapir redők neogén öve (erdélyi kősoöv) ;
3. a medence központi gyűrűt neogén területe (központi gázos dómok területe).





Az utóbbi évtizedekben végzett kutatások kiderítették, hogy Mrazec és Jekelius által monoklinális vagy vízszintes felépítésűnek vélt medenceperem csak nagy általánosságban tekinthető ilyen szerkezetűnek. Az újabb hegységszerkezeti kutatások a peremvidéken több helyen mutattak ki gyűrődéseket is (Ilie M., Dumitrescu I., Răileanu Gr., Reich L., Bandat H., Jaskó S., Szalai T., Nagy I.). Ezáltal megdőlt az a régebbi hegységszerkezeti felfogás, mely szerint a medence gyűretlen, vízszintes vagy monoklinális tábla szerű neogén peremmel kapcsolódik a kerethegységbe.

A medencét ÉNy és É felől elhatároló Északerdélyi-Határhegység (Erdélyi-Középhegység folytatása) variszitd rógei és a közöttük kifejlődött erősen gyűrt flisvonulatok előterében levő medencefáciesű paleogén területen törésekkel tagolt, gyengén gyűrt germán jellegű hegységszerkezeti típusokat találunk. Mind a flisvonulat, mind a saxóniai enyhe felboltozódások a rupéli-katti emelet közötti orogén fázis eredményei.

Ilyen saxóniai hegységszerkezetű vidék a Szamos-hátság (plató) tartozó Zsibói-dombvidék és Kolozsvári-dombvidék paleogén területe. Ezen a területen a paleogén rétegek általában monoklinális hajlásúak DK és D felé a medenceközpont felé, ezért „paleogén táblának” is nevezik. Ez az elnevezés azonban már nem egészen helyes, mert a fentiek értelmében az újabb kutatások itt több lapos antiklinálist mutattak ki.

Megjegyezzük, hogy a „paleogén tábla” előterében a Szamosig elterülő neogén terület (Kolozsvári-dombvidék és Ilosvai-hegység) néhány enyhe gyűrődéstől eltekintve már egységes, monoklinális „táblás” vidéknek mondható, melyet különböző irányú vetődések daraboltak fel. Ezek az egész északi peremi paleogén-neogén táblára jellemző töréses szerkezetű mozgások valószínűleg csak az oligocén utáni időben mentek végbe.

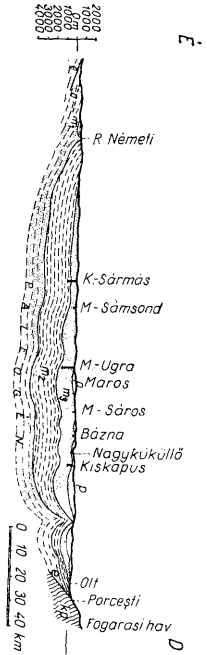
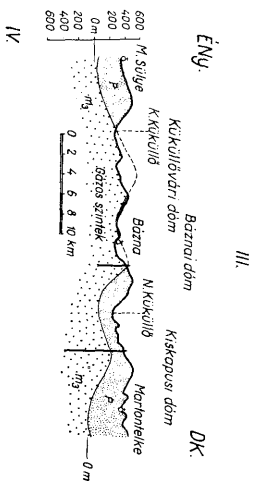
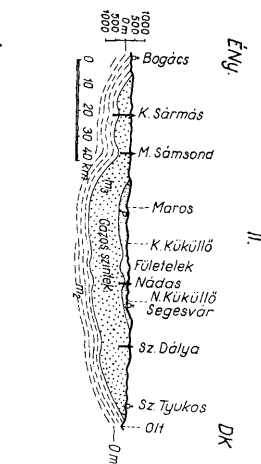
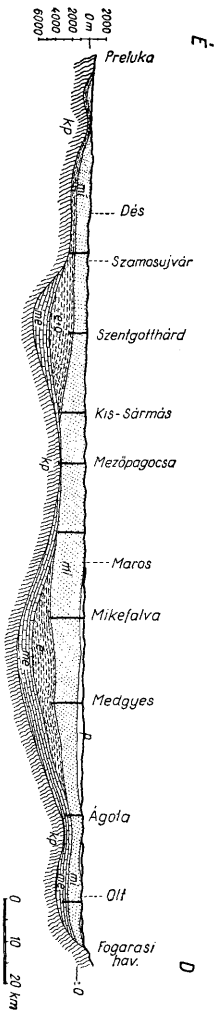
Ezenkívül mind a keleti, mind a déli, úgyszintén nyugati medenceperemen is bebizonyosodott, hogy a neogén öv sem gyűretlen monoklinális szerkezetű, hanem enyhén gyűrt.

Az Erdélyi-medence monoklinális peremi övén belül helyezkedik el a szűkebb értelemben vett neogén medence, mely hegységszerkezetileg két különböző részből áll: a dómos szerkezetű medenceközpontból és az azt szegélyező diapir-redős övből.

Mrazec állapította meg, hogy a belső medencét szegélyező övben a neogén üledékek jellegzetes, sótestek által erőteljesen átdöfött redőket, diapir redőket formáltak. Újabbán kiderült, hogy a diapir redők az Olt völgyében nem szakadnak meg, ahogyan azt Mrazec és Jekelius vélték.

A diapir redők korszoróján belül elterülő medenceközpont már nyugodtabb településű, enyhén gyűrt neogén üledékek építik fel. Böckh H. és munkatársai

7. ábra. Az Erdélyi-medence hegységszerkezeti vázlata. (Mrazec, Jekelius és Ciupagea nyomán.) **Magyarázat:** 1. A medence keret idősebb képződményei (paleozoós, mezozoós, paleogén), 2. Andezit láva és agglomerát-tufa tömegek vonulata, 3. Neogén, gyűretlen, vízszintes vagy a medenceközpont felé enyhén dülő (monoklinális peremi öv), 4. Neogén, gyűretlen andezit agglomerátum és tufával fedett, 5. Neogén, erősen gyűrt (diapir redős öv), 6. Neogén boltozatok (dómkok) területe (medenceközpont), 7. Keleti-Kárpáti belső pliocén medencék, 8. Főbb diszlokációs vonalak, 9. Földtani szelvények lefutása — **Structural sketch of the Transylvanian Basin (after Mrazec, Jekelius and Ciupagea)** **Explanation:** Older formations of the basin rim (Paleozoic, Mesozoic, Palaeogene), 2. Zones of andesite lava, agglomerates and tuffs, 3. Neogene, unfolded, level or gently dipping towards the basin center (monoclinical border zone), 4. Unfolded Neogene, covered by andesite agglomerate and tuff, 5. Neogene, intensely folded (zone of piercement folds), 6. Zone of Neogene anticlines (domes), center of the basin, 7. Inner Pliocene basins of Eastern Carpathians, 8. Main lines of dislocation, 9. Geological profile lines. — **Структурная схема Трансильванского бассейна (по Мразеку, Екелиусу и Чупагеа)** **Объяснение:** 1. Старшие образования периферической части бассейна (палеозоические, мезозоические и палеогенные); 2. Зоны андезитовой лавы и аггломератных туфов; 3. Неоген, нескладчатый, горизонтальный или слабо падающий в направлении центра бассейна (моноклиальная периферическая зона); 4. Неоген, нескладчатый, покрыт андезитовыми аггломератами и туфами; 5. Неоген, сильно складчатый (зона диапировых складок); 6. Зона неогеновых купол (центр бассейна); 7. Внутренние бассейны Плиоцена в Восточных Карпатах; 8. Главные линии дислокации; 9. Линии геологических профилей.



hosszú, egymással többnyire összefüggő antiklinális vonulatokat állapítottak meg. Utánuk, C l a p p nyomán, a M r a z e c vezetése alatt álló román geológusok a B ö c k h -féle É - D - i lefutású antiklinálisok rendszerét főlbozatosokba csoportosították. M r a z e c és J e k e l i u s szerint a medenceközpont szerkezete rövidtengelyű, elszigetelt dómokból adódik, alábukó, nem követhető tengelyekkel.

Az utóbbi két évtized alatt végzett részletesebb tektonikai vizsgálatok azonban lényegükben B ö c k h -nek és munkatársainak adtak igazat. Nagy I. és más geológusok megfigyelései szerint a medenceközpontban É - ÉNy - DDK - i tengelyű főredők uralkják a szerkezeti képet.

A neogén medence tortónai rétegeit, első ízben a tortónai - szarmata határon történt kéregmozgás gyűrte fel. A későbbi fiatalabb orogén fázisok, így a szarmata - pannóniai közti attikai fázis, a felsőpannóniai - levantei közti rhodáni fázis és a pliocén - végi romániai fázis alakították ki a medence végleges hegységszerkezeti képét. A dómos szerkezetű medenceközpontot a rhodáni és romániai fázisok gyűrtek fel. Ez a két gyűrődési fázis egymást keresztelte és B a n d a t H. és S z a l a i T. szerint az így fellépő rácsgyűrődés metszéspontjain emelkednek ki a boltozatok.

A régebbi kutatók (B ö c k h H., P á v a i - V a j n a F., M r a z e c I., J e k e l i u s E., V a n c e a A.) a neogén medencét törésektől mentes területnek tekintették. Az újabb kutatások azonban a medence diapir övében és a medenceközpontban töréseket mutattak ki, melyek két csoportba sorolhatók. Az első csoportba tartozó törések ÉÉNy - DDK - i irányukkal a redők általános csapását követik. Ezek a hosszanti vetők, melyek pannóniai utáni korúak. A második törésvonal-rendszert az ÉK - DNy - i törések képezik, melyeknek kora szarmata - pannóniai közötti.

Az erdélyi neogén medence óriási gazdasági jelentősége közismert. A vastag neogén üledékösszetel szarmata rétegei tárolják egyrészt Európa egyik legnagyobb földgázincsét, a tortónai rétegek pedig a hatalmas kőso - telepeket.

Az utóbbi évek kutatásai új megvilágításba hozták a neogén medence hegység - szerkezeti kialakulását, így fontosnak tartjuk a medenceüledékek tektonizmusának okaira vonatkozó eddigi meglehetősen eltérő nézetek rövid összefoglalását.

A kutatók nagyrésze a medenceredők kialakulását L a c h m a n n nyomán kizárólag a kőso mozgékonyására vezetik vissza. L a c h m a n n szerint a medence - központ nagyvastagságú üledékösszetelének nyomása a régebben összefüggőnek elképzelt „kőso rétegeket” a peremek felé préselte ki. E felfogás szerint a kőso rétegeknek a függőleges nyomás hatására történt felnyomulása okozta volna a neogén öszlet felgyűrődését.

Egy másik felfogás szerint (M r a z e c, J e k e l i u s) a kerethegységek oldalnyomása alatt mozgásba jött só mozgása idézte volna elő a neogén redők felboltozódását.

G a á l I. tagadja az antiklinálisok létezését az Erdélyi - medencében (paleosuvadások elmélete), P á l f y M. törésekkel próbálja magyarázni az antiklinálisok kialakulu-

2. ábra. I. Földtani szelvény az Erdélyi medencén keresztül (M r a z e c és J e k e l i u s nyomán). II. Földtani szelvény a sármási, mezősámsondi, fülelteki, szászánási és szászárdályi domokon keresztül (C i u p a g e a nyomán). III. Földtani szelvény a Küküllővár - alsóbajomi, báznai és kiskapusi domokon keresztül (C i u p a g e a és E r n i nyomán). IV. Földtani szelvény az Erdélyi medencén keresztül (P a t r u t I. nyomán). M a g y a r á z a t: kp = kristályos pala, me = mezozoikum, e = eocén, o = oligocén, mi = miocén, m<sub>1</sub> = alsómiocén, m<sub>2</sub> = középsőmiocén, m<sub>3</sub> = szarmata, p = pliocén. — I. Geological profile across the Transylvanian basin (after M r a z e c and J e k e l i u s). II. Geological profile through the Sármás, Mezősámsond, Fületelek, Szászánás and Szászárdály domes (after C i u p a g e a). III. Geological profile through the Küküllővár - Alsóbajom, Bázna and Kiskapus domes (after C i u p a g e a and E r n i). IV. Geological profile through the Transylvanian basin (after I. P a t r u t). E x p l a n a t i o n: kp = crystalline schists, me = Mesozoic, e = Eocene, o = Oligocene, mi = Miocene, m<sub>1</sub> = lower Miocene, m<sub>2</sub> = middle Miocene, m<sub>3</sub> = Sarmatian, p = Pliocene. — I. Геологический профиль через Трансильванский бассейн (по M r a z e c и J e k e l i u s). II. Геологический профиль через куполы сс. Шармаш, Мезешамсонд, Фюлетелек, Саснадаш и Сасдэля (по Чупаджеа). III. Геологический профиль через куполы сс. Кюкюлловар - Альшобатом Базна и Кишкэпуш (по Чупаджеа и Эрны). IV. Геологический профиль через Трансильванский бассейн (по И. Патрут). Объяснения: kp = кристаллические сланцы; me = мезозой; e = эоцен; o = олигоцен; mi = миоцен; m<sub>1</sub> = нижний миоцен; m<sub>2</sub> = средний миоцен; m<sub>3</sub> = сармат p = плиоцен.

lását. Megjegyezzük, hogy mindkét felfogás csak lokális jelentőségű, melyekkel nem lehet az egész medence szerkezetét megmagyarázni.

A diapir övben és a medenceközpontban végzett újabb hegységszerkezeti kutatások alapján a román geológusok megállapították, hogy az Erdélyi-medence neogén redőinek kialakításában az orogén mozgásoknak volt fő szerepük és nem a kőso önmozgásának, ahogy azt régebben hitték. A kőso mozgását mindig valamilyen normál tektonikai hatás, gyűrődés, vetődés előzi meg. Bizonyíték erre a Kissármás-1. sz., 3000 m végmélységű (1953-ban befejezett) kutató mélyfúrásban 2000 m-től átharántolt nagyvastagságú tortónai rétegsorbelti meggyűrt sótest. Ez a sótest nem mozdult ki eredeti lencsés településű helyzetéből és a felette levő 2000 m vastag miocén rétegösszlet mégis meggyűrődött, nyilván nem a só mozgékonyaságától, hanem a sótest gyűrődését is előidéző kéregmozgásoktól. Ezt a megállapítást megerősíti az a tény, hogy ettől a mélyfúrástól 4 km távolságra lemélyített 2. sz., szintén 3000 m mély fúrás jóval vékonyabb, tehát kiékelődő kősoestetet harántolt, szintén meggyűrt szarmata és tortónai rétegekkel.

Ezek a tények azt is bizonyítják, hogy a középsőmiocénben végbement kőso kiválás nem terjedt ki az egész neogén medence területére, hanem csak egymástól elválasztott lagunákban történt. Vagyis minden egyes sótómsz eredetileg egy-egy különálló lagunában települt lencse alakú test lehetett, mely a kéregmozgások hatására meggyűrődött, deformálódott és egyes helyeken, főleg a medenceperemen antiklinálisok magvaiba vándorolt, miután a kéregmozgások mobilizálták. A sótómszok feltörő mozgásukkal azonban csupán hozzájárultak a már meggyűrt szerkezetek kialakításához.

A L a c h m a n n-féle felfogással szemben az a vélemény alakult ki, hogy a medenceközpont nagyvastagságú üledékösszletének nyomása nem préselhetett ki a peremek felé a régen összefüggőnek gondolt „sórétegeket”, mert akkor a kissármási sótest mint a „sórétteg” helyben maradt darabja vízszintes rétegtörővé lenne.

Hibásnak tartják a másik felfogást is, mely szerint a kőso önmozgása a keret-hegység felől ható oldalnyomás következménye lenne. Tudvalevő, hogy a medence neogén rétegei a közbenső ősmasszívum egyik darabjára települtek, mely viszonylag merev tömbként viselkedő tömeg a medencét övező kárpáti keretből kiinduló minden oldalnyomás hatást semlegesített.

Valószínű, hogy az erdélyi ősmasszívum paleozóos-mezozóos tömege a pannóniaihoz hasonlóan nem volt egységes sem hegységszerkezeti, sem geomechanikai szempontból és több alaphegység vonulattól áll az aljzat, mely viszonylag merev rögmozgást végzett és a törések következtében többé-kevésbé deformálódott a kárpáti hegységképződés során és annak következtében. Így feltehető, hogy ezen aljzat hegységrogeinek és vonulatainak a fiatal kárpáti orogén fázisok idején végbement mozgásai idézhették elő a medence üledékeinek szerkezeti kialakulását. A medence neogén redőit tehát az orogén erők gyűrték fel, a kőso tömegek pedig mozgásukkal ebben csak másodlagos szerepet játszottak.

Ezek után lássuk a legújabb szénhidrogén-kutatások földtani eredményeit és ezzel kapcsolatban vessünk egy pillantást a medence kőolaj-földtani viszonyaira, főleg a kőolaj medencebeli jelenlétének kérdéséről.

A medenceperemen a monoklinális övben több helyen kibúvó paleogén képződmények jelenléte alapján már M r a z e c és munkatársai az általuk szerkesztett regionális földtani szelvényben kifejezésre juttatták feltevéseiket, hogy a medence mélyén a vastag neogén takaró alatt, a paleogén képződmények is ki vannak fejlődve (2. ábra, I.).

Tény, hogy a medence peremén és a kőso területekkel kapcsolatban több helyen vannak kőolajnyomok és bitumenes szennyeződések. Így a tordai és vizaknai sótómsz körüli feketés homokos márgákban, továbbá Teiusnál (Tövis) és Nagyselyken. Odorhei

(Székelyudvarhely) mellett Bäile Seiche (Szejkefürdő) erősen petróleum szagú borvíze kőolajnyomra utal, hasonló jelenség van Corundon (Korond) is. A Szilágyságban Jibău—Someș—Odorhei (Zsibó—Szamosudvarhely) környékén olajnyomos eocén rétegek régóta ismeretesek és fúrások is mélyültek. Másrészt jól ismeretesek az anyakőzet jellegű nagyilonдай halpikkelyes latorfi halpalák, melyek nagyon hasonlítanak a Keleti-Kárpátok oligocén diszoidil paláira.

Megjegyezzük, hogy az erdélyi földgáz 98—99% metántartalmú szárazgáz, és egyedül a mezőzáhi dómon 1912-ben lemélyített fúrásból származó földgáz tartalmazott 2,1%-ban magasabbrendű szénhidrogéneket is.

Az Erdélyi-medencében az utóbbi években lemélyített nagymélységű kutatófúrások a medence mélyén ezeket a feltételezett paleogén rétegeket kívánták feltárni, melyeknek a jelenléte és olajtárolási lehetősége már a földgáz felfedezése óta foglalkoztatja a kutatókat. Megjegyezzük, hogy a megelőző kutatások keretében lemélyített legmélyebb fúrás Pogaceuanál (Mezőpagocsán) mélyült 1935-ben 2036 m mélységig és tortónai korú rétegekben állt meg.

1950 óta tiznél több földtani alapfúrás, ill. kutató mélyfúrás mélyítették a medencében s ezek közül kilenc egy nagyjából É—D irányú, a medence középső részén áthaladó regionális szelvény mentén helyezkedik el. Ezenkívül mélyült még néhány fúrás a medence egyéb részein is, így Copșa-Mica (Kiskapus), Odorhei (Székelyudvarhely) és Praid (Parajd) mellett. Ezen fúrások előzetes földtani eredményei alapján a medence mélyföldtani képét P a t r u t I. nyomán egész vázlatosan a mellékelt szelvény szemlélteti (2. ábra, IV.).

Eszerint a Mezőség déli részén Pogaceau (Mezőpagocsa) mellett 1958. évben befejezett újabb fúrás első ízben érte el a varisztid kristályospala aljzatot (csillámpala, kvarc) 2800 m körüli, viszonylag kis mélységben. Itt tehát az alaphegység kiemelkedik és az egész neogén medencét két nagyobb, egy északi és déli medencerészre osztja.

Az északi medence Gherla (Szamosújvár) és Sărmășel (Kissármás) között a Mezőség északi részét foglalja magába. Ebben a medencerészben viszonylag nem vastag szarmata és tortónai összlet alatt oligocén (Sucutard—Szentgotthárd) és eocén (Gherla—Szamosújvár) képződményeket harántoltak. A paleogén alatt a mezőpagocsai fúrás eredménye a mezozoikum (triász? mészkő) jelenlétét valószínűsíti a medencében. Ettől a területtől északra terül el az északi medenceperemi paleogén-neogén „táblás” vidék.

A déli, a nagyobbik medencerész a Kis- és Nagyküüllő völgyét foglalja magába. Ebben a medencében pliocén, szarmata és tortónai rétegek igen nagy vastagságot, 3000—4000 m-t érnek el. A miocén alatt eocén márgát ill. kérdéses kréta szenont (Bratei—Baráthely és Mica—Mikefalva) fúrtak meg, továbbá mezozoós (triász?) mészkövet (Agnita—Szentágota és Copșa Mica—Kiskapus). Eszerint a déli medencében a paleogént csak az eocén képviseli, mely alatt mezozoós képződmények fedik a metamorf pala aljzatot.\*

A déli medencéhez attól délre egy kisebb medencerész csatlakozik az Olt völgyében, a Fogarasi-havasok előterében. Itt az árpási fúrás szarmata tortónai és burdigalai rétegsor alatt a Persányi-hegység típusú mezozoós (triász?) mészkőbe fúrt bele, így valószínűleg az „északfogarasi” törésvonaltól már északabbra lévén, nem érhetette el a Fogarasi-havasok lezökent kristályospalát.

Megjegyezzük, hogy a fúrások a szarmata és tortónai rétegeket harántolva mind elérték azok fekéjét, a dési tufát (tortónai—helvétai határ), mely diszkordánsan a helvétai és alsómiocén képződmények kimaradásával az idősebb (paleogén és mezozoós) képződ-

\* Itt mélyült a Mica-Mikefalva-i fúrás, mely Románia legmélyebb fúrása, 4015,5 m.

ményekre települt. A medence északi és déli peremén viszont az itteni fúrások szerint (Gherla—Szamosújvár és Arpaşul de Jos—Árpás) a helvéciai ill. burdigalai emelet is ki van fejlődve.

A fúrások földtani eredménye alapján a következő fontos rétegtani megállapítást tehetjük: a kőso-fekü dési tufa az erdélyi kőso telepek rétegtani helyzetét, történelmi korát rögzíti, függetlenül azok fiatalabb tektonikai helyzetétől.

Ezen újabb eredmények nyomán igazolva látjuk B a r t k ó n a k az előbbieken említett feltevését és ezt kiterjesztjük az egész neogén medencére. Ezek szerint a mezozoikumban a varisztid aljzat folyamatos üledékképződés területe volt. Ezenkívül az is bebizonyosodott, hogy az Erdélyi-medence mélyszerkezete a régebbi felfogással szemben jóval bonyolultabb. A mellékelt és leegyszerűsített földtani szelvény távolról sem ad erről a bonyolult felépítésről képet (2. ábra, IV.).

Tudvalevő, hogy a szerkezeti képnek bonyolultabbá válása nemcsak az Erdélyi-medence esetében, hanem a Nagy Magyar Alföld esetében is bekövetkezett. Itt szintén az elmúlt 15 esztendőben lefolyt szénhidrogén-kutatások eredményei nyomán a Pannóniai-medence szerkezeti képe a régebbi H a l a v á t s — P a p p K.—id. L ó c z y -féle elgondolással szemben lényegesen bonyolultabbá vált és még további meglepetésekkel szolgálhat.

Az erdélyi földgáz eredetével kapcsolatban különböző felfogások ismeretesek. V o i t e ş t i szerint a szénhidrogének eredete a miocén márgák közé települt alga tartalmú bitumenes-szenes rétegekkel kapcsolatos. M r a z e c elmélete szerint a medence földgáza elsődleges telepekben van és anyaközete a miocén márga. M a c o v e i szerint a földgáz az oligocén bitumenes palákból származik, ugyanúgy, mint a kárpáti kőolaj. O n c e ş c u szintén azt tételezi fel, hogy a legkönnyebb fajsúlyú szénhidrogének a nagyilondai halpikkelyes palákból vándoroltak fel és ezekből lett a földgáz.

Feltételezik, hogy az erdélyi földgáz még mélyebb szintekben elhelyezkedő, esetleges oligocén kőolajtelepekkel áll összefüggésben. Ez a kérdés, úgyszintén a földgáz eredetének kérdése is, további kutatásoktól várja a megoldását.

Amint már említettük, a medence peremvidékén több helyen ismeretesek kőolaj-indikációk. Ezeket a kőolajnyomokat M a c o v e i, O n c e ş c u és ifj. L ó c z y az oligocén korú halpikkelyes palákból származtatják. A kőolaj-indikációk közelében az oligocén-rétegek többnyire valóban megvannak. Ebből a szempontból igen jelentős volt a lövétei rupéli anyagösszlet felismerése (B a r t k ó). Feltételezhető, hogy B. Seiche (Szejke-fürdő) mellett a pannóniai rétegekben kimutatott vető mentén szivárog fel a kőolaj az oligocén rétegekből. Főleg a medence keleti széle, a mezozoós alaphegységű peremtől a medence belseje felé eső 15—20 km széles, ún. shelf-öv mutatkozott kőolajkutatás szempontjából reményteljesnek. Azonban sem ezen a peremvidéken lemélyített fúrások B. Seiche (Szejke), Praid (Parajd), sem a medenceközpontban eddig lemélyített mélyfúrások, kőolajnyomokon kívül számottevő eredményt nem értek el.

Ezek után felvetődik a kérdés, vajon az Erdélyi-medencében a földgázképződéssel együtt járt-e a kőolajképződés. Az eddigi fúrások kedvezőtlen eredménye még nem zárja ki ennek a lehetőségét. Valószínűnek tartjuk, hogy a nagy mélységben rejtőző, neogénnél idősebb kőolaj-anyaközetből a cseppfolyós, nagyobb fajsúlyú szénhidrogének nem érheték el a felfelé törekvésük közben az eddig megfúrt miocén rétegeket. További rendszeres kutatásra van szükség, egyrészt a fentebb vázolt új szerkezeti képnek megfelelően a medenceközpontban, úgyszintén a sötömzsök szomszédságában is, valamint a peremi neogén és paleogén területen, ahol a töréses szerkezet a kőolajnak utat nyithatott.

Befejezésül leszűrhetjük azt a tapasztalatot, hogy a korszerű kőolajkutatásnál a tisztán földtani jellegű alapfúrásoknak igen nagy jelentősége van. Tudvalevő, hogy hazánkban is az a néhány földtani alapfúrás jellegű kutatófúrás (Nyíregyháza, Szolnok,

Kiskőrös, Nagyszénás) igen fontos új adatokkal gazdagította, főleg a Nagy-Alföld földtani felépítéséről való ismereteinket. Ez a néhány fúrás azonban még kevés, további nagymélységű földtani alapfúrásokra van szükség, főleg a nagyalföldi medencében, hogy ezáltal annak még kevésbé ismert mélyszerkezeti és köolajföldtani viszonyait megismerhessük. Ez az egyedüli út, mely a Nagy Magyar Alföld földtani felépítésének alaposabb megismerésére vezet és ezáltal további, az eddigieknél jelentősebb köolajtelepek felfedezését helyezi kilátásba.

## IRODALOM — REFERENCES

1. Airinei, S.: Asupra anomaliei magnetice regionale din centrul basinului Transilvaniei. Academia R. P. R. Buletin Ştiinţific. Tomul II. 1957. Bucureşti. — 2. Bartkó L.: Székelyudvarhely—Homorodalmás környékének földtani viszonyai. M. Á. Földt. Int. évi jelentése 1943. II. k. — 3. Banda H.: Az Erdélyi-Medence északi és keleti részének rétegtani és hegyszerkezeti viszonyai. M. Á. Földt. Int. évi jelentés 1943. II. k. — 4. Böckh H.: Az Erdélyi-Medence földgázt tartalmazó antiklinálisairól. M. Kir. Pénzügyminisztérium 1911. — 5. Böckh H.: Rövid összefoglaló jelentés az Erdélyi medence földgáz előfordulásainak az 1911—12 években történt tanulmányozásának eredményeiről. M. Kir. Pénzügyminisztérium 1913. — 6. Ciupagea, D. T.: Nouvelles données sur la structure du bassin Transylvain. Bul. Soc. Rom. de Geol. II. 1935. — 7. Gaál I.: Az Erdélyi-medence neogen képződéseinek rétegtani és hegyszerkezeti viszonyairól. Koch emlékkönyv 1912. — 8. Grigoras, N.: Rocii bituminoase în formaţiunile geologice din R. P. R. Analale Univ. Parhon Bucureşti, 1956. — 9. Koch A.: Az erdélyi medence harmadkori képződésményei. I. Paleogen csoport. 1894. II. Neogen csoport 1900. — 10. Lachmann, R.: Studien über den Bau von Salzmassen. 1910. — 11. Majzon L.: Állami mélyfúrásaink Észak-Erdélyben. M. Á. Földt. Int. évi jelentés 1943. II. k. — 12. Mrazec L.: Considerations sur l'origine des dépressions internes des Carpathes Roumaines. Bul. Soc. Rom. de Geol. I. 1932. Bucurest. — 13. Mrazec, L. — Jekelius, E.: Aperçu sur la structure du bassin neogène de Transylvanie et sur ses gisements de gaz. Guide Excurs. Ass. Geol. des Carpathes. 1927. Bucarest. — 14. Macovei, G.: Les gisements de pétrole. 1938. — 15. Nagy L.: A Román Népköztársaság földtana. 1958. Kolozsvár. — 16. Onescu, N.: Geologia Republicii Populare Romane. Bucureşti 1957. — 17. Pályfi M.: A medencék gyürődéséről, tekintettel az Erdélyi-medence antiklinálisaira. Koch emlékkönyv. 1912. — 18. Pávai—Vajna F.: Az erdélyi medence gyürődésének okai. Bányászati Kohászati Lapok. 1915. 9. sz. — 19. Papp S.: Adatok a magyarországi földgáz és földolaj kutatásokhoz. Földt. Közl. LXXII. k. 1942. — 20. Reich L.: Észak-Erdély földtani fejlődés története és hegyszerkezeti helyzete a Kárpát-medence rendszerében. M. Á. Földt. Int. évi jelentés 1941—42. II. k. — 21. Ráileanu, Gr. — Saulea, E.: Paleogenul din regiunea Cluj şi Jibou. (N. V. Basinului Transilvaniei) An. Comit. Geol. vol. XXIX. 1956. — 22. Scheffer V.: Az erdélyi ósmasszívum problémája. Geofizikai Közl. 1958. 3—4. sz. — 23. Socolescu, M. — Bişir, D.: Le calcul du réseau des stations de pendule de la république populaire roumaine. Revue de Physique. Tome II. 1957. Bucuresti. — 24. Szádeczky K. Gy.: Adatok az Erdélyi-medence tektonikájához. Földt. Közl. XLIII. l. 1913. — 25. Szádeczky K. Gy.: Die petrographischen Faziesgebiete des Nordwest-Siebenbürgischen Erzözen und der Innertransylvanische Block. A soproni Bm. és Em. Főiskola. Közl. 1930. — 26. Telegdi-Róth K.: Magyarország geológiája. 1929. — 27. Vadasz E.: Földtörténet és földfejlődés. 1957. Budapest. — 28. Voiteschi, I. P.: Aperçu synthétique sur la structure des régions carpathiques. Rev. Mus. Geol.—Min. Cluj. 1929. — 29. Voiteschi, I. P.: Evolutia geologica-paleogeografică. Pământului Românesc. Rev. Mus. Geol.—Min. Univ. Cluj 1935. — 30. Vadasz E.: A magyar földgáz kutatások eredményei modern földtani megvilágításban. Bány. Koh. Lapok 1926.

### The geological features of the Transylvanian Basin in the light of recent hydrocarbon prospecting

Dr. G. CSIKY

In Rumania the unraveling of the geological structure of Transylvania and the surrounding Carpathians has been for several decades the joint work of the best Hungarian and Rumanian geologists.

After a brief historical summary of previous geological research the paper describes the formation, evolution and structure of the Transylvanian Basin. Then it mentions the geological results of recent prospecting for hydrocarbons, and subsequently discusses the oil geological relations of the basin, especially the problem whether hydrocarbons are present in the basin sediments.

The bases of our geological knowledge concerning the Transylvanian basin were laid down around the end of the last century by Hungarian geologists headed by A. Koch. The basic monograph of A. Koch concerning the Transylvanian Basin is in the stratigraphical respect valid up to this day.

Natural gas in Transylvania was discovered fifty years hence, in 1908, by the Kissármás well, brought down for the purpose of prospecting for potassium salts. The geological research which was commenced on the basis of the Kissármás gas find and which led to a knowledge of the folding in the basin interior, was led by Hugo Böckh.

The work of the Hungarian geologists was taken up by their Rumanian colleagues who have, under the leadership of Mrazec, further developed the stratigraphical and tectonical knowledge concerning the Basin. The geological picture arrived at in this way is shown in the Mrazec — Jekelius profile shown in Fig. 2.

Mrazec and his co-workers have, on the basis of the outcrops of Paleogene in the unfolded (monoclinal) zone of the basin rim, assumed the development of the Paleogene also in the interior of the basin, beneath the thick Neogene cover. — Along the basin rim there are superficial oil indications in a number of places.

The borings of great depth which were brought down in the last years in the Transylvanian Basin were intended to disclose the supposed Palaeogene deposits, the presence and possible hydrocarbon content of which has occupied the thoughts of geologists ever since natural gas was discovered. The deep drillings have found below the already well-known Pliocene, Sarmatian and Tortonian sediments formations of Oligocene, Eocene, doubtful Cretaceous—Senonian and Mesozoic (Triassic?) age and have even, in one instance, reached the metamorphic basement. All this is shown in the annexed profile sketch. As seen, the basin is by an uplift of the basement divided in two parts, a northern and a southern one.

The researches above mentioned have shed a new light upon the much-discussed causes of Neogene tectonics. It seems to be proven that the Neogene folds of the basin sediments are due to orogenetic forces proper and that the salt masses have played a subordinate part only.

The Neogene basin of Transylvania has a great economical significance. In the first place, the Sarmatian strata of the thick Neogene series contain one of the greatest natural gas reserves of Europe, while the Tortonian contains vast resources of rock salt.

As to the origin of natural gas in Transylvania there are a number of diverging opinions (Voitești, Mrazec, Macovei, Onescu). It is also assumed that the gas is connected with presumable Oligocene oil deposits of deeper location. However, this problem as well as that of the origin of oil and gas will only be solved by further research.

In general, the conclusion may be drawn that in up-to-date hydrocarbon prospecting the base drillings of purely geological purpose have a very great importance

### Геологическая картина Трансильванского бассейна в свете последних разведок на углеводороды

Др. Г. ЧИКИ

В течение нескольких десятилетий передовые венгерские и румынские геологи работали на познание геологического облика Трансильвании и Карпатов.

Суммируя историю до сих пор произведенных геологических исследований, в настоящей статье автор описывает развитие и строение Трансильванского бассейна. Он указывает на последние геологические результаты исследований на углеводороды и, подчеркивая вопрос о наличии нефти, распространяется на геологические условия бассейна с точки зрения нефтегазоносности.

Основы наших знаний о геологическом строении Трансильванского бассейна были заложены около начала столетия венгерскими геологами, возглавляемыми профессором А. Кохо-м. Основная монография Кохо о Трансильванском бассейне в стратиграфическом отношении большей частью имеет еще силу.

Бурение на калийную соль в с. Кишшармаш открыло 50 лет тому назад, в 1908 г., природный газ в Трансильвании. В результате этого открытия группа венгерских геологов, возглавляемая Х. Бёк-ом проводила геологические исследования и разработала схему складчатой тектоники бассейна. Румынские геологи продолжали работу венгерских коллег и развивали, под руководством Мразека, знания о стратиграфическом и тектоническом строении бассейна. Эта геологическая картина изображена на геологическом профиле Мразека и Екелиуса (рис. 2).

Мразек и его соотрудники полагают, что отложения палеогена развиты также и в недрах бассейна — под мощными толщами неогена — ввиду того, что такие отложения во многих местах выходят на поверхность в нескладчатой (моноклиальной) контурной зоне бассейна. В контурной части бассейна во многих местах известны признаки нефти на поверхности.



За последнее время цель бурения сверхглубоких разведочных скважин в Трансильванском бассейне была обнажить предполагаемые слои палеогена, наличие и нефтеносность которых занимают разведчиков со времени открытия природного газа. Разведочные скважины проходили — под отложениями плиоцена, сармата и тортона, известными из прежних бурений — отложения олигоцена, эоцена, также как и отложения проблематичного сенона и мезозоя (триас) и, в одном случае, достигли и метаморфические сланцы палеозойского фундамента. Все это отмечается в схеме геологического профиля (рис. 2). Там видно, что поднятие фундамента разделяет бассейн на две части: северную и южную.

Довольно отклоняющиеся соображения, имевшие место до сего времени о причинах тектонического движения отложений неогенового бассейна, проявляются в новом освещении вслед за результатами проделанных разведочных работ. Кажется доказанным, что неогеновые складки бассейна образовались в результате орогенических сил, притом соляные массы играли лишь вторичную роль.

Неогеновый бассейн Трансильвании имеет огромную роль с точки зрения народного хозяйства. Сарматские слои мощной неогеновой свиты заключают в себе один из наиболее значительных ресурсов природного газа в Европе, причем отложения тортонского возраста содержат мощные пласты каменного соля.

О происхождении народного газа Трансильвании известны различные взгляды (Войтешти, Мразек, Маковеи, Онеску). Предполагается, что народный газ связан с олигоценowymi нефтяными пластами более глубокого помещения. Разрешение этого вопроса вместе с вопросом о происхождении нефти и газа зависит от результатов дальнейших разведочных работ.

В конечном счете можно делать вывод, что бурение опорных скважин чисто геологического характера имеет большое значение при современных поисках на нефть.

## KÜLFEJTÉSI TERÜLETEK FÖLDTANI FELDOLGOZÁSA

JÁMBOR MIKLÓS

**Összefoglalás:** Hazai külszíni kőszénfejtések néhány éve vannak üzemben. Az aránylag rövid idő alatt még nem alakult ki olyan földtani feldolgozási módszer, amely a kúlfajtések részletes tervezésének olyan alapja lehetne, amely minden földtani kérdésre felvilágosítást adjon. Kutatási területek földtani feldolgozására vonatkozó általános utasítás nem tudja ezen kívánásokat figyelembe venni. Szükséges lenne olyan utasítás kiadása, amely valószínű kúlfajtési területekre vonatkozzon. A tanulmány egy kúlfajtési terület feldolgozását írja le.

Gazdasági életünkben az igen rövid múltra visszatekintő széntermelő kúlfajtések jelentősége évről évre fokozatosan növekedik. Nagyon messze vagyunk még minden téren (főleg gépi felszerelés terén) a kőszén kúlfajtések klasszikus hazájától, Németországtól, de gazdasági vezetőink, igen helyesen, világosan látva kétségtelen előnyeiket, fokozatosan fejlesztik hazánkban is a külszíni kőszénfejtéseket.

Mint minden új eljárásnak, ennek a kőszéntermelő módnak is megvan a maga ellenzéke, amely kúlfajtéseink jelenleg kétségtelenül fennálló gyermekbetegségeit igyekszik úgy feltüntetni, mint a kúlfajtések elkerülhetetlen velejáróit. A kúlfajtések kétségtelen előnyeit nem lehet figyelmen kívül hagyni. Őt olyan előnye van a mélyműveléssel szemben, amely minden ésszerű körülmények között dolgozó külszíni kőszénfejtést gazdaságossá tesz a mélyműveléssel szemben.

1. Kedvező munkavédelmi körülmények. Balesetek gyakorisága és súlyossága terén a kúlfajtés viszonyai lényegesen kedvezőbbek, mint a mélyművelésé. Ez nemcsak igen jelentős gazdasági előny, hanem az épülő szocializmusban — ahol legfőbb érték az ember — a vezetők kötelessége is olyan módszerek alkalmazása, ahol a dolgozók egészségvédelme az adott gazdasági eredmény elérése mellett maximális. Nincs módosított statisztikai adatok felsorolására, de a kúlfajtések számszerű balesetei nem érhetik el a földalatti üzemek baleseteinek 10%-át. A halálos balesetek vizsgálatánál valószínűleg még kedvezőbb eredményt kapunk a kúlfajtések javára.

2. Anyagmegtakarítás. Ha csak a bányafát veszem számításba, éppen a kúlfajtésre alkalmas vékony takaróréteg alatt fekvő fiatalkori barnakőszénnek a mellékközetek kis szilárdsága miatt fogyasztják jelenleg a túlnyomóan import úttján beszerzett fából fajlagosan a legtöbbet. Egy napi 1000 tonna mátraaljai barnakőszén termelő kúlfajtés devizában évi 300 000 dollár minimális megtakarítást eredményez.

3. Belépési idő. Az országos átlagmértéket figyelembe véve, amelyből a liászterületeket kivesszük, napi 1000 tonna kapacitású mélyművelési bányüzem felfejlődési ideje 5–7 év. Ezzel szemben hasonló kapacitású külszíni kőszénfejtés maximális felfejlődési ideje egy év.

4. Szakmunkás létszám alig szükséges hozzá. A földalatti bányüzemek magas képzettségű, hosszú kiképzési időt követelő vágár létszáma teljesen elmaradhat, mert a kőszén jövesztését is lehet tökéletesen gépesíteni. Nem lehet normális állapotnak tartani azokat a hazai külszíni kőszénfejtéseknél fennálló jelenlegi körülményeket, ahol a megfelelő gép hiánya vagy a gépi jövesztéstől való idegenkedés miatt a kőszén termelése kézzel történik. Anakronizmus!

5. Teljesítmény növekedése. Még a kézzel végzett termelés esetén is kb. kétszerese a földalatti üzemek teljesítményének. Normális viszonyokat számítva, midőn a jövesztés

is géppel történik, az összteljesítmény három-négyszerese a hasonló kapacitású földalatti üzemek összteljesítményének. (Összes termelt to/összes teljesített műszak.)

Ezen kétségtelen igen jelentős gazdasági előnyök indokolják azt a körülményt is, hogy fokozott mértékben igyekezzünk külfejtésre alkalmas területeket feltárni. Ezen a téren elsősorban fiatalokú földes-fás barnaköszén területeink jönnék számításba. Ezen területek jellegzetessége, hogy településük aránylag nyugodt, olyan törések, vetők alig fordulnak elő bennük, amelyek a telepet is harántolják, s fedőrétegük nem vastag. Két ilyen valószínűleg igen jelentős vagyont tartalmazó kőszénterületünk van. Az egyik a részben már ismert Mátra-Bükkalja, a másik a Szombathely—Torony környéki földes-fás barnaköszén terület. Az utóbbi területről lényegesen kevesebbet tudunk, mint a Mátra-Bükkaljáról. Ezen két területen véleményem szerint nagy kapacitású, hosszú élettartamú külfejtések telepítése lehetséges.

Szükségesnek tartom felhívni a figyelmet a népgazdasági szinten ez ideig kellő értékelésben nem részesülő tőzgebányászatra is, ahol szintén mód lenne komoly nagyságú, hosszú élettartamú külszíni fejtések telepítésére. Nádasdladány, Hanság, Kecel-Baja vidéke alkalmas lenne gépesített külfejtések telepítésére. Sajnos a tőzeg-probléma sem az energiagazdálkodásban, sem a vegyiparban, sem a mezőgazdaságban nem foglalja el megillető helyét. Hazánk ezen értékes alapanyagát — véleményem szerint — a jelenleginél sokkal nagyobb mértékben kell bekapcsolni gazdasági életünkbe. Bizonyosra veszem, hogy jelentős mennyiségű devizát lehet megtakarítani a tőzeg megfelelő feldolgozása esetén.

A feltételezett külfejtési terület feldolgozásának majdnem kizárólagos alapja a fúrás dokumentáció. Ezért tartom szükségesnek, hogy a fúrások kivételével és dokumentálásával is foglalkozzam. A számbavehető területek túlnyomó részén a kőszéntelepek és a mellékkőzetek szilárdsága nem nagy. A felsőpannóniai barnaköszének egyirányú törésszilárdsága ritkán éri el a  $100 \text{ kg cm}^2$  értéket, legtöbbször  $40-70 \text{ kg cm}^2$  érték között ingadozik. A mellékkőzetek, agyag, homok s ezek átmeneti alakjai. A homokok és homokos agyagok minden esetben jelentős mennyiségű vizet tartalmaznak. A telep mélység ritkán haladja meg a  $60 \text{ m-t}$ . Ezen kis mélység és csekély kőzetszilárdságviszonyok teszik lehetővé, hogy a fúrás viszonylag nagy teljesítménnyel dolgozzon száraz magfúrás esetében. Ezen fúrás módtól eltérés csak ott indokolt, ahol magkihozatalra nincs mód (vízdús homok). Általános tapasztalat, hogy a pannóniai rétegösszletben a fúrások magkihozatala mindig több, mint az átharántolt réteg vastagsága, nemcsak nedves vagy képlékeny állapot közelében levő agyag, homokos agyag, hanem a barnaköszén esetében is. Ennek oka elsősorban az a körülmény, hogy a fúrókorona által lemart kőzetforgácsoknak valahol el kell helyezkedni. Ez a kőzetforgács részben a fúrólyuk oldalfalába nyomódik bele, részben a magcsőbe kényszerül, minek következtében a kihozott mag mennyisége megnövekedik, s mivel oldalirányú kiterjedésre mód nincs, a mag megnyúlik. A magnövekedés második oka az anyag nyúlása a rudazat mozgatása következtében. Fúrás közben a rudazatot emelik és süllyeszti. A magcső és mag között fellépő súrlódás következtében a mag a rudazat emelésénél megnyúlhat. Ezen nyúlás a rudazat süllyesztése alkalmával nem tűnik el teljesen, mert lefelé az ép kőzet ellenáll, felfelé a magcsőben terjeszkedési lehetőség van. Tény, hogy felsőpannóniai rétegekben nem egy alkalommal találtunk  $60\%$  többletmagot, szemben a fúrórudazaton mért átharántolt rétegvastagsággal.

Igen nagy problémát okozott ez a jelenség telepátfúrásoknál, ahol a barnaköszénpadok és agyagbeagyazások váltakoznak. A fajlagos nyúlásra pontos adat nincs, s a telep egyes padjainak és a beagyazásoknak vastagságát a fúrómester, vagy a telep átfúrásnál jelenlevő legjobb esetben technikus képzettségű ellenőr becslése határozta meg.

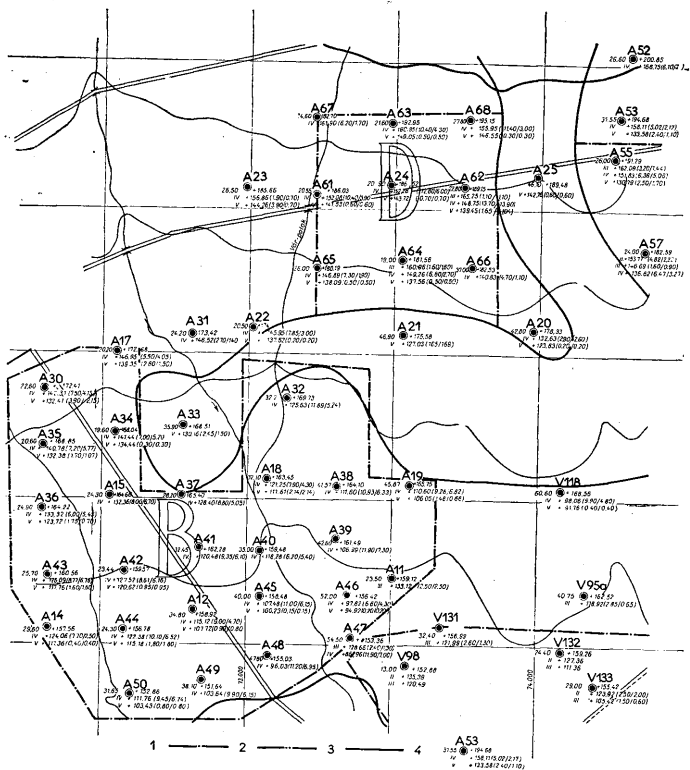
A valóságot legjobban megközelítő módszer természetesen az, ha az anyagváltásokat a fúrórudazaton figyeljük, s igyekszünk a telep-átfúrásoknál külön a kőszénből és külön a beagyazásokból magot venni. Begyakorlott személyzetnél, lelkiismeretes fúró-mesternél ennek akadálya nincs. Egyetlen körülmény, mely ezt a módot majdnem lehetetlenné teszi, a bérézési rendszer. A bérézés majdnem mindentől függetlenül a fúrási fm-t veszi alapul. Természetes, hogy a fúró-mestertől kezdve az egész személyzet igyekszik minél több fm-t teljesíteni, s a minőségi előírásokat legjobb esetben mint másodrendű követelményeket kezeli. Feltétlenül szükséges, hogy az Országos Földtani Főigazgatóság ezen a téren rendet teremtsen, egyértelmű utasítás kiadásával.

A fúrások dokumentálásának rendszere, amelyet az Országos Földtani Főigazgatóság adott ki a fúró vállalatok részére, teljesen kifogástalan. Egyedül a vízmelegfigyelések elvégzésére tartom szükségesnek, hogy a jelenleginél nagyobb gondot fordítsanak — az előírásokban is —, hogy a lerögzített adatokat, azok feljegyzési módjának tudatában nyugodtan lehessen felhasználni. Jelenleg a fúrásoknál nincs előírva a vízmelegfigyelések módja. A hidrogeológiai viszonyok tisztázása nélkül pedig külfejtést telepíteni nem lehet. A vízadó réteg megütése után, midőn a fúrólukban víz jelentkezett, 10 perces vagy negyedórás időközökben szükséges a víznívót bemérni és az adatokat feljegyezni. Az ily módon felvett adatokból tökéletesen érzékeltetni lehet az emelkedés mértékét, s midőn két-három adata változatlan eredményt ad, a megfigyelést befejezzük. Ugyanezen megfigyelési módot természetesen akkor is el kell végezni, ha a vizet adó réteg átfúrása közben víznívó-változás következik be. Ajánlatos a vizet adó réteg átfúrása után az első víz zárórétg elérésekor is néhány megfigyelést végezni, még akkor is, ha víznívóban változást nem észleltünk. Tudomásom szerint az Országos Földtani Főigazgatóság előírásaiból az erre vonatkozó rendelkezések még hiányoznak. Természetesen szükséges a fúrások bemérése és a koordináta-, valamint szintadatok megadása oly módon, mint azt a fúró vállalatok jelenleg is csinálják.

A megkutatott területek földtani feldolgozását az O. F. F. részletes utasítása szabályozza. Természetesen általános érvényű szabályzat nem tudja teljes mértékben figyelembe venni azokat a különleges kívánságokat, amelyek külfejtések telepítésénél az általános adatok mellett szintén igen lényegesek.

Ezen tanulmányban főleg a külfejtést érdeklő földtani viszonyokat és körülményeket próbálom ismertetni. Igen jó támpontokat adott ezen munkámban K e g e l professzor 1953-ban megjelent *Lehrbuch des Braunkohlentagebaues* című munkája, amely ha nem is foglalkozik kimondottan a földtani feldolgozással, de megadja azokat a földtani alapokat, amelyekre a részletes tervezésnek szüksége van.

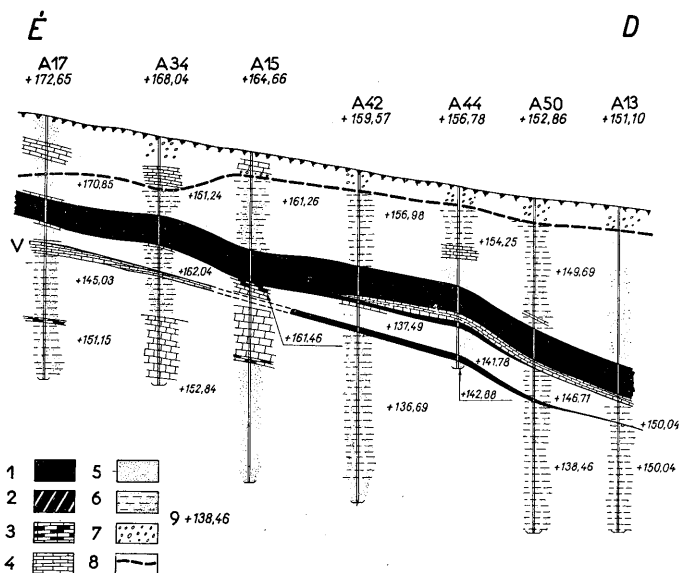
A terület feldolgozásának első lépése a topográfiai térkép elkészítése. Ezen alaptérkép méretaránya csak közvetve van előírva, amennyiben az Országos Földtani Főigazgatóság idevonatkozó szabályzata megállapítja, hogy a szénvagyon térkép legnagyobb méretaránya A. és B. kategóriában 1 : 2880, C. 1. kategóriában 1 : 5000, C. 2. kategóriában 1 : 10 000 legyen. Véleményem szerint az ily módon megadott utasítás nem tudja kielégíteni az ezen a téren fennálló igényeket. A kategória megállapítása nem méretarány, hanem a települési, ásványvagyon, minőségviszonyok tisztázottságának kérdése. Ha az ásványvagyont tartalmazó terület földtani viszonyai teljesen tisztázódtak, a hasznosítható ásványtelep térbeli helyzete, kiterjedése, azonosítása, vastagsága, minősége egyértelműleg a kutatási dokumentációból megállapított, felhasználási lehetősége ismert, a mellékközvetek és vízviszonyok ismertek, akkor az ásványvagyon azonos kategóriájú lesz akár 1 : 2800 vagy 1 : 5000 méretarányú térképen ábrázoljuk. A méretarány térképről való méretek levételének pontosságát befolyásolja, ha arról egyáltalán méretet veszünk le, s nem a rendelkezésre álló számszerű mérési adatokból számítással határozzuk meg a szükséges méreteket.



1. ábra. Tervezett külfejtési terület alaptérképe. M a g y a r á z a t t : 1. Tervezett fejéti határok, 2. Erózió határa, 3. Fűrőlyuk helye és adatai. Jeltől balra : távolság a telep fedőjéig, jeltől jobbra : terepszint, jel alatt : telep vagy telepek száma, talpszintje (telepvastagság/tiszta kőszénvastagság) — Fig. 1 Grundkarte des höffigen Tagebaugbietes. E r k l ä r u n g : 1. Geplante Abbaugrenzen, 2. Erosionsgrenze, 3. Stellen unter Angabe der Bohrungen. Links : Tiefe, bis zum Dach des Flözes, rechts : Höhe der Sohle (Mächtigkeit/reine Kohlenmächtigkeit).

A terület rendszerint bányászati rendelkezésre áll akkor, ha a reménybeli külfejtési terület meglévő bányászathoz csatlakozik. Ilyen esetben a terület nagysága szabja meg az alkalmazott méretarányt. A térkép feltétlenül rétegvonalas, lehetőleg földtani térkép legyen, amely a terület ismert földtani szerkezetét is tüntesse fel. Olyan esetekben, ha a reménybeli külfejtési terület, amelyen kutatást folytatunk, nem csatlakozik üzemben levő bányához, vagy attól nagyobb távolságra esik, rendszerint az 1 : 25 000 térképlapokról kell a kutatási térképet felnagyítani. Tapasztalatom szerint az ily módon készi-

tett térkép szükség szerint korrigálva a fúrások bemérésekor ellenőrzött főbb adatokkal a terület földtani feldolgozására teljesen megfelelő. A mezőgazdasági kultúra, melynek figyelembevétele a külfejtés telepítésénél fontos, a fúrások felvétele alkalmával kellő pontossággal megállapítható. A fúrások szintadatai alapján a rétegvonalak ellenőrzését és szükség szerinti kiigazítását is el lehet végezni.



2. ábra. É—D-i metszet a tervezett külfejtési területen. Mag y a r á z a t: 1. Kőszéntelep 0,5 m-nél vékonyabb beagyazásokkal, 2. Kőszéntelep 0,5 m-nél vastagabb beagyazásokkal, 3. Agyag kőszénnyomokkal, 4. Agyag, 5. Homok, 6. Vizes homok, 7. Görgeteg, 8. Pleisztocén — pannóniai határ. Fig. 2. Profil N—S-lich durch den geplanten Tagebau. E r k l ä r u n g: 1. Kohlenflöz, mit Einschaltungen unter 0,5 m Mächtigkeit, 2. Kohlenflöz mit Einschaltungen über 0,5 m Mächtigkeit, 3. Ton mit Kohlenspuren, 4. Ton, 5. Sand, 6. Wasserführender Sand, 7. Gerölle, 8. Pleistozän — Pannon-Grenze

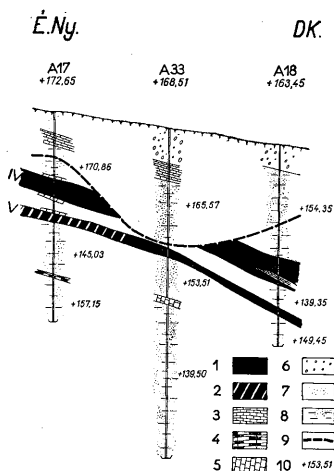
Ezen alaptérképre, amely a földtani feldolgozás legfontosabb dokumentuma, hordjuk fel a fúrólyukakat a megadott koordináták szerint. A térképre való felrakással egyidőben szükséges a fúrólyukak feldolgozása kapcsán táblázatos összeállítás elkészítése is, amely egyelőre a következő adatokat tartalmazza:

a fúrás jele és száma, koordinátái, térszintmagasság az A. f., a fúrás mélysége, a telep vagy telepek talpszintje, a telepek vastagsága, az egyes telepek tisztaszén-vastagsága, a fedővíz nyugalmi szintje, a fekvővíz nyugalmi szintje, az átlagos kőszénminőség telepenként.

A térképen a fúrásokat úgy jelöljük, hogy a főbb adatokat egyszerű rátekinetéssel lássuk, mint azt az 1. ábrán feltüntetett térkép mutatja.

A terület feldolgozásának második, talán legfontosabb lépése a területen az átfektetett szelvények megszerkesztése. Általában az általam ismert ilyen tárgyú munkák torzítás nélküli, nagyléptékű szelvényeket tartalmaztak, amelyekben a kőszéntelepes rétegsort egyben jelölték s néhány, a jelentés szerzője szerint jellemző fúrási szelvényt mellékeltek. Ezt a módszert a külfejtési céla igénybe vehető területeken nem tartom megfelelőnek. A szelvényeket oly nagyságban kell elkészíteni, hogy a telepazonosítást kétségtelen módon lehessen elvégezni. A mellékelt 2. ábra mutat egy ilyen szelvényt.

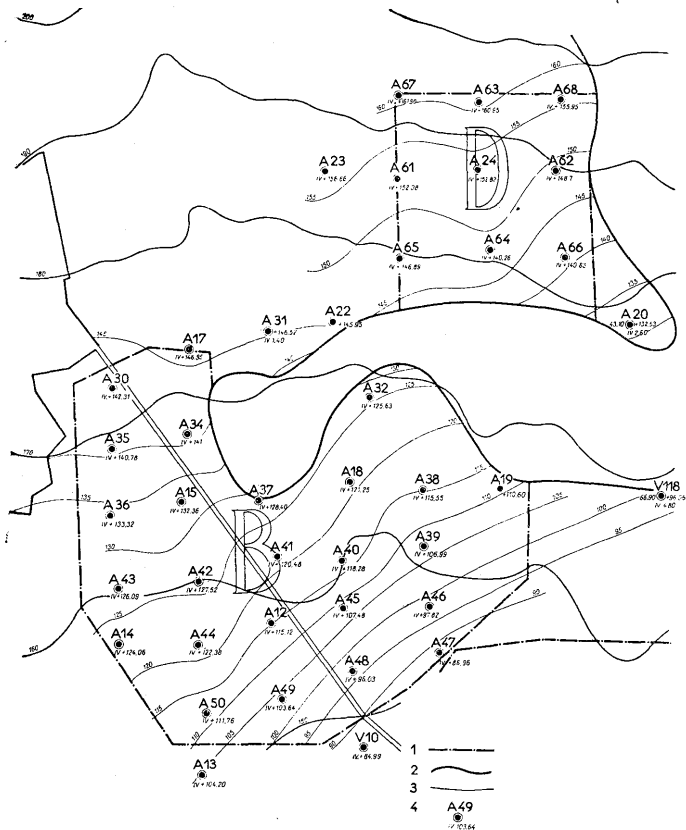
Véleményem szerint a szelvények készítésénél az alkalmazható legnagyobb magassági lépték 1 : 500. A telepazonosítás tökéletes elvégzése céljából a szelvényeket legalább két egymásra merőleges vagy közel merőleges irányba készítsük el. A szelvények egymástól mért távolságát a fúrás sűrűsége határozza meg. Olyan területeken, mint a mátrai felsőpannóniai barnakőszén terület, ahol a telepek kialakulása óta jelentős kéregmozgások nem történtek, teljesen elegendő az előzetes kutatás céljára az 500 m-es, a részletes kutatás céljára a 250 m-es fúrási hálózat. Egyes különleges problémák tisztázására a feldolgozás folyamán szüksége mutatkozhat további fúrások telepítésének, különösen a terület azon részén, ahol a pannón utáni denudáció, főleg az erózió jelentős pusztítást végzett. Tekintélyes nagyságú területeken a kifejldött telepek egy része néhol a teljes kőszéntelepes rétegsor áldozatául esett, s ezek határának megállapítása csak szelvények alapján történhet. Ilyen esetet mutat a 3. ábrán feltüntetett szelvény, amely a normálisan kifejldött kőszénterületbe benyúló denudált területet tüntet fel.



3. ábra. Eróziós határok megállapítása földtani szelvényből. M a g y a r á z a t : 1. Kőszéntelep 0,5 m-nél vékonyabb beagyazásokkal, 2. Kőszéntelep 0,5 m-nél vastagabb beagyazásokkal, 3. Agyag, 4. Agyag kőszénnyomokkal, 5. Homokkő, 6. Görgeteg, 7. Homok, 8. Vizes homok, 9. Pleisztocén-pannóniai határ. Fig. 3. Die Bestimmung der Erosionsgrenzen aus geologischen Profilen. E r k l ä r u n g : 1. Kohlenflöz, mit Einschaltungen unter 0,5 m Mächtigkeit, 2. Kohlenflöz mit Einschaltungen über 0,5 m Mächtigkeit, 3. Ton mit Kohlenspuren, 4. Ton, 5. Sand, 6. Wasserführender Sand, 7. Gerölle, 8. Pleistozän-Pannón-Grenze

Ilyen esetben annyi metszetet kell készíteni, amennyit a fúrások lehetővé tesznek, hogy a telephatárok megállapítására minden rendelkezésre álló adatot felhasználva, az minél inkább megközelítse a tényleges helyzetet.

A telepek azonosítása különösen a Mátra aljai területeken aránylag hosszadalmas munka, mert a kőszéntelepek kifejlődése idején a beltenger transzgressziója és regresz-



4. ábra. A IV. telep talpának szintvonalas térképe a tervezett külfejtési területen. Mag y a r á z a t : 1. Kijelölt fejtési határ, 2. Erodiált terület (IV. telep kimosva), 3. IV. telep talpának szintvonala, 4. Fúrólyuk. Jel fölött a fúróluk jelzése és száma, alatta az átfúrt telep száma és talpszintje. — Fig. 4. Isohyphenkarte der Sohle von Flöz IV im geplanten Tagebaugebiet. Erklärung: 1. Geplante Tagebaugrenze, 2. Erodierte Zone (Flöz IV erodiert), 3. Isohyse der Sohle von Flöz IV, 4. Bohrung, Oben: Kennzeichen und Nummer der Bohrung, unten: Nummer und Sohlentiefe des Flözes



szíója miatt rendszertelenül fejlődtek ki mind a telepek, mind a beágyazások s ezt a látszólagos kifejlődési rendszertelenséget tovább zavarta a pannón utáni denudáció.

A telepek azonosítása után, vagy azzal együtt a fúrólukak feldolgozása folyamán a szelvényekre a vízviszonyokat is szükséges feldolgozni. Itt a vizet tartalmazó rétegek vastagsága és a víz nyugalmi szintje azok az adatok, amelyeket a szelvényeken feltüntetünk. Ezeket az adatokat minden külön vezetadó rétegnél a kőszéntelepes rétegsor fedűjében és fekűjében is meg kell állapítani.

A szelvények elkészítése után, midőn a telepazonosításokat egyértelműleg elvégeztük, a munka legnehezebb részével elkészültünk, mert a további feldolgozásnak a szelvények az alapjai.

A kőszéntelep vagy telepek térbeli helyzetét egyértelműleg s legvilágosabban szemlélteti a telep talpának szintvonalas térképe (4. ábra).

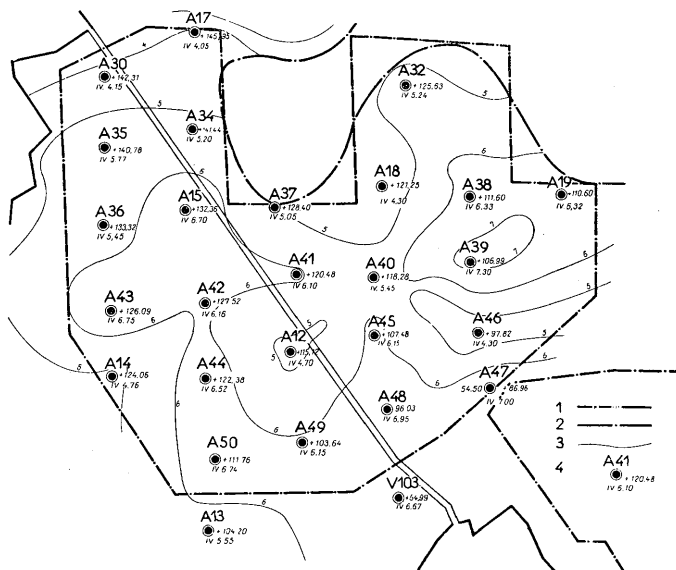
A térképen szükséges a külszíni rétegvonalak feltüntetése is, hogy az a telep külszintől mért távolságát is érzékeltesse. Minden telepről szükséges ilyen térkép készítése, mert csak így kapunk helyes képet a telepek térbeli és külszínhez viszonyított helyzetéről. A térképen a fúrások jelzése azonos legyen az alaptérképen használt jelzéssel, de csak azt a telepet és telepszintet, vastagságot tüntessük fel, amely telepet a térkép ábrázolja. A térképről a telep dőlése, csapása, ezek változása világosan látható, s ez igen fontos alapadata a külszíni fejtések részletes tervezésének. Természetesen a térképen a telephatárokat, denudációs határokat szintén tüntessük fel.

A kőszénvagon megállapításának módjára az Országos Földtani Főigazgatóság utasítása az úgynevezett tömbmódszert írja elő. Az ily módon szerkesztett térképen a tömb-beosztáson és a fúrólukak adatain kívül semmit sem látunk s ha a telepviszonyokról tájékozódni akarunk, akkor a tömbadatokat táblázatát kell elővenni, vagy a főbb adatokat a térképen szembevető módon fel kell tüntetni. Olyan esetekben, midőn majdnem vetőmentes területen, összefüggő telep vagonát kell megállapítani, a vastagsági kifejlődés vonalas ábrázolásának alapján történő vagonmegállapítást megfelelőbbnek tartom. Ilyen módon feldolgozott területet ábrázol a mellékelt 5. ábra.

A vastagsági vonalak megszerkesztése a fúrólukakban megállapított tiszta telepvastagság alapján történik, pontosan úgy, mint egy rétegvonalas térkép szerkesztése. A fúrások között szükség szerint interpolálást végzünk és az azonos vastagságot jelző pontokat folyamatos vonallal összekötjük. A rétegvonalas térkép szerkesztésének szabályai itt is szó szerint érvényesek, ezek betartására értelemszerűen nagy gondot fordítsunk. Az ilyen módon elkészített térkép a telep vastagsági kifejlődéséről világosan tájékoztat anélkül, hogy külön magyarázó szöveget vagy táblázatot kellene használni.

A szénvagon megállapítása egyszerű területmérésre redukálódik e térkép segítségével, mert az egyes vastagsági vonalakhoz tartozó területet kell csak megállapítani, azon határon belül, ahol a kőszénvagyont meg akarjuk állapítani. Ha valamelyik vastagsági vonal a terület határán belül zárt, önmagába visszatérő vonalat alkot, akkor a vastagsági vonal által bezárt terület nagyságát állapítjuk meg. Ha a vastagsági vonal nem ad zárt görbét a terület határán belül, hanem azt metszi, akkor a területhatár és a vastagsági vonal által meghatározott terület nagyságát állapítjuk meg. A területmérést planiméterrel végezhetjük s minden egyes területet legalább kétszer, de inkább többször mérjük le, s a kapott eredményeket csak akkor fogadjuk el, ha azok az általunk megállapított pontosságot elérik. Gyakorlatban 1–2%-os eltérést mutató eredményekkel megelégedhetünk.

A térkép maga a kőszéntelepet vízszintes sík alappal testként ábrázolja, a megállapított terület határnál függőleges felületekkel lehatárolva, a fedőfelület kialakulásáig pedig a térképen ábrázolt vastagsági vonalak által meghatározott felület borítja.

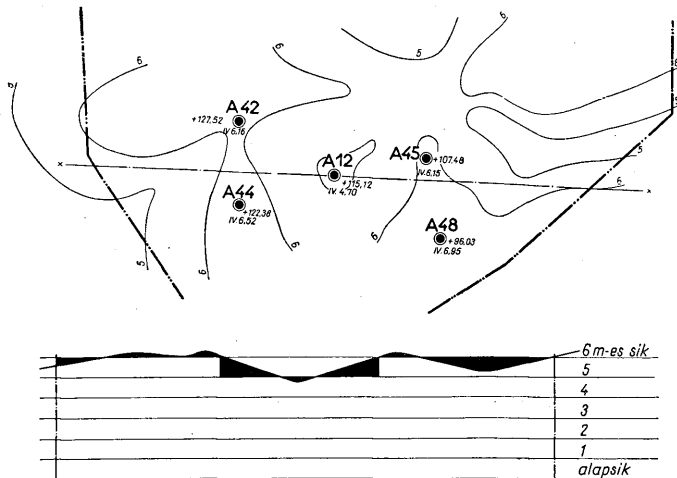


5. ábra. A IV. telep vastagsági kifejlődésének vonalas térképe a tervezett kijejtési területen. M a g y a r á z a t : 1. Fejtési terület határa, 2. Erodált terület határa, 3. Telepvastagság vonala, 4. Fűrőlyuk. A jel fölött a fűrész jelzése és száma, a jeltől jobbra a telep szintje, alatta a telep száma és a tiszta kőszén vastagsága. Fig. 5. Isopachkarte von Flöz IV im geplanten Tagebauebiet. E r k l ä r u n g : 1. Grenze des Abbaubebietes, 2. Grenze der erodierten Zone, 3. Isopachlinie, 4. Bohrung, Oben: Kennzeichen und Nummer der Bohrung, rechts die Tiefe des Flözes, unten die reine Kohlenmächtigkeiten

A kőszénvagyon megállapítása ezen redukált test vízszintes, tehát az alappal párhuzamos síkokkal képzelt felszéletelésével történik. A mellékelt 6. ábrán feltüntetett vázlat szemlélteti az eljárás elvét.

A 6 m-es vtg-t mutató vonal területének megállapítása után a terület számszerű értéke adja a 6 és az 5 m-es síkok által kimetszett teleprész kőbirtalmát. Az 5 m-es vastagságot mutató vonal területének számszerű értéke adja az 5–4 m-es síkok által kimetszett teleprész kőbirtalmát. Így részletenként állapítjuk meg a telep kőbirtalmát. A 6. ábrán feketével jelzett területeket az ún. háromszögműkönségeket értelemszerűen hozzáadjuk vagy levonjuk a kőbirtalom-számításnál. Ily módon a szénvagyon megállapíthatjuk akár  $m^3$ -ben, akár tonnában. Ez utóbbi esetben a  $m^3$ -ben meghatározott mennyiséget a telep megállapított térfogatsúlyával kell megszorítani. A telep térfogatsúlyát fűrési magokkal végzett laboratóriumi kísérlet sorozattal meg lehet határozni, de ajánlatosabb egy hasonló korú és minőségű telepet művelő bányüzem adatát, mint előzetes értéket felhasználni. A térfogatsúly-megállapítások fűrési minták alapján nem adnak pontos értéket. A kőszénvagyon ismerete lehetővé teszi az átlagos telepvastagságnak számszerű megállapítását, ami igen jellemző mutatója a területnek.

Több telep esetén minden telepről külön vastagsági vonalas térképet szerkesztünk, a kőszénvagyonot telepenként állapítjuk meg. Előfordulhat olyan eset is, hogy a több telepet magába foglaló rétegsor telepkifejlődése egy területen belül nem egyformán alkalmas leművelésre. Ilyen adottságok miatt szükséges a telepek vagyonának külön gondos megállapítása. A vagyon számszerű megállapításánál csak a tiszta kőszént vegyük figyelembe. Még az olyan vékony beágyazásokat is vegyük ki a kőszénvagyon-számítás folyamán, amelynek külön leművelését nem tartjuk lehetségesnek. A leművelési



6. ábra. Szénvagyon-számítás elve vastagsági vonalas térkép alapján. — Fig. 6. Prinzip der Vorratsberechnung an Hand einer Isopachkarte

technológia, az ásványvagyon felhasználásra való előkészítésnek a feladata a szennyeződés eltávolítása a lefejtett nyers kőszénből vagy ásványból.

Az előzőekben leírt munkák elvégzése folyamán kialakul a területről egy többékevésbé valószínű kép, hogy a terület mely része lesz előreláthatólag alkalmas külszíni fejtés telepítésére. Ezt a képet teszi határozottabbá a letakarási arányok térképen történő feltüntetése. Az ábrázolásra itt is vonalas módszert alkalmazunk, amennyiben az egyforma letakarási arányú pontokat folytonos vonallal kötjük össze. A térkép megszerkesztésének alapja a fúrási dokumentáció. A fúrásokban megállapított tiszta telepvastagságot állítjuk arányba a fedőréteg-vastagsággal, melyhez még a telep beágyazásokat is hozzáadjuk. Pl.: egy fúrólyuk 17,45 m mélységben elérte a telepet. A telep-átfúrásnál az átfúrási jegyzőkönyv megállapított

- 17,45 — 18,57 fás földes barnakőszén
- 18,57— 18,90 szenes agyag
- 18,90 — 20,20 fás barnakőszén

20,20 — 20,70 homokos agyag

20,70 — 21,95 földes barnaköszén rétegsort. Ez esetben a lefedési arány

$$\frac{\text{Telepvastagság}}{\text{fedőréteg vtg.}} = \frac{1,12 + 1,30 + 1,25}{17,45 + 0,33 + 0,50} = \frac{3,67}{18,28} = \frac{1}{4,98} = \frac{T}{F}$$

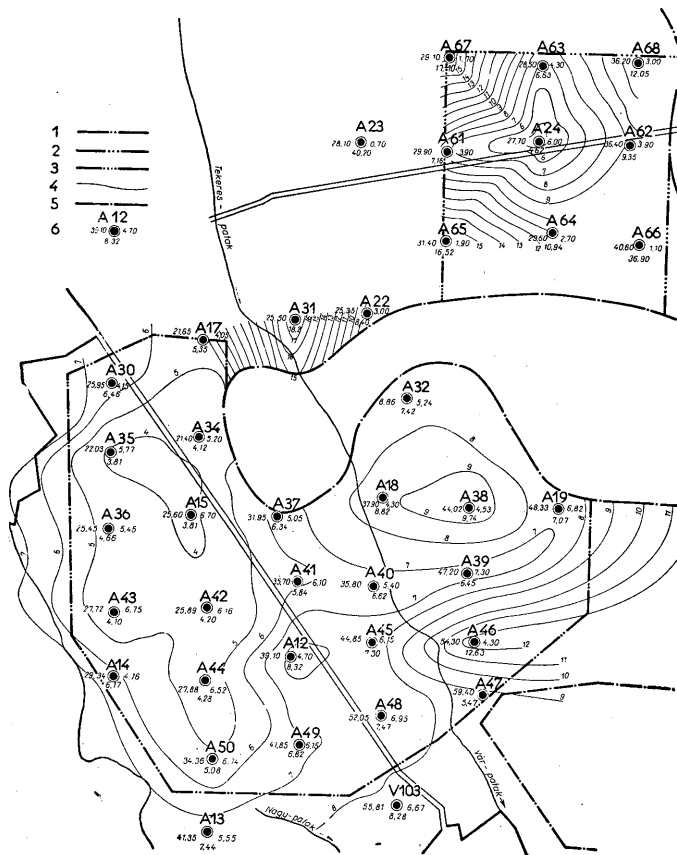
ami azt jelenti, hogy a fejtésnél minden m<sup>3</sup> köszénnel együtt 4,98 m<sup>3</sup> meddőt kell leművelni a rézsű kialakításából származó meddő anyagon kívül. A takarási arányt rendszeresen to/m<sup>3</sup> arányban szokás megadni, ami kedvezőbb számot mutat, mint a fúrások alapján megállapított fm/fm = m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> arány. Ezt a kedvezőbb értéket azonban kiegyenlíti a rézsűkből a művelés folyamán szükségszerűen letermelésre kerülő jelentős mennyiségű takaróréteg. A fúrások előzőekben megállapított adatait felrakjuk a térképre s az egyes pontok között interpolálva az azonos értékeket mutató pontokat folytonos vonallal összekötjük. E térkép szerkesztésénél is érvényes a rétegvonalas térkép szerkesztésére vonatkozó minden szabály. Ilyen módon kapjuk meg a takarási arány térképét, amelyet a 7. ábra mutat.

A térképen a fúrások mellé feltüntetjük az esetleges beágyazással megnövelt fedőréteg-vastagságot, a művelhető telepvastagságot és alája a fenti két szám által adott takarási arányt. A térkép egyéb jelzése azonos az előző ábrákon feltüntetett térképek jelzéseivel.

Ezen térkép alapján már meg tudjuk állapítani a külszíni köszénfejtésre alkalmas terület határait. Ez a határ-megállapítás egyelőre figyelmen kívül hagyja a mellékközet-viszonyokat, vízviszonyokat stb. Ma még nincsen megállapítva annak a letakarási aránynak számszerű értéke, a maximális mélység, mely mellett külfejtések telepítése gazdaságos, illetve azonos költséget mutat a hasonló telepből dolgozó mélyművelési bányüzem költségével. Véleményem szerint az azonos kerükltség az a határ, ameddig gazdasági adottságaink mellett (korszerű gépparkot feltételezve) el szabad mennünk. Gyakorlatilag ma a határokat úgy állapítjuk meg, hogy a területen egyes részeken a letakarási arány maximuma lehetőleg ne legyen 1:8 felett s egész területen ne haladja meg az 1:6 értéket. Természetesen kivételek is előfordulnak. Egyik dunántúli üzemben levő külfejtési területen egyik területrészt közepén telepített fúrás a terület átlagos köszéntelep vastagságának csak alig egyharmadát mutatta ki. Kihagyni a fúrás által jelzett vékonyabb köszéntelep tartalmazó területet nem lehet, mert a kialakítandó rézsű költsége nagyobb, mint a vékonyabb teleprész teljes leművelése.

Nem tartom indokoltnak minden körülményt figyelembe vevő utasítás kidolgozását a külfejtés határainak megállapítására, mert hazánkban minden területnek annyi, a területtel összefüggő sajátosság adottsága van, aminek egységes szabályba foglalása nem indokolt jelentős munkát követel. A külfejtések egyéni elbírálása hazai viszonyok között ésszerű eljárásnak látszik.

A mellékközet-viszonyok figyelembevétele már a részletes tervezés feladata. Ezzel a földtani feldolgozásban nagyobb terjedelemben foglalkozni nem szükséges. Rendszerint a földtani kutatás folyamán már megtörténik azon fúrás vagy fúrások kijelölése, amelyekből a közetmechanikai vizsgálatokat elvégzik. Ezen fúrásból vett minták laboratóriumi vizsgálatának eredménye alapján meg lehet határozni a szükséges rézsű-kiképzéseket, s ezen adatra szükség van a külszíni fejtésre alkalmasnak ítélt területen a letakarási arány véleges értékének megállapítására. Az előzőekben említett fiatalkori köszénterületek mellékközetei, főleg agyag, homokos agyag vagy agyagos homok és homok. A területek legfelső rétegeiben, melyek rendszerint alluviális hordalékok és pleisztocén üledékek, mindig találunk agyagba vagy homokba ágyazott görgetegeket is. A görgeteg-kövek nagysága mm—m között változhat. Ezen anyagok közül a homok



7. ábra. A tervezett külfejtési terület letakarási arány-változásának vonalas térképe. Mag y a r á z a t : 1. „B” terület fejtési határa, 2. „C” terület fejtési határa, 3. „D” terület fejtési határa, 4. Fedőrétegi szénarányvonal, 5. Kimosott terület határa, 6. Fűrólyuk. A jel fölött a fúrás jele és száma, a jel alatt a fedőréteg vastagság, a jeltől balra a beagyazással megnövelt fedőréteg vastagság, a jel mellett a fedőréteg közszenarány értéke van feltüntetve. — Fig. 7. Linien gleicher Abraumverhältnisse im geplanten Tagebaugbiet. Erklärung: 1. Abbaugrenze der „B”-Zone, 2. Abbaugrenze der „C”-Zone, 3. Abbaugrenze der „D”-Zone, 4. Isolinie des Verhältnisses Abraummächtigkeit/Kohlenmächtigkeit, 5. Grenze der erodierten Zone, 6. Bohrung. Oben: Kennzeichen und Nummer der Bohrung, rechts die reine Kohlenmächtigkeit, links die Mächtigkeit Abraum plus Einschaltungen, unten das Verhältnis Abraummächtigkeit/Kohlenmächtigkeit

igen nagy problémát okozhat. Tapasztalati adatunk alig van. Az egyetlen felsőpánnóniai korú kőszénben dolgozó külszíni fejtésünk takarórétege túlnyomó részben alluviális üledék, patakfordalék, rendszertelenül elhelyezkedő homoklencsékkel. Ezen anyag 6/4 kiképzésű rézsű mellett megáll. A munkagödörnek azon oldala, amelyben a homokpadok vastagsága jelentős 5/4 kiképzésű rézsűt kapott 6 m függőleges magasság után 4 m széles padkával. Ez a rézsű-kiképzés azonban csak akkor állékony, ha — mint jelen esetben is — a vízfolyás megakadályozására vákuum-kutakkal van lefogyva. Az aránylag kis vízmennyiség, amely kezdetben 10 lit/perc körül van fm-ként, néhány hét múlva 7—8 lit/percre csökken, már homokfolyásokat eredményezne. Ez a rézsű kiképzés a padkákkal együtt számítva megközelíti a 8/4 rézsűt.

Még egy adatunk van, amelyet közvetve fel tudunk használni, ez pedig a mélyműveléseknél sokszorosan megfigyelt és megállapított törésszög és határszög értéke. Az említett területeken a törésszög 60°—70° között változik, de határszög néhol megközelíti a 30° értéket is, sőt egy esetben 23°-ot is mértünk. Ez utóbbi esetben a fedőrétegekben jelentős vastagságú vízdús homok volt, a takaróréteg vastagsága pedig nem haladta meg a 25 m-t.

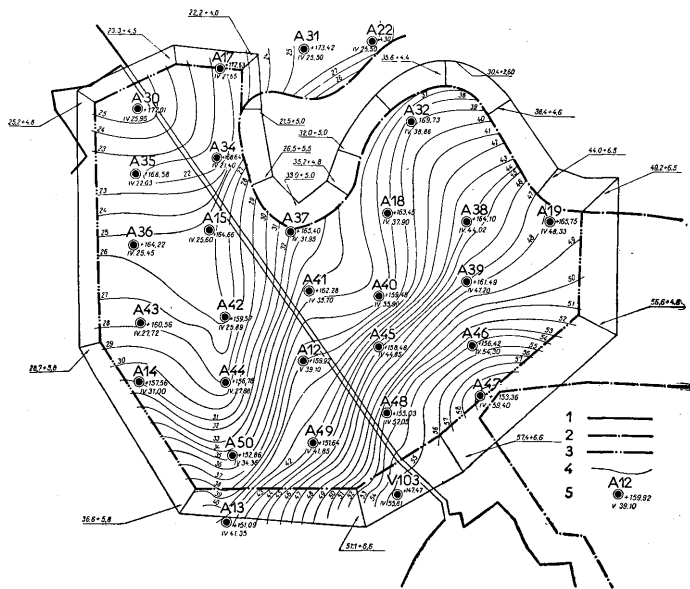
Peszített vizet tartalmazó homokréteg rézsű kiképzésére gyakorlati adatunk nincs. Számszerű vizsgálatokat több esetben végeztünk, amelyek előzetes víztelenítés után 32/4 rézsű dőlés kiképzés szükségét mutatták. Ilyen rézsű kialakítással külfejtési munkát végezni nem lehet. 40 m mélységnél, ha a takarórétegben 20 m vizes homok helyezkedik el, a rézsű 220 m széles lenne. Az eltávolításra kerülő földtömeg ilyen arányú növekedését semmiféle külfejtés nem bírja el.

Ezek a vizsgálatok azonban a részletes tervezés feladatai s a földtani feldolgozásban teljesen elegendő, ha a kijelölt terület letakarási meddőjének tömegszámításánál 6/4—8/4 közötti rézsűből számítjuk a jövesztésre kerülő anyagot. A mellékelt 8. ábrán bemutatott térképen ábrázoljuk egy külfejtési területen a takaróréteg vastagságának változásait.

A takarórétegbe minden esetben beleszámítjuk a telepben előforduló beágyazásokat is, mint azt a letakarási arány térképének megszerkesztésénél is tettük. Ilyen módon minden fúrásnál, amely a kijelölt területre és annak közelébe esik, megállapítjuk a beágyazással megnövelt fedőréteg-vastagságot. A megállapított számszerű értékekből szerkesztjük meg a letakarási arány vonalas térképét a rétegvonal-szerkesztés szabályai szerint.

A tömegszámítást a kőszénvagygon-számításnál elmondottak szerint a vastagsági vonalak és a külfejtési határ által meghatározott területek lemerésével végezzük el. A rézsűből letermelésre kerülő mennyiséget mindig külön számítjuk ki. A rézsű-kiképzés folyamán mindig kapunk kőszén is, mert a rézsű talpa a telep fekjén van és a telep-vastagság és a rézsű-dőlés által meghatározott kőszén is ki kell termelnünk. Ezt a kőszén-mennyiséget mindig figyelembe vesszük a szénvagyonnál, s természetesen az egész területre vonatkozó letakarási arány számításánál is. A térkép egyszerű rátekintésre is világosan mutatja a takaróréteg-vastagságokat a terület bármely pontján, annak változásait, s igen hasznos segítség ahhoz is, hogy a területről általános képet alkot-hassunk.

A kőszéntelep minősége igen fontos tényező annak eldöntésénél, hogy a telep művelésre alkalmas-e vagy nem. Tapasztalatom szerint a fúróminták alapján végzett vizsgálatok minden esetben kedvezőbb eredményeket adnak, mint az üzemi termelésből végzett vizsgálat adatai. Ennek egyszerű magyarázata az a körülmény, hogy a fúrás mintáknál teljes mértékben el lehet különíteni azokat a minőségrontó szennyező beágyazásokat, amelyek üzemszerű termelés esetén elkerülhetetlenül a termelt szénbe keverednek. A fúráskor alapján megállapított adatokat optimumoknak kell tekinteni. Minden



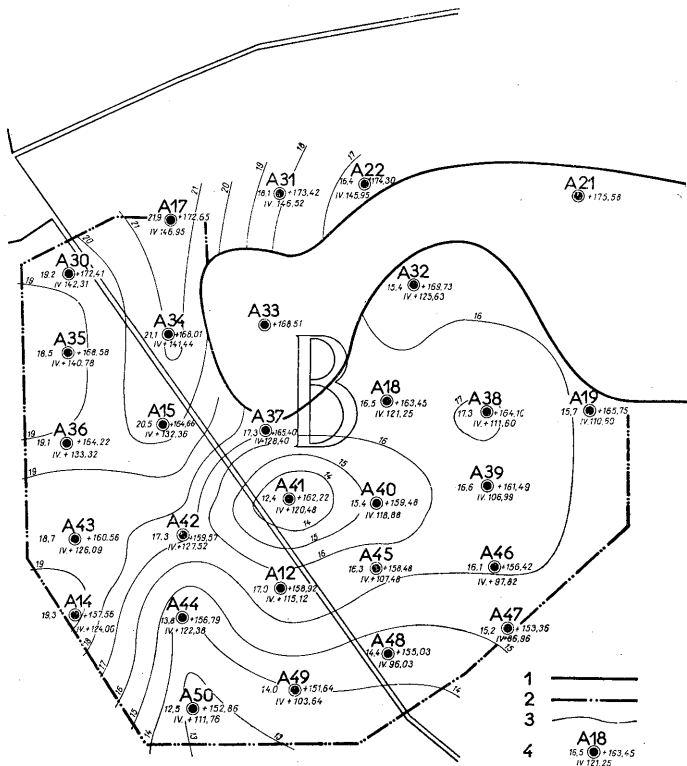
8. ábra. A takarórteg vastagság-vonalas térképe a tervezett külfejtési területen. Magyarázat: 1. „A” terület határa, 2. „B” terület fejtési határa, 3. „D” terület fejtési határa, 4. Erodált terület, ahol a IV. telep kimosódott, 5. A IV. telep meddő beagyazással megnövelt fedőjének távolsága a külszintől, 6. Fúróluk. A jel fölött a fúrás jelzése és száma. A jeltől jobbra a IV. telep A. f. magassága, a jel alatt a IV. telep fedőjének távolsága a külszintől + beagyazás. — Fűg. 8. Linien gleicher Abraummächtigkeiten im geplanten Tagebauebiet. Erklärung: 1. Grenze der „A“-Zone, 2. Abbaugrenze der „B“-Zone, 3. Abbaugrenze der „D“-Zone, 4. Erosionsgebiet Flöz IV, 5. Mächtigkeit Abraum plus Einschaltungen, 6. Bohrung. Oben: Kennzeichen und Nummer der Bohrung, rechts Höhe von Flöz IV über Basisniveau, unten Mächtigkeit Abraum plus Einschaltungen

esetben jó tájékozódást adnak a telep és annak egyes padjainak a minőségére. Ez azonban csak akkor hasznos, ha a vizsgálatra való előkészítést megfelelő gonddal végzik. Gondatlanul végzett előkészítés a laboratórium leggondosabb munkáját is használhatatlanná teszi. Előfordult az a közelmúltban, hogy a fúrási szolgálat gondatlansága miatt a laboratórium egyes fúrásoknál olyan mélységből is kalorikus értékeket produkált, amilyen mélységre a fúrás nem hatolt le. Az ilyen eredmény természetesen bizalmatlanná teszi a terület feldolgozását végző szakembert az egész vizsgálat megbízhatóságát illetően.

A minőségi vizsgálatot minden telepre külön végezzük el, s mindig súlyozott és sohasem számtani átlagokkal számoljuk. A bevezetésben említett barnaköszén-területeken nem valószínű, hogy minőség terén túlzott meglepetések érjenek bennünket, de a teljes vizsgálatok elvégzését az 500 m-es kutatási hálózat fúrásainál szükségesnek tartjuk. A sűrítő fúrásoknál már teljesen elegendő, ha az egyes széntelepek padjainak hamutartalmát állapítjuk meg, s ezen részadatokból az egész telep átlagos hamutartalmát. Ez az érték a tüzeléstechnikus és a termelő bányász részére is a minőségre vonat-

közölg igen jó tájékozódást nyújt. A fiatalokú fás-földes barnaköszeneknél ezen alapon tartom szükségesnek az egyes területekről tájékoztató térkép szerkesztését. A mellékelt 9. ábrán feltüntetett térkép mutatja be a példaképpen ábrázolt területen a hamutartalom változását.

A térkép szerkesztése a már előzőkben többszörösen ismertetett módon történik. A külfejtésre alkalmasnak tartott területen és annak környékén minden fúrásban megállapítjuk a telep hamutartalmát súlyozott átlagszámmal. A különböző értékek között



9. ábra. A köszéntelep hamutartalom-változásának vonalas térképe. M a g y a r á z a t : 1. Erózió határa, 2. Külfejtés tervezett határa, 3. A telep hamutartalom-vonala, 4. Fúróluk. A jel fölött a fúrás jelzése és száma, a jeltől jobbra a fúróluk terepszintje, a jeltől balra a telep átlag hamutartalma, a jel alatt a telep száma és talpszintje. Fig. 9. Linien gleicher Aschengehalte im geplanten Abbauebiet. E r k l ä r u n g : 1. Erosionsgrenze, 2. Grenze des geplanten Tagebaues, 3. Linie gleichen Aschengehaltes, 4. Bohrung. Oben: Kennzeichen und Nummer der Bohrung, rechts die Höhe der Bohrmündung über Basisniveau, links durchschnittlicher Aschengehalt des Flözes, unten Nummer und Sohlenhöhe des Flözes



interpolálunk, s az azonos értékeket mutató pontokat a szintvonal-szerkesztés szabályai szerint folytonos vonallal összekötjük. A térkép a minőségváltozásról igen jó képet ad, s a részletes tervek készítésénél jól felhasználható a várható köszénminőség megállapítására.

Az előzők szerint feldolgozott területeken a kőzetviszonyokról szükséges még tájékoztatást adni. Ez a tájékoztatás csak a fúrási dokumentációra alapozott lehet, mert a részletes tervek elkészítéséhez szükséges kőzetmechanikai vizsgálatok a földtani feldolgozás stádiumában rendszerint még nem állanak rendelkezésre. A területnek ilyen tárgyú részletes feldolgozása a külfejtés részletes tervezésének a feladata. A földtani feldolgozás kapcsán teljesen elegendőnek tartom az Országos Földtani Főigazgatóság előírásain túlmenően oly mérvű tájékoztatás adását, amely a vizes homok vastagságát adja meg a fedőrétegekben. Ismeretes, hogy az említett fiatalokú barnaköszén-területeken a kőzetminőségekben nincs nagy változatosság. Az agyag és homokos agyag jövesztési szempontból azonos kategóriába esnek és csak a vizet tartalmazó homok kifejlődése olyan körülmény, amelynek megállapítása nagyban hozzájárul a területről alkotott helyes és teljes földtani kép kialakításához. Teljesen a terület rétegvizszoynainak kialakulásától függ, hogy ilyen térkép szerkesztését elvégezzük-e, vagy sem. Az esetben, ha a fedőréteg-összletben jelentős vastagságú a vizes homok, ajánlatos ilyen térkép elkészítése. A földtani leírásban az Országos Földtani Főigazgatóság vonatkozó utasításainak megfelelően természetesen foglalkozni kell a telep kifejlődéssel és a mellékkőzetekkel is. A leírás azonban soha nem adja azt a képet egy területről, mint egy megfelelően elkészített vagy szerkesztett rajz vagy térkép. Inkább legyen a szöveg szűkszavú, de a terület, a település, a mellékkőzet-viszonyok alakulásait bőszégesen, okszerűen dokumentálja rajzokkal, térképekkel.

A területnek igen nagy gonddal és alaposággal elvégzendő munkája a hidrogeológiai feldolgozás. A fiatalokú fás-földes barnaköszén-területeken ez ideig telepített külfejtéseknél a kőzetmechanikai vizsgálatok és a fúrási dokumentáció alapján számítással megállapított vízmennyiségek sehol nem jelentkeztek a számítással megállapított mértékben. Ez a körülmény is azt mutatja, hogy a nagy volumenű külfejtések telepítésében még kellő tapasztalatunk nincs, s ennek következtében az elméleti rész sincs megfelelő módon tisztázva. Olyan méretű földmunkák, mint amilyeneket a külszíni köszénfejtésekkel kapcsolatosan a jövőben előreláthatóan végeznünk kell, országunkban még nem voltak. Százmillió m<sup>3</sup> nagyságrendű földmozgatás 40 m körüli mélység olyan komoly munka, s olyan tekintélyes anyagi erőt kíván, hogy a megoldásnál bizonytalan-ságot okozó nyitott kérdéseknek maradni nem szabad. Azok a vártnál kedvezőbb eredmények, melyeket ez ideig tapasztaltunk, nem tehetnek elbizakodottá bennünket, hanem arra figyelmeztetnek, hogy ez a probléma még nem tisztázott.

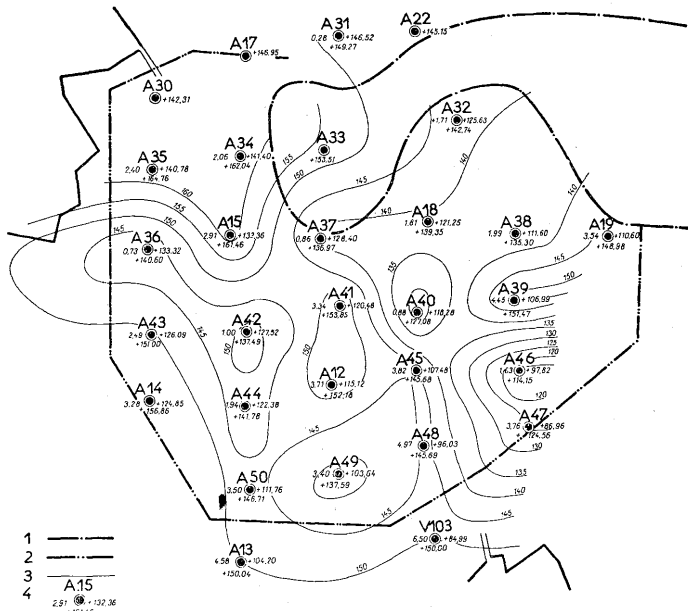
Az előzőkben említett nagy teljesítményű külfejtés telepítésére valószínűleg alkalmas területeken a köszéntelep keletkezése előtti kéregmozgások tektonikai völgyeket hoztak létre. Ezekben a tektonikai völgyekben is kifejlődött a köszéntelep. A köszéntelep kifejlődését követő erózió, a kisebb-nagyobb méretű vető-felújulások ezeket a völgyeket pusztította le elsősorban, s néhol a köszéntelepet is részben vagy egészben lemosta. A denudációt követő feltöltődés ezen völgyekben alakított ki erózió-bázisokat, s jelentős vastagságú fiatalokú üledékek keletkeztek, amelyek néhol közvetlenül a köszéntelepet takarják. Ezek az üledékek az eróziót végző folyóvizek felső szakasz alsó részének megfelelő jellegűek, laza agyagok, homokok jelentős víztartalommal. Kétségtelen ténynek fogadhatjuk el S z e b é n y i megállapítását, hogy az erózióbázis és a mélyégi vizek között összefüggés van.

A vizet tartalmazó rétegek az alaphegység közelében a külszínre futnak, nekimennek az említett tektonikus völgyek vízdús üledékeinek, s egymás vízviszonyaira

kölcsönösen jelentős módon kihatnak. A vízutánpótlás lehetőségét korlátlanak tartom, mert az alluviális üledék csapadék által táplált vize a gravitációs erő következtében a mélység felé igyekszik, s egyensúlyt tart a mélységben fekvő rétegek feszített vízzel.

Ezen tektonikus völgyek talpán kivétel nélkül, a tavaszi és őszi esős időszakot kivéve kis vízmennyiségű patakok vannak, legtöbbször típusos függőmederben.

E körülmények figyelembevételével kell a terület hidrogeológiai feldolgozását elvégezni. A fúrási dokumentációban rendelkezésünkre állanak a fedőkőzetekben és a fekvőkőzetekben észlelt víz nyugalmi szintjei, esetleg a nyugalmi vízszint kialakulása az idő függvényében. Ha a területen felszökő vizet-adó fúrás is van, akkor a vízmennyiséget is megadják a nyugalmi vízszint számszerű értéke mellett. Ezen adatokból meg tudjuk szerkeszteni a fekvő- és fedővizekre külön-külön a nyugalmi-vízszint-vonalas térképet – hidroizohipszákat – és a telep talpára gyakorolt víznyomás vonalas térképét. Cél szerű a víznyomás térképén a védőréteg vastagságok feltüntetése is, esetleg a védőréteg és a víznyomás hányadosának a feltüntetése. A mellékelt 10. ábra a példának ismertetett terület fekvővíz nyugalmi-szintjeit ábrázolja.

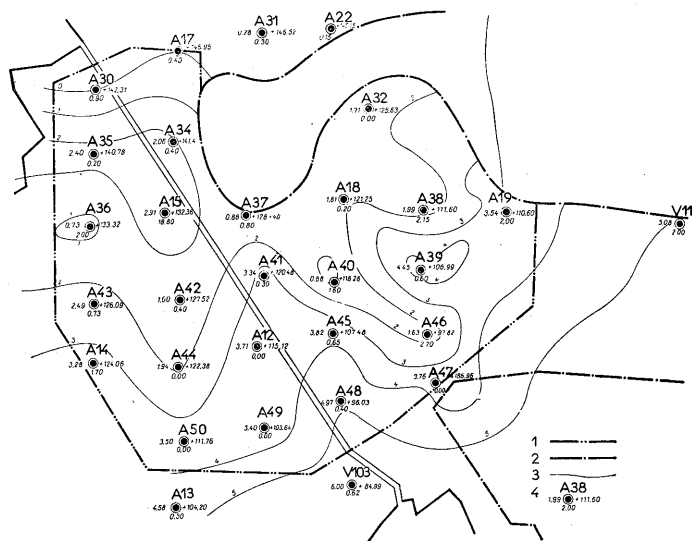


10. ábra. A fekvővíz nyugalmi-szintjének színvonalas térképe. M a g y a r á z a t : 1. Erodált terület határa 2. Tervezett fejtési határ, 3. Fekvővíz szintvonal, 4. Fúróluk. A jel fölött a fúrás jele és száma, a jeltől jobbra a IV. telep talpsíntje, a jeltől balra a víznyomás értéke a IV. telep talpán, a jel alatt a fekvővíz nyugalmi-szintje van feltüntetve. Fig. 10. Hydroisohypsenkarte, Ruhepegel des Wassers im Liegenden. Erklärung : 1. Grenze der erodierten Zone, 2. Grenze des geplanten Tagebaues, 4. Bohrung. Oben : Kennzeichen und Nummer der Bohrung, rechts Sohlenhöhe von Flöz IV, links Wasserdruck auf Sohle von Flöz IV, unten Ruhepegel des Wassers im Liegenden

Itt a fűrólyuk mellett feltüntetjük a telep talpszintjét, a telep talpára gyakorolt víznyomást atm-ban, alatta pedig a fekvővíz nyugalmi szintjét.

A 11. ábra tünteti fel a közséntelep talpára gyakorolt víznyomás változását.

A térképen a fűrások mellett a közséntelep talpszintjét és a víznyomás számszerű értékét atm-ban, alatta a védőréteg vastagságát tüntették fel.



11. ábra. A közséntelep talpára gyakorolt fekvővíznyomás vonalas térképe. Magyarázat: 1. Tervezett fejtési határ, 2. Eróziós határ, 3. Víznyomás vonala a IV. telep talpán, 5. Fűrólyuk. A jel fölött a fűrés jelzése és száma, a jeltől jobbra a IV. telep talpszintje, a jeltől balra a víznyomás értéke a IV. telep talpán, a jel alatt a védőréteg vastagság értéke van feltüntetve. Fig. 11. Linien gleicher Wasserdrucke auf der Flözsohle. Erklärung: 1. Geplante Abbaugrenze, 2. Erosionsgrenze, 3. Linie gleichen Wasserdruckes auf der Sohle von Flöz IV, 4. Bohrung. Oben: Kennzeichen und Nummer der Bohrung, rechts Sohlenhöhe von Flöz IV, links Wasserdruck auf Sohle von Flöz IV, unten die Mächtigkeit der notwendigen Schutzschicht

Mind a két adat igen jellemző és világosan feltárja a terület fekvésében jelentkező víz viszonyait. Megállapítja azt a vonalat, ahol a fekvővíz nyugalmi szintje metszi a közséntelep talpfelületét, azaz azt a vonalat, ahol a fekvővíz már a telep talpára nyomást nem gyakorol. Ez a vonal a külfejtés részletes tervének elkészítésére igen nagy befolyást gyakorol, mert azt mutatja, hogy van mód előzetes víztelenítés nélkül (amit a németek minden esetben elvégeznek) nyílt fekvővízszint-tartással a munkagödört elkészíteni. Megállapíthatjuk a térkép alapján a fekvővíznyomás lefutási görbéjét tetszés szerinti szelvényben, a nyomásváltozások mértékét különböző irányokban a távolság függvényében. Mindezen adatokat természetesen a fedővízre is szükséges elkészíteni, illetve megállapítani. Ha a fűrások kőzetmintáiból a vizet tartalmazó kőzetek hézagterfogatait

is megállapították, illetve ilyen adatok is rendelkezésünkre állanak, akkor a kőzetek viztartalmát is meg tudjuk állapítani, s ezzel érzékeltetni lehet, hogy milyen vízmennyiség helyezkedik el a telep felett, vagy a telep alatt, amiből fakadó vízmennyiségre következtethetünk különböző nagyságú megnyitás esetén.

Általában azt tapasztaltam, hogy a külfejtési területeken tekintet nélkül annak kiterjedésére, nagyságára, egyetlen úgynevezett hidrológiai fúrás kőzetmintáinak laboratóriumi vizsgálata alapján készített szakvéleményben döntenek el a várható művelési viszonyokat, rézsű kialakítást, vízhozaffolyást stb. Ez a módszer teljesen alkalmatlan az itt tárgyalt fiatalokorú földes-fás barnaköszén területen a tervezéshez szükséges fent említett viszonyok eldöntésére. Ezekben a fiatalokorú üledékes területeken az anyagváltozások igen rövid távolságokon is jelentősek. Jellemző példája ennek az a körülmény, hogy az egymás közelében telepített fúrásoknál az egyik felszökő vizet ad, a tőle pár méterre telepített fúrásban már vizet sem találtunk. Véleményem szerint ezeken a területeken elégtelen a kiterjedésre való tekintet nélkül egyetlen fúrás kőzetmechanikai vizsgálata, s legalább  $\text{km}^2$ -ként négy hasonló célből lemélyített és megvizsgált fúrás szükséges. Ezen vizsgálat adatainak alapján lehet a területre általános érvényű megállapításokat tenni, vagy egyes területrészekre a vizsgálati eredményektől függően külön-külön az eltérő viszonyokat megállapítani. Vonatkozik ez különösen az átfolyási tényezőre, amitől a vízhozaffolyás, a depressziós görbe lefutása stb. függ. A jelenlegi helytelen vizsgálati módnak tulajdonítom, hogy külfejtéseinknél ez ideig ilyen kedvező meglepetések értek bennünket.

A jelentés teljességéhez tartozik a külszíni vizek tárgyalása is. Az átlagos csapadék-hullást, a patakok vízhozamát, a vízgyűjtő területek nagyságát részint a hidrológiai szolgálat, részint a rendelkezésre álló térképek alapján meg lehet állapítani. A földtani feldolgozás kiegészítése fenti adatokkal szükséges.

A mezőgazdasági kultúrát rendszerint a fúrások bemérésével kapcsolatos geodéziai munkáknál kell a területen felmérni, mert a rendelkezésre álló hasonló megosztást mutató térképek nem megbízhatók, ha egyáltalán vannak.

A feldolgozáshoz tartozik még mint kiegészítés, a fúrási dokumentáció. Nagyobb terület feldolgozásánál a teljes dokumentáció lemásolása 5–7 példányban olyan tetemes munkát jelent, aminek elvégzésére rendszerint nincs mód. Teljesen elegendőnek tartom, ha a fúrási szelvényeket mellékeljük, vagy a fúrásokról táblázatot készítünk, mert a dokumentáció az Országos Földtani Főigazgatóságnál, a fúróállalatnál és a kutatást végző szervnél rendelkezésre áll.

Az alaptérkép készítésénél kezdett táblázatot kiegészítjük a következő adatokkal:

- a fedvíz nyomása atm. a telep talpára
- a feküvíz nyomása atm. a telep talpára

Mindezen adatokat értelemszerűen minden telepre külön készítjük el, s ez esetben elegendő néhány a területre jellemző szelvény csatolása a feldolgozáshoz.

Ha a területet ily módon dolgoztuk fel, akkor a külfejtés részletes tervezéséhez megadtuk azokat az alapadatokat, amelyek alapján, kiegészítve azokat a kőzetmechanikai vizsgálatokkal, a külfejtés részletes tervei elkészíthetők.

#### FELHASZNÁLT IRODALOM — LITERATÜR

1. K. K e g e l : Lehrbuch des Braunkohlentagebaues. Halle, 1953. — 2. V a d á s z E. : Elemző Földtan. Budapest, 1954. — 3. V a d á s z E. : Földtörténet és Földfejlődés. Budapest, 1957. — 4. S z e b e n y i L. : Mátraaljai pannon rétegvizek hidrogeológiai viszonyai. Kandidátusi értekezés kéziratban.

## Die geologische Behandlung von Tagebauen

M. JÁMBOR

Die Tagebaue in Ungarn blicken auf eine recht kurze Vergangenheit zurück. Ihre bedeutenden Vorteile sind erst unlängst begriffen worden, obzwar es noch heute nicht an Opposition fehlt. Die Erforschung von weiteren hoffigen Gebieten ist im Gange begriffen, jedoch gibt die allgemeine Anweisung nicht genügend Gesichtspunkte zur detaillierten Planung von Tagebauen. Die Ausgabe einer umfassenden Anweisung zur geologischen Behandlung von Tagebaugebieten wird notwendig sein, und die vorliegende Abhandlung will gerade die Grundlagen einer solchen Anweisung niederlegen.

Die Forschungsarbeit ist im ganzen Lande im allgemeinen hinreichend, die Dokumentationsanweisungen sind richtig, nur sollte man als Ergänzung die Methoden der hydrologischen Beobachtungen streng regeln. Man muss weiter der auf die Kosten der Forschung getriebenen Übereilung der Bohrarbeit einen Einhalt gebieten.

Die Grundlage der geologischen Bearbeitung ist die geologische Spezialkarte. Diese soll womöglich Höhenlinien aufweisen, und die entsprechenden Angaben der Bohrungen sollen auf ihr vermerkt werden. An Hand dieser Karte lassen sich geologische Profile herstellen, deren Zweck die Parallelisierung der Flöze, die Bestimmung der Produktivgrenzen und der eventuellen Denudationsgebiete ist. Nach der Beendigung der Profilkonstruktion kann zur Bestimmung der Schichtisohypsen an der Sohle eines jeden Flözes fortgeschritten werden, die die einzelnen Flöze in einleuchtender Weise räumlich darstellen.

Es ist weiterhin notwendig, auch Isopachkarten der einzelnen Flöze zu konstruieren: diese Karten dienen als Grundlage zur Vorratsberechnung. In Gebieten, wo es keine Verwerfungen gibt, werden die Vorräte am zweckmässigsten mittels Planimetrieung der Isopachkarten bestimmt.

Zur Bestimmung der Produktivgrenze der Tagebaue sollen die Abraummächtigkeiten, sowie die Verhältnisse Abraummächtigkeit zu Flözmächtigkeit auch mittels Isolinien dargestellt werden. Diese Linien dienen meistens als Grundlage zur Abgrenzung des Tagebaugebietes.

Auch die qualitativen (Veränderungen) des Flözes werden durch die an Hand von Bohrprobenanalysen konstruierten Linien gleichen Aschengehaltes auf einer Karte dargestellt.

Die hydrogeologische Bearbeitung des Gebietes ist gleichfalls von grosser Wichtigkeit. Die Ruhepegel der Wasser im Hangenden und im Liegenden werden einzeln auf Hydroisohypsenkarten dargestellt. Es ist weiterhin notwendig, die Werte des hydrostatischen Druckes, der auf die Sohlen der Flöze angreift, kartennässig darzustellen. Die Darstellung der eventuell notwendigen Schutzschichtmächtigkeit kann auch sehr kennzeichnend für das untersuchte Gebiet sein. Man kann weiterhin die Mächtigkeit und Zahl der wasserführenden Schichten im Hangenden in Betracht ziehen, da das eine vorläufige Abschätzung der notwendigen Wasserabfuhr ermöglicht.

Wenn wir all die genannten Angaben — ergänzt mit einer gesteinsmechanischen Untersuchung des Gebietes — zur Planung des Tagebaues zur Verfügung stellen, so kann die detaillierte Planung des Abbaues angegriffen werden.

## DOGGER RÉTEGEK A VILLÁNYI-HEGYSÉGBEN

KASZAP ANDRÁS

(VIII.—XVI. táblával)

**Összefoglalás.** Az öt egymás mellé sorakozó pikkelyből felépített Villányi-hegység nyugati részén, Siklós környékén, a Csukma-hegy déli lejtőjén dogger rétegek kerültek felszínre. A bath emeletét Echinodermata törmelékekből álló breccsia képviseli. Hűvös-lila agyag, limonitgumós agyag és limonitos, agyagos mészkő a villányi klasszikus ammoniteszes réteggel egyenértékű. A limonitos-agyagos mészkő gazdag Ammonites-faunát tartalmaz, amelynek a villányi faunával való összehasonlító vizsgálata alapján megállapítható, hogy mind a villányi, mint az újonnan feltárt Siklós környéki Ammonites-faunát tartalmazó rétegek kora bath-kallovi.

### Történeti áttekintés

A Villányi-hegység dogger rétegei régóta ismert gazdag faunája alapján irodalmilag többszörösen ismertetve vannak. L e n z 1872-ben az egyébként nagyvonalú leírásban (1) 3 fajt említ a villányi ammoniteszes rétegekből. Pár évvel később H o f m a n n vizsgálta, főként hegység szerkezeti tekintetben, az itteni földtani képződményeket. Rövid közleményében (2) megállapította a hegység pikkelyes szerkezetét. A Magyar Állami Földtani Intézet gyűjteményanyagából, a hegység dogger rétegeiből származó több kövületet meghatározott és ezek alapján azok rétegtani besorolását is megkísérelte. H o f m a n n nem publikált faunafelsorolását évtizedek múltán P á l f y közölte (3, 154). Pár évvel később T i l l Villány már akkor ismertté vált kőfejtőjéből tekintélyes faunaanyagot gyűjtött s rövid egymásutánban két közleményt jelentetett meg (4, 5). A felsorolt, ötven fajt meghaladó Ammonites-fauna alapján a faunaegyüttes kallovi jellegét állapította meg. Ezek a közlemények T i l l és P á l f y között vitára vezettek (6, 7, 8, 9), melynek során T i l l a frankfurti Senckenberg Múzeum villányi Ammonites-anyagát is megvizsgálta, újabb faunalistát közölt, a lelőhely földtani és közettani viszonyaira vonatkozó részletkérdéseken kívül. 1910-ben adta közre T i l l a villányi Ammonites-fauna monográfiáját (10). Az általa megvizsgált 331 példányból 80 fajt írt le, számos jól megalapozott új fajjal gazdagítva az irodalmat. Anyagában a feldolgozás során egyetlen jellemző bath vagy oxfordi emeletbeli alakot sem ismert fel.

1912-ben i f j. L ó c z y L. két közleményben számolt be a Villányi-hegységben végzett újratérképezés eredményeiről (11, 12). Előzetes megállapításokat tesz a dogger képződményekre vonatkozóan és az Ammonites-féléken kívül közli az egyes rétegek és lelőhelyek faunáját. Pár évvel később monográfiában (13) ismertette az ammoniteszes rétegek faunájának 1384 darabból álló hatalmas magyar anyagát. Revideálta T i l l néhány hibás meghatározását és néhány új fajt írt le. L ó c z y monográfiája a megjelenése óta eltelt több, mint negyven esztendő alatt a kallovi Ammonitesekre vonatkozóan nélkülözhetetlen alpmunkává vált.

A H o f m a n n által pikkelyes szerkezetűnek felismert hegységben délkeletről északnyugat felé haladva L ó c z y öt pikkelyt különböztetett meg: a harsányi, villányi, siklósi, csukmai és tenkesi pikkelyeket. Dogger rétegeket mindaddig a harsányi és a villányi pikkelyekből ismertünk.

A hegység nyugati részén, a csukmai pikkelyben, ahol eddig dogger rétegeket nem ismertünk, a Siklós határában levő Csukma-hegy oldalában levő kőfejtőben, az ún. Vörösbányában tektonikailag erősen igénybevett települési helyzetben gazdag Ammonites-faunájú, limonitos mészkő került felszínre. Ebből ismételt gyűjtések során jelentős

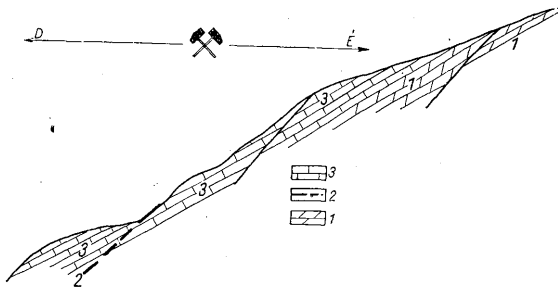
faunaanyag került ki, a klasszikus villányi fauna legtöbb alakjánál lényegesen jobb megtartási állapotban. Az újonnan felszínre került faunaanyag vizsgálata üledékföldtani tekintetben is érdelemes új összehasonlításra adott módot, a villányi rétegek összehasonlító bevonásával. A vizsgálat eredményeinek előzetes ismertetése 1958-ban rövid közleményben jelent meg (18).

### A csukmai pikkely dogger rétegei

1. A Cskuma-hegy déli oldalában levő, a vizsgálat idején felhagyott kőfejtőben („Sárgabánya”) vörösen erezett, fehér és vörös, a törések mentén breccsiás, alsómalmi mészkő hosszanti (75–255°), a vizsgált részen 1 m szélességben nyílt törése mentén tüskésbőrűek töredékeiből álló breccsia, limonitgumós agyag és húsvörös-lilás agyag bukkán felszínre. Az alsómalmi mészkő déli dőlésű (180/25°) rétegeinek fekvőjéből a törés mentén kiperéselt képződmények eredeti településére nézve a helyszínen semmi sem állapítható meg. A Villányból és a Harsány-hegyről ismert doggerképződmények (16) analógiája alapján az Echinodermata-törmelékcses breccsia a bath emeletbe tartozik (18). Az ugyanitt található, az irodalomban már megelőzőleg is említett (16) limonitgumós és húsvörös-lilás agyag iszapolási maradvékában a túlnyomólag mészanyagú szemcsék mellett kvarc, sok limonit és néhány pirítszemce mutatkozik. A szerves maradványok közül egy-két Foraminifera töredéke, Echinoidea maradványok és apró halfogak voltak felismerhetők.

Az említett képződmények, vasas kőzetjellegűknél fogva, az addigi irodalomban mint forrásképződmények szerepeltek. Ilyen alapon készített két elemzés szerint az  $Fe_2O_3$ -tartalom két mintában 21,39 és 82,37% (16).

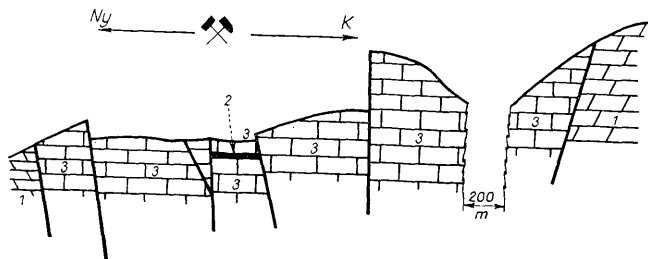
2. Ettől a kőfejtőtől pár száz méterre keletre, a hegyoldalban levő, rövid ideje újra művelésre került kőfejtőben („Vörös-bánya”) található a bevezetésben említett ammoniteszes rétegfoszlány. A kőfejtőben az ugyancsak déli dőlésű (170/30°), tömött, oolitos alsómalmi mészkövet számos haránttörés szabdalja (160–340°; 170–350°; 15–195°). Az 1. és 2. ábrán a kőfejtő dőlés- és csapásmentén készített szelvényei láthatók. A csapásmenti szelvényből kitűnik, hogy a haránttörések a pikkelyeződés után keletkeztek.



1. ábra. A csukmai pikkely bath-kallovői rétegeinek új lelőhelye („Vörösbánya”) Siklós határában. M a g y a r á z a t : 1. Felsőanizusi dolomit, 2. Limonit-agyagos, ammoniteszes bath-kallovői mészkő, 3. Alsómalmi fehér, tömött mészkő. — Fig. 1. Neuer Fundort ("Vörösbánya") der bath-kallovischen Schichten am Cskumaberg in der Nähe der Gemeinde Siklós. E r k l ä r u n g : 1. Oberanisischer Dolomit, 2. Limonitisch-toniger, Ammoniten-führender, bath-kallovischer Kalkstein, 3. Weisser, kompakter Kalkstein, Unter-Malm

A villányi ammoniteszes szintnek megfelelő rész az alsó malm mészkőrétegeken elfenődött limonitos, agyagos, ammoniteszes mészkő. A limonitos-ammoniteszes mészkő folytatásában, attól alig 8–10 m távolságban, a feltárás felső részén képlékeny, iszapoltató limonitos agyag elfenődve észlelhető az alsómalm mészkő felszínén. Iszapoltási maradéka az előzőekben leírt agyaggal azonos jellegű. A szemcsék legnagyobb része itt is mészanyagú, mintegy 8% limonitanyaggal. Kvarc, gipsz, pirit, magnetit, amfiból ásványokon kívül Echinoidea-töredékek, néhány Foraminifera, halfogak, és hangyatojásra emlékeztető alakú, apró (0,2–0,5 mm), esetleg szerves eredetű kérdéses maradványok.

Az ammoniteszes pad vörös, olykor rozsdaszínű mészkőve sok limonitot tartalmaz, mely a mészkő vékonycsiszolati képének és oldási maradvékának is főjellegét adja. A limonit többnyire jellegzetes ooid, középpontjában mészkőszemcsével, vagy valamely szerves



2. ábra. A „Vörösbánya” szelvénye. J e l e k : 1. Felsőanizusi dolomit, 2. Bath-kallovi ammoniteszes, vörös mészkő, 3. Alsómalm mészkő. — Fig. 2. Profil des „Roten Steinbruchs”. 1. Oberansischer Dolomit, 2. Kallovische Ammonitenbank, 3. Untermaimkalk

maradvány töredékével. Nagy mennyiségben található azonban szabályos, szerkezet nélküli ooidok és ökölnyi gumók közé eső mindenféle nagyságú, gyakran kéregszerű limonitalakulatok is.

A vörös, limonitos mészkő nagy mennyiségben tartalmaz ősmaradványokat. A vékonycsiszolatban és iszapoltási maradékban látható Foraminiferáktól, apró halfogaktól és Echinodermata-töredékektől eltekintve a faunát csaknem kizárólag Ammonites-félék adják. A villányi klasszikus faunaelemek legtöbbjénél sokkal jobb megtartású alakok legnagyobbbrészt héjas példányok. Az egyes egyedeket borító limonitbevonatot letisztítva a díszítés legtöbbszörre épségben kerül felszínre. A nagyfokú tektonikai mozgottság nyomán a példányok egy részén alaktorzulások, sőt elnyíródás is észlelhető (VIII. tábla, 2. ábra). Ugyanez az oka a kiskiterjedésű faunalelőhely nagyobb részén a felismerhető faunaelemek teljes hiányának és a meghatározásra egyébként alkalmas példányok nagyobbik részénél a lapitottságnak, görbültségnek, ami különösen a közmondásosan nehezen meghatározható Perisphinctes-féléknél — ahol a keresztmetszet rendkívül fontos faji bélyeg — vezetett bizonytalan meghatározásokhoz és sok töredékes példány figyelmen kívül hagyásához.

A síklósi Csukma-hegy új lelőhelyének eddig gyűjtött, 268 meghatározott darabból álló faunája a következő („Vörösbánya”):

*Phylloceras kudernatschi* Hauer, *Ph. hatzei* Lóczy jr., *Calliphylloceras disputabile* (Zittel), *Holcophylloceras mediterraneum* (Neum.), *Ptychophylloceras flabellatum* (Neum.), *P. euphyllum* (Neum.), *P. euphylloides* (Till), *Sowerby-*



*ceras* cf. *tietzei* (Till), *Lytoceras adeloides* Kud., *Oxycerithes* cf. *neumayri* (Gem m.), *O. tilli* Lóczy jr., *Hecticoceras* (*Putealicerias*) *punctatum* Stahl, *H. (P.)* cf. *pseudopunctatum* Lah., *H. (Brightia)* *metophalum* Bon., *H. (Rossiensiceras)* *laubei* Neum., *H. (Lunuloceras)* *regulare* Till, *Prohctioceras* *haughi* (Pop. — Hat z.), *Hecticoceras* cf. *turgidum* Lóczy jr., *H. sp. indet.*, *Lissoceras voutlense* (Opp), *Kosmoceras jason* (Rein.), *Choffatia* cf. *recuperoi* (Gem m.), *Ch. wischniakoffi* (Teiss.), *Ch. villanoides* (Till), *Ch. furcula* (Neum.), *Ch. waageni* (Teiss.), *Grossowria lepta* (Gem m.), *G. leptoides* (Till), *G. bucharica* (Nik.), *G. curvicosta* (Opp), *Subgrossowria coronaeformis* (Lóczy jr.), *Procerites baranyaensis* (Till), *Indosphinctes patina* (Neum.), *Siemiradzka colleti* (Leé), *Poculosphinctes villányensis* (Till), *P. cf. fascisculptus* (Lóczy jr.), *Reineckeia sp. indet.*

Ehhez csatlakozik egy sünmaradvány [*Collyrites* (?) sp.], néhány rossz megtartású *Chlamys*, *Terebratula* sp. és sok, meghatározásra alkalmatlan *Belemnites*.

A másik köfejtő („Sárgabánya”) limonitos agyagrétegéből *Reineckeia* (*Reineckeites*) *hungarica* Till sp. var. egy példánya került ki.

Az Ammonites-félék legnagyobb része — a villányi ammoniteszes padhoz hasonlóan — a réteglappal párhuzamos helyzetben észlelhető, kisebb részben ettől eltérő helyzetben, olykor a réteglapra merőlegesen (4).

### Rétegtani helyzet

Lóczy a villányi Ammonites-fauna feldolgozása során felismert több, a bath emeletre utaló alakot. A legfinomabb jeleket magukon nem viselő, tökéletlen megtartású példányokon azonban a közeli bánáti és bucescsi alakoktól eltérő, mutációbeli jeleket vélt felismerni (13, 419°) és ezek alapján magasabb fejlettségűeknek nyilvánította azokat, a macrocephalus zóna aljába tartozóknak minősítette. Ilyen megmondolás alapján sorolta a réteg korát a *Macrocephalites macrocephalus* Schl. és *Reineckeia anceps* Rein. szintekbe.

Arkell a villányi júraretegek kritikai ismertetésében utalt arra, hogy a faunaelemek között jelentékeny számban található nagyobbbrészt vagy kizárólag a bath emeletre utaló alakok (37, 190). Ilyenek *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Cadomites*, *Hecticoceras*-félék mellett a *Paralcidia mariorae* Pop. — Hat z., *Procerites procerus* Seeb., *Wagnericeras banaticum* Kud., és *Siemiradzka de mariae* Par. et Bon. fajok.

A mellékelt táblázatok nagyobbbrészt Siemiradzki (25), Krenkel (28), Lissajous (29), Roman (30), Corroy (32), Kuhn (34, 35), Zeiss (40) és más, az irodalomjegyzékben szereplő szerzők adatai alapján készült összefoglalások, melyekben a villányi klasszikus fauna nemzetségeinek adatai közül csak a fauna legnagyobb fajszámmal képviselt *Perisphinctidae* családja van kiemelve, Arkell faunasztintjei (36) szerint. Első rétektípusra kitűnik, hogy a feltüntetett fajok virárgora a macrocephalus öv és a régi beosztás szerinti anceps öv alsó része, Arkell szerint „calloviense szint”. Egyes fajok — *Choffatia recuperoi* Gem m., *Choffatia funata* Opp., *Subgrossowria euryptycha* Neum. — azonban már a bath emelet felső szintjeiben élnek és ezzel támogatják azt a feltevést, hogy a bath emelet felső része, a *Clydoniceras hollandi* és a *Clydoniceras discus* övek is képviselve vannak a villányi ammoniteszes réteggösszetben.

A fauna túlnyomó része a macrocephalus és anceps öveket jellemzi. A *Macrocephalites macrocephalus* Schloth., *Reineckeia anceps* Rein., *Kosmoceras jason* Rein., és *Erymnoceras coronatum* Brug. szintjelző fajokon kívül pedig még néhány olyan faj, amely csak ezekre a faunasztintekre szorítkozik (*Grossowria plana* Siém., *Subgrossowria juppiter* Steinm., *Siemiradzka colleti* Leé (lásd a táblázatokban foglaltakat), *Hecticoceras* (*Rossiensiceras*) *uhligi* Till, *Hecticoceras* (*Rossiensiceras*)



*paucifalcatum* Till és számos *Reineckeia* faj. Az athleta öv egy részének vagy egészének jelenlétére vall az a tény, hogy a Villányból leírt *Subgrossowria coronaeformis* L ó c z y, *Grossowria plana* Till és *Reineckeia (Reineckeites) hungarica* Till más lelőhelyekről kizárólag ebből az övből kerültek ki.

A villányi faunalelőhelyen az ammoniteszes pad bath emeletbeli fekvőrétegéből a legutóbbi évben *Oppelia* cfr. *aspidoides* O p p. került ki. Ezt figyelembe véve, a fentiek alapján megállapítható, hogy a villányi ammoniteszes mészkőréteg a bath emeletbeli fekvőrétegek még nem meg állapított faunasztintjeiből folytatódólagosan — bár litológiai eltéréssel — fejlődik ki és magában foglalja a bath emelet felső részének *Clydoniceras hollandi* és *Clydoniceras discus*, továbbá a kallovi emelet *Macrocephalites macrocephalus*, *Sigaloceras calloviense*, *Kosmoceras jason*, *Erymnoceras coronatum* szintjeit és a *Peltocheras athleta* övét részben vagy egészében.

A Siklós környéki új lelőhely limonitos-agyagos mészkőpadjában az eddigi gyűjtésekből származó anyag alapján az évtizedek alatt felhalmozódott villányi faunának csak egy része volt kimutatható. Mind a megállapított faunakép, mind a közettani és települési hasonlóságok szerint a villányi ammoniteszes paddal adódó nagymértékű hasonlóság azt bizonyítja, hogy a limonitos ammoniteszes mészkő és az azzal egyenértékű limonitos agyagrétegek kora a villányi hasonló képződménnyel megegyezik: bath—kallovi emeletbeli.

### Keletkezési viszonyok

A villányi ammoniteszes mészkőpad keletkezése L ó c z y feldolgozása szerint sziget partszegélyén történt (13; 233). Feltételezi az Ammoniteszek összemosisát. V a d á s z a fauna hullámveréssel való összemosisát vallja, és a réteg vasas jellegét a szerves bomlással járó redukáló közegben keletkezett pirit bomlásából származó limonittal magyarázza.

A bath—kallovi ammoniteszes mészkőnek itteni három feltárását ismerjük, egymástól mintegy 15 km csapásmenti távolságban. A mészkőréteg képződése idején szigetet feltételezni tehát nem szükséges. Képződése kétségtelenül partközben történt, a hullámvás mozgatóásával (17; 93), amit az ősmaradványok több esetben szabálytalan elhelyezkedése is bizonyít, mind a csukmai pikkelyben, mind Villányban (a harsány-hegyi bath—kallovi rétegekről a mai napig nincsenek ilyen irányú megfigyelések). Ezt a feltevést támasztja alá az a tény is, hogy az Ammonites-félék között lakókamrás alak csak ritkán található. A közvetlen partszegélyi hullámverés erőteljesebb hatásának hiánya viszont az alakok épségében érzékelhető, az utólagos tektonikai eredetű igénybevétel figyelmen kívül hagyásával.

A vasas közvetlenül képződése a kallovi emelet alsó részében (*M. macrocephalus* zóna), tehát az ammoniteszes limonitos mészkőpad keletkezésének főidejében, az egész délnémet—svájci tengeri területen általánosan ismert folyamat. Aldinger egy tanulmányában (49) a jelenlegi sulfidációk végzett vizsgálatok alapján a  $p_H$  viszonyok változásával magyarázza a vaskiválást. Szerinte az állati szervezet, tehát fehérje, bomlásával keletkező szénsav, kénhidrogén és ammónia hatására a pórúsvíz  $p_H$ -ja a diagenézis folyamán kevéssel 7 alá száll, mire a vas oldatba megy, de a jelenlevő kénhidrogénnel reagálva, azonnal kvantitatíve kiválik. Aldinger nem vezet tovább a gondolatot. A következő lépés, oxigéndús partmenti hullámveréses övben, nyilvánvalóan a keletkező vassulfid oxidációja, mely oxigén jelenlétében könnyen végbemegy. A helyenként mutatózó pirit keletkezését tekintve lehet az elégtelen oxidáció során visszamaradt vagy utólagos is. A limonit túlnyomó oolitos—ooidos megjelenési módja a piritből való származtatást mindenesetre kizárja.

A Villányi-hegység dogger rétegeivel kőzetjellegek és fauna szerint nagy hasonlóságot mutató bath—kallovi rétegeknek Jugoszláviában és Romániában (Szinica, Greben) folyamatban levő újvizsgálata a Villányi-hegység dogger tengerének déli kapcsolataira nézve értékes adatokkal fogja gazdagítani ismereteinket. Az eddigiek alapján csupán annyi állapítható meg, hogy míg a Villányi-hegységtől déli irányban nagy távolságban található bánáti dogger előfordulásokkal a villányi—siklósi dogger határozott rokonvonásokat mutat, addig a közeli Mecsek-hegység hasonló korú képződményei felé a vonatkozások jóval elmosódottabbak.

## TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

## VIII. tábla — Tafel VIII.

1. *Phylloceras hatzei* I, o c z y jr., *Ptychophylloceras* sp., (az elnyíródás jól látható).

## IX. tábla — Tafel IX.

1. *Phylloceras kudernatschi* Hauer, 2. *Ptychophylloceras euphylloides* Till, 3. *Ptychophylloceras euphyllum* Neum., 4. *Ptychophylloceras euphyllum* Neum., 5. *Ptychophylloceras euphylloides* Till, 6. *Ptychophylloceras flabellatum* Neum.

## X. tábla — Tafel X.

- 1., 2., 3., 4. *Holcophylloceras mediterraneum* Neum., 5. *Lytoceras adeloides* Kud.

## XI. tábla — Tafel XI.

1. *Choffatia waageni* (Teiss.), 2. *Calliphylloceras disputabile* Zittel, 3. *Lytoceras adeloides* Kud.

## XII. tábla — Tafel XII.

1. *Subgrossouria euryptycha* (Neum.), 2. *Lissoceras vouttense* (Opp.), 3. *Hecticoceras (Brightia) metomphalum* (Bon.)

## XIII. tábla — Tafel XIII.

1. *Indosphinctes patina* (Neum.), 2. *Grossouria bucharica* (Nik.), 3. *Kosmoceras jason* (Rein.)

## XIV. tábla — Tafel XIV.

1. *Grossouria leptoides* (Till), 2. *Hecticoceras (Rossiensiceras) laubei* Neum., 3. *Prohctioceras haughi* (Pop.—Hatz.)

## XV. tábla — Tafel XV.

1. *Poculisphinctes villányensis* (Till), 2. *Choffatia villanoides* (Till), 3. *Hecticoceras (Putealiceris) punctatum* Stahl.

## XVI. tábla — Tafel XVI.

*Grossouria lepta* (Gem.)

Valamennyi példány eredeti nagyságban ábrázolva. A példányok a Magyar Állami Földtani Intézet múzeumában vannak.

## IRODALOM — LITERATUR

1. Aldinger, H.: Zur Entstehung der Eisenoolithe im Schwäbischen Jura. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges. Bd. 109. 1957. — 2. Arkell: Standard of the European Jurassic. Bull. Geol. Soc. Amer. Vol. 57. 1945. — 3. Arkell: Jurassic Geology of the World. London, 1956. — Basse et Perroud: Macrocephalites de Sud-Ouest de Madagascar. Mem. Soc. Geol. France, Tom. XXX. Fasc. 3—4. Mem. 65. 1951. — 5. Beznosov, N. W.: Nowie dannie po morfologii i sistematike Phyllocerataceae. Bjull. Moskovskogo Obschtsch. Isp. Prirody. Nov. Ser., Otd. Geol. Tom. XXXII. vyp. 2. 1957. — 6. Böckh J.: Adatok a Mecsekhegység és dombvídeke jurakorbeli lerakódásainak ismeretéhez. Értekezések a természettudományok köréből. Tom. X—XI. 1889. 1881. — 7. Choffat, P.: Esquisse du Callovien dans le Jura Occidental et le Jura Meridional. Genève, 1878. — 8. Choffat, P.: Etude stratigraphique... des terrains jurassiques du Portugal. Section des Travaux Geol. du Portugal, 1880. — 9. Corroy, G.: Le Callovien de la bordure orientale du Bassin de Paris. Mem. de la Carte Geol. Det. de la France, 1932. — 10. Gerard et Contaut: Les Ammonites de la zone à *Peltoceras athleta* du Centre-Ouest de la France. Mem. Soc. Geol. France. Nouv. Ser. No. 29. 1936. — 11. Hofmann, K.: Aufnahmsbericht. Verh. d. geol. R. A. Wien, 1876. p. 22—24. — 12. Kaszap A.: Dogger rétegek újabb feltárása a Villányi-hegységben. Földt. Közl. LXXXVIII. No. 1. — 13. Kudernatsch, J.: Die Ammoniten von Swinitza. Abh. d. k. k. Geol. R. A. Bd. 1. Abt. 2. No. 1. 1852. — 14. Kühn, O.: Die Fauna des Dogger der Frankenalb. Nova Acta Leopoldina, Bd. 6. No. 37. 1937. — 15. Kühn, O.: Die Ammoniten des fränkischen Calloviums. Ibid. Bd. 6. No. 43. 1939. — 16. Trenkel, E.: Die Kelloway-Fauna von Popilani in Westrussland. Palaeontographica Bd. 61. 1914—1915. — 17. Ksiaz-

- kievicz: The Jurassic and Cretaceous of Bachowice. Rocznik Polskiego Tow. Geol., Tom. XXX. Fasc. 2—3. 1954. — 18. L e m o i n e, E.: Essai sur l'évolution du Genre *Hecticoceras* dans le Callovien de la Chaîne du Mont-du-Chat. Trav. Lab. Geol. Lyon, Fasc. III. Mem. 3. et Fasc. V. Mem. 3. 1923. — 19. L e n z, O.: Aus dem Baranyer Komitat. Verh. d. geol. R. A. Wien. 1872. p. 290—294. — 20. L i s s a j o u s, M.: Étude sur la faune du Bathonien des environs de Macon. Trav. Lab. Geol. Lyon, Fasc. III. Mem. 3. et Fasc. V. Mem. 3. 1923. — 21. L ó c z y L. jun.: A Villányi és Báni hegység geológiai viszonyai. Földt. Kézl. XLII. 1912. — 22. L ó c z y L. jun.: Baranya vármegye déli hegyvidékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1912. — 23. L ó c z y L. jun.: A villányi callovien-ammonitesek monográfiája. Geol. Hung. I. fasc. 3—4. 1915. — 24. M i h a i l o v i c, M.: Sur la trouvaille de quelques espèces d'Ammonites inconnues jusqu'à présent dans l'étage Klaus de la crête de Greben et leurs importances pour la classification des couches du jurassique moyen de la même localité. Annales geol. de la Peninsule Balcanique, Tom. XXI. 1953. — 25. M i h a i l o v i c, M.: Description stratigraphique et paléontologique de quelques espèces d'Ammonites des couches de Klaus de Greben. Annales geol. de la Peninsule Balcanique, Tom. XXII. 1954. — 26. N e u m a y r: Die Cephalopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau. Abh. d. k. k. Geol. R. A. 1871—27. N i k i t i n: Die Cephalopodenfauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma. St. Petersburg, 1884. — 28. P a t r u l i u s, D.: Corelarea doggerului superior si a malmului din Carpatii Orientale. Bulletin Scientific, Sect. geol. geogr. Vol. II. p. 150—155. — 30. P á l f y M.: Bemerkungen zu Herrn Tillis Mitteilungen: Der fossilführende Dogger von Villány. Verh. d. geol. R. A. Wien, 1907. No. 6. p. 131—134. — 31. P á l f y M.: Bemerkungen zu Herrn Tillis Mitteilung: Der fossilführende Dogger von Villány. Verh. d. geol. R. A. Wien, 1907. No. 15. p. 360—364. — 32. P o p o v i c i — H a t z e g: Les Cephalopodes du jurassique moyen du Mont Strunga. Mem. Soc. Geol. France, No. 35. 1905. — 33. R a i d e a n u, G.: Cercetări geologice in regiunea Svința Fata Marc. Bulletin Scientific. Vol. V. No. 2. 1953. — 34. R a k u s z Gy.: Adatok a Harsányhegy bauxitszintjének ismeretéhez. Földt. Int. Évi Jel. 1929—1932. — 35. R a k u s z Gy. — S t r a u s z L.: A Villányi hegység földtana. Földt. Int. Évkönyve, 1953. — 36. R o m a n, F.: Études sur le Callovien de la Vallée du Rhône. Trav. Lab. Geol. Lyon, Fasc. VI. Mem. 3. 1924. et Fasc. XIII—XIV. Mem. 11. 1930. — 37. S c h i r a r d i n, J.: Le Callovien du Sondage HNI. de Blodelsheim (Haut-Rhin). Bull. Serv. Carte Geol. d'Alsace et de Lorraine, Tom. 9. Fasc. I. 1956. — 38. S i e m i r a d z k i, J.: Neue Beiträge zur Kenntnis der Ammonitenfauna der polnischen Eisenoolithe. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges. Bd. XI. VI. 1894. — 39. S i e m i r a d z k i, J.: Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Periphinctes*. Palaeontographica, Bd. 45. 1898—1899. — 40. S l a v i n, V. I.: Werchnjurskije otlozenija sewero-wostotschnich Karpát. Geol. Sbornik Ljwowskogo Geol. Obschtsch. 1956. — 41. T. R o t h K.: Jelentés az 1930. és 1931. években a Bakony hegységben és a Villányi hegységben végzett bauxitkutatásokról. Földt. Int. Évk. Jelentés. 1929—1932. — 42. T i l l, A.: Der fossilführende Dogger von Villány (Südungarn). Verh. d. geol. R. A. Wien, 1906. p. 363—368. — 43. T i l l, A.: Zur Ammonitenfauna von Villány. Verh. d. geol. R. A. Wien, 1907. No. 5. p. 121—129. — 44. T i l l, A.: Herrn Dr M. von Pálfy zur Entgegnung bezüglich Villány. Verh. d. geol. R. A. Wien, 1907. No. 10. p. 246—250. — 45. T i l l, A.: Neues Material zur Ammonitenfauna des Kelloway von Villány. Verh. d. geol. R. A. Wien, 1909. p. 191—195. — 46. T i l l, A.: Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány. Beiträge z. Pal. Öst. Ungarn, Bd. 23. Abt. L—II. 1910. — 47. V a d á s z E.: Magyarország földtana. Budapest, 1953. — 48. V e s e l i n o v i c, D.: Nouvelle contribution pour la connaissance de la faune du jurassique moyen du Mont V. Greben près D. Milanovac. Annales geol. de la Peninsule Balcanique, Tom. XX. 1952. — 49. Z e i s s, A.: Hecticoceras und Reineckia im Mittele und Ober-Callovium von Blumberg (Südbaden). Bay. Akad. Wiss. mat.—naturwiss. Kl. Abh. (N. F. H.) 80. München, 1956.

### Doggerschichten im Villányer Gebirge (Südungarn)

A. KASZAP

Im westlichen Teil des aus fünf nebeneinandergereihten Schuppen bestehenden Villányer Gebirges treten in der Nähe der Gemeinde Siklós, am Südhang des Csukmaberges Doggerschichten zutage. Eine Echinodermenbrekzie gehört in die Bathstufe. Fleischfarbene-lila Tone, limonitknollige Tone und limonit- und tonführende Kalke sind mit der klassischen Ammonitenschicht von Villány gleichwertig. Der limonitisch-tonige Kalk führt eine reiche Ammonitenfauna, und es lässt sich an Hand der vergleichenden faunistischen und stratigraphischen Untersuchung der beiden feststellen, dass sowohl die klassische Villányer, als auch die neuerdings aufgeschlossene Siklóser Ammonitenschichten von bath-kallovischem Alter sind.

Der überwiegende Teil der Fauna ist für die Macrocephalus- und Anceps-Zonen kennzeichnend. Neben einigen, auf die oberen Zonen — Clydoniceras hollandi und C. discus — der Bathstufe hinweisenden Formen kann auch die teilweise oder gänzliche Vertretung der athleta-Zone in der faunaführenden Schicht angenommen werden.

## PIRITES ÁSVÁNYKIVÁLÁS A TATABÁNYAI MEDENCÉBŐL

CSAJÁGHY GÁBOR — ZAMARÓCZY DEZSŐ

**Összefoglalás:** Szerzők a „huszárzsinórnak” elnevezett ásványkiválás területi elterjedését és ásványos összetételét vizsgálták a tatabányai medencében. Az eddig ismert előfordulásokon kívül a medence belsejében újabb aknáknak mutatták ki jelenlétét, emellett függőlegesen két különböző ásványzsinóros szintet állapítottak meg. A zsinór ásványos összetétele a medence belseje felé erősen leegyszerűsödött és uralkodóan pirites jellegűvé vált. A huszárzsinór szintjelző szerepénél fogva nagy segítséget nyújtott a medence kőszéntelepeink azonosításánál és egy új széntelep felkutatásánál.

1917-ben ismerték fel először a tatabányai X. aknában a „huszárzsinór” néven megjelölt jellegzetes ásványi kiválást. Hamarosan kevés kivétellel a legtöbb aknaüzemből előkerült az alsó „égőpala” jellegű teleprészek fokozatos feltárása alkalmával.

Az egész medencére kiterjedő vizsgálatok alapján Vadasz E. adta ennek az alumíniumhidroxidos ásványkiválásnak összefoglaló földtani leírását. Genetikájával utóbb Szádeczky Kardoss E. is foglalkozott, s tőle jórészt eltérő megállapításokra jutott.

A legutóbbi időben újabb tatabányai üzemek kőszéntelepében váltak ismeretesebb ásványos zsinórok, amelyek kétségtelenül folytatásai az eddig ismert kiválásoknak. Ásványos összetételük azonban lényegesen különbözik a régebbi típusúktól, úgyhogy attól pirites „huszárzsinór” néven különböztetjük el.

Az ásványkiválás területi elterjedése. Az ásványos zsinór mindenkor a barnakőszén-telepösszlet alsó részében jelentkezik. Alatta általában már csak égőpala minőségű kőszéntelep található, ezért a gyakorló bányászta a „tisztaszén” és „karós szén” határára figyelmezteti. Bár kifejlődése és ásványos összetétele meg lehetően változó, mégis szintállandó jellegű, mivel a kőszén képződésével egyidejűleg keletkezett. Ezért fontos szintjelző, amint erre már Vadasz is rámutatott. Újabb kutatásaink a fenti megállapítás érvényét a medence egész területére igazolják.

Az ásványos zsinór az említett szerzők felsorolása alapján a medence keleti, dél-keleti és déli részén volt ismeretes, nevezetesen a VI., VII., VIII., IX., X., XI. és a XIV. aknamezőben. Ezeket az üzemeket, melyek a medence keleti és déli peremét szegélyezik, vastagtelepes aknaként ismerik.

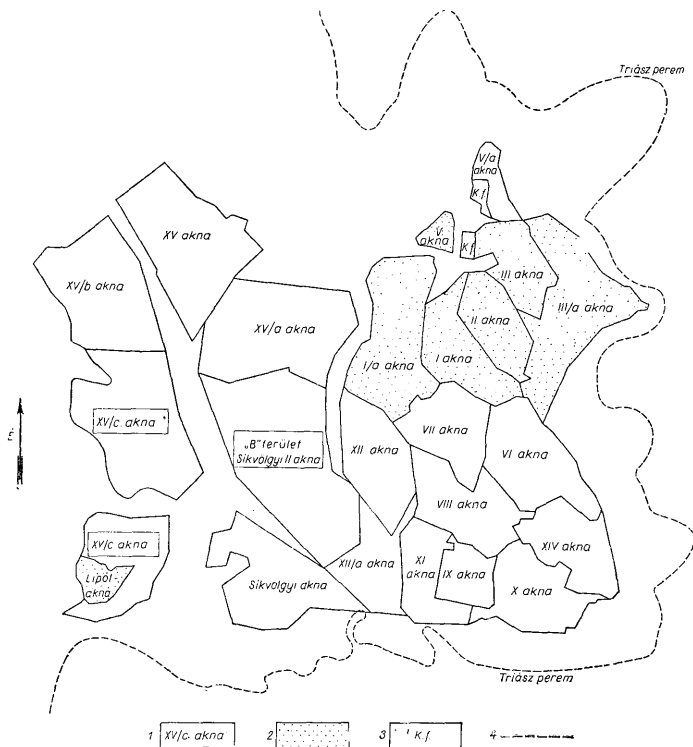
A XII. és a síkvölgyi üzemekben az ásványos zsinór hiányát a telepösszlet eltérő kifejlődésével magyarázták. Az ásványzsinór nélküli bányászati mint vékonytelepes aknákat tartják számon. Ezekben csupán 6–15 m a kőszén összvastagsága. A telepes összletet vastagabb agyag és márgapadok tagolják, a kőszéntelepes rétegsor 30–50%-a meddő kőzetbeágyazás.

1957-ben egy új, eddig nem művelt kőszéntelep felkutatása és feltárása alkalmával a „huszárzsinór” a medence még hiányzó részeiből is előkerült. Évvel folyamatos kiterjedését az egész tatabányai eocénre nézve igazolni lehetett. Az ásványzsinóros aknáknak sora a XII., síkvölgyi, vadorzói (XII/a), XV/a és XV/b aknákkal teljessé vált. Ide sorolható részben még a VII. akna is, amint erre a továbbiakban rámutatunk.

Az ásványkiválás alakja. Az újabb „huszárzsinór” előfordulások az ásványos összetétel szempontjából az eddigiekhez hasonló megjelenésűek, helyenként azonban eltérő kifejlődést mutatnak.

A XII. akna pirites ásványkiválása a múlt év folyamán feltárt legelső telepleben a fedő alatt 1,2–1,3 m-re jelentkezik. A gyenge minőségű égőpala beágyazott ásvány-

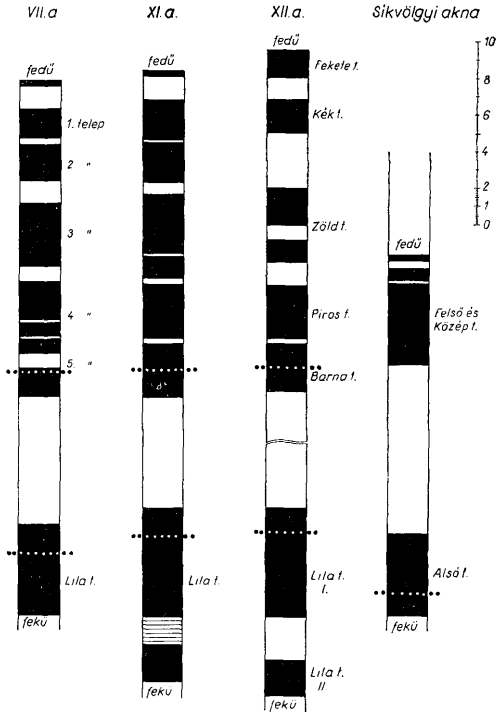
zsinórok 3–4 cm vastag, tömött sorok, amelyek egymáshoz közel, 2–4 rétegben elhelyezkedő, többnyire ovális, ritkábban gömbalakú 5–20 mm-es lencséből állanak (3. ábra a és b).



1. ábra. A tatabányai medence aknaüzemei. Magyarázat: 1. Feltáró üzem, 2. Lefermelt terület, 3. Külfejtés, 4. Triász képződmények határa. — Fig. 1. Die Schachtgebiete im Tatabányai Kohlenrevier. Erklärung: 1. Geplanter Betrieb, 2. Abgebautes Feld, 3. Tagebau, 4. Triasgrenze

Az ásványkiválás uralkodóan szürkészöld színű, laza földes szerkezetű, külsőre agyagszerű anyagból áll, melyet jórészt alaktalan pirit itat át. A lencsék helyenként barnás beütésű piritgumók halmazába csapnak át. A kemény gumók kizárólag piritoidok tömör összenövéséi, a szénből könnyen eltávolíthatók.

A kifejlődés rendkívül változatos. Sok esetben a kemény piritlencsék elmaradnak, ezek kizárólag a vastagabb, tömött sorokban kifejlődött „huszárzsínórt” jellemzik. Kisebb vetők és vállapok közelében az ásványos zsinórt ökolnagságú piritgumók alkotják, ami e helyeken utólagos anyagvándorlásra is utal. A 4. ábrán az ásványcsomó eredetileg szintesen rétegzett agyagos barnakőszent ékalakúan szétfeszítette.



2. ábra. Telepösszetel szelvények a tatabányai VII., XI., XII. és síkvölgyi aknákból — Fig. 2. Profile der Produktivserie aus den Gebieten der Schächte VII, XI, XII und der Schacht Sikvölgy

A más aknákra jellemző alumíniumhidroxid és mészmaréga kiválása a XII. akna ásványos zsinórában nem ismerhető fel. Pikkelyszemesség a kiválás közelében nem figyelhető meg. Helyette az ásványlencsék között és tetején két határozott, a rétegzett-ségre merőleges litoklázis irány jelentkezik, amely 2–10 mm-es vágny ennél is vastagabb,



gyakran lépcsőzetes felületet alkotó oszlopocskákat és lemezeket hoz létre. A litoklázisos irányja  $45^\circ$  és  $90^\circ$ , általában a közeli nagyobb vetőket követi, tágabb értelemben a tatabányai medence legfőbb tektonikai irányát jelzi. A pikkelyszemes kőszén keletkezése mechanikai okokra vezethető vissza, miként arra általánosságban Stutzer, a tatabányai előfordulással kapcsolatban pedig Szádeczky is rámutatott.

Az említett élesen szombatélt ásványzsinóron kívül a XII. aknában további sávok is megfigyelhetők. Így 10–15 cm-rel lejjebb egy hasonló jellegű, jóval ritkábban elszórt lencséből álló kiválás jelentkezik, de kevésbé folyamatos jelleggel (5. ábra).

Az 1. és 3. számú zsinór Vadasz által a IX. és XI. aknákból leírt felső és alsó ásványzsinóros szintnek felel meg, a szintenkénti átlag három soros kifejlődés itt két sorra zsugorodott össze.

Meg kell emlékezni a XII. aknában még egy ásványzsinóros szintről, amely csupán a déli mezőben az előzőnél 10–25 m-re feljebb a „barna” telepben található egyetlen sáv formájában. Itt tehát valóban egy teljesen különálló helyi jellegű kifejlődésről van szó. Ez a típus még a VII. aknából, valamint a XI. akna mezejéből is ismeretes szintén egyetlen sáv alakjában.

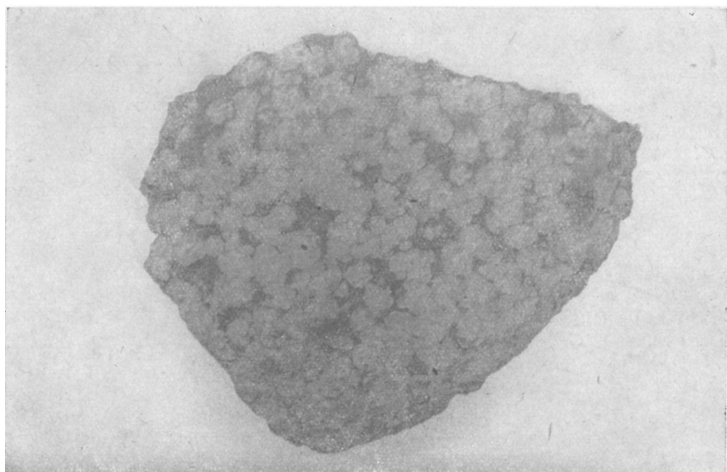
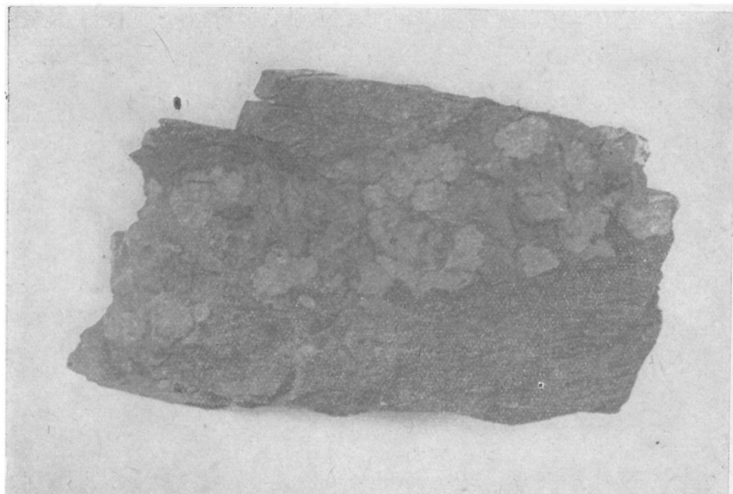
Részben új előfordulásnak nyilvánítottuk a VII. aknai ásványzsinórt, bár az idézett szerzők megemlítik az üzem 5. telepéről. A telepek azonosítása azonban azt bizonyította, hogy ez az ásványkiválás a XII. akna déli mezejében megtalált magasabb szinttel volt azonos. Ez különben a Vadasz (1) által közölt VII. aknai telepösszlet-szelvényből is kiténik. Új ásványos zsinórt mutattunk ki a VII. aknában az előbbi kifejlődés alatt 6–10 m-re. Utóbbi ásványkiválás térbeli helyzetét illetően maradéktalanul beilleszkedik az általános tatabányai ásványzsinóros szintbe. Külső megjelenését és ásványos összetételét tekintve folytatása Vadasz által a VIII. akna északi és a XI. akna nyugati mezejében említett kiékelődés jellegű zöldesszürke piritcsomós kiválásnak. A 6. telep fedőjéhez közel az ásványzsinór egyetlen sávban ismeretes az aknaüzem területén.

Talán valamennyi üzem közül itt a legszertelenebb az ásványzsinór kifejlődése. A 10–20 mm-es lencséktől a 6–8 cm-es gumóig mindenféle alak és méret akad. A kisebb lencsék zöldesszürkéek, lágy anyagúak. A nagyobb és keményebb gumók 1 mm-es piritgömbök, valamint 6–15 mm-es szabálytalan alakú fényes piritlencsék összenőtt halmozából állanak. Repedéseit barna márga tölti ki, de gyakoriak a kalcitkristályok is. Helyenként az ásványkiválás teljesen kimarad, különösen ott, ahol az égőpalába márgaréteg ágyazódik be az ásványzsinór helyén.

A Vadorzó-akna (XII/a) ásványos kiválása az északi mezőben, az alsó kőszén-telepben a fedő alatt 1,5–1,8 m-re jelenik meg és nyugat felé haladva egyre mélyebbre vándorol a telepbe. Két ásványzsinóros sáv is jelentkezik egymástól 80 cm távolságban. Kifejlődésük közel azonos, a felső ásványkiválás vastagsága (4–5 cm) azonban kétszerese az alsónak. Az ásványzsinór 10–20 mm átmérőjű gömbös lencsei egy vagy két sorban elég hézagosan vannak elszórva. Színe zöldesszürke, anyaga lágy, benne 1–2 mm-es széntörmelék is található. A lencsék általában tömörek, ritkán kisebb üregeik vannak, ezekben pirit szemcsék helyezkednek el. A lencsés sorokat halványsárga, gyériben fehéres, behintés jellegű és könnyen letörölhető alumíniumhidroxidos kiválás kíséri. A lencsékben csak egészen alárendelten figyelhető meg fehér vagy sárga ásványkiválás.

Az ásványzsinórt felfelé és lefelé több cm vastag pikkelyszemes barnakőszén övezi, mely általában szabályos sokszögalakot mutat.

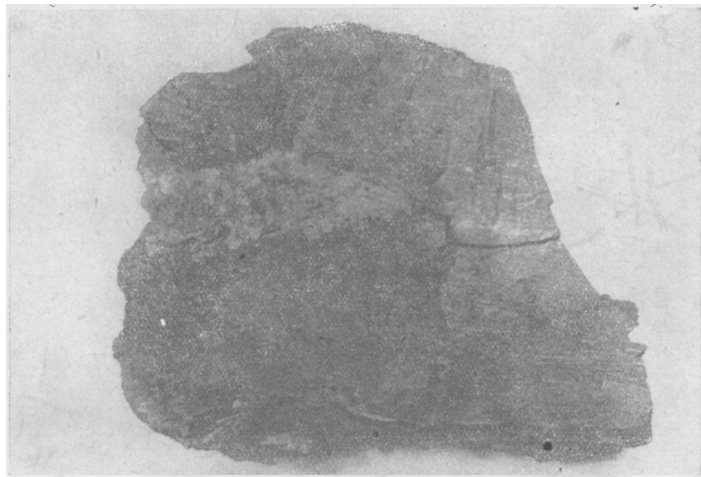
A síkvölgyi aknában meglehetősen szakadozott ásványzsinór-sáv ismeretes az alsó, 5–6 m vastag kőszéntelep középső részéből. Csak a XII/a aknával határos délkeleti bányamezőben van kifejlődve, másutt ismeretlen. A zöldesszürke színű 10–20 mm hosszú, összenyomott és fekvő helyzetű kemény lencsék 2–10 cm-es közökben vannak



3. ábra. Ásványkiválás a rétegződésre merőleges (a) és a rétegződésre párhuzamos (b) nézetben — Fig. 3.  
Mineralausscheidung im Aufriss (a) und in Seitenansicht (b)

elszórva. A lencsék anyaga apró piritsemcsék szabálytalan halmaza (síkvölgyi 1. sz. elemzés). Helyenként 3–5 cm tarkaszínű szabálytalan gumók is jelentkeznek, melyekben piriten kívül fehér és halványbarna alumíniumhidroxidos és kalcitos kiválás, valamint durvább barnakőszén-törmelék figyelhető meg (síkvölgyi 2. sz. elemzés). A lencsesort 10 cm széles sávban 0,5–1,0 mm-es halványbarna, színezett alumíniumhidroxid lencsék vagy még apróbb pontok kísérik.

A XV/a és XV/b aknák ásványos zsinórja meglehetősen degenerált. Egy sor található csupán, melyet egymástól távol, elszórt és hosszan elnyújtott kemény pirités



4. ábra. Pirités ásványzsinór vető közeléből — Fig. 4. Pyritische Mineralschnur aus der Nähe einer Verwerfung

lencsék alkotnak. Hosszuk a 40–50 mm-t is eléri, magasságuk legfeljebb 10 mm. Anyaguk igen aprószemű pirit, közötté dúsan szénszemcsék vannak. Ez az ásványkiválás áll külsőleg a legtávolabb a vastagtelepes aknákból megismert ásványzsinórtól.

A medencében egyedül a XV. aknából nem került eddig elő ásványzsinór, véleményünk szerint azért, mivel a legelső telepet az üzem még nem tárta fel.

A tatabányai medencében tehát egységes és összefüggő ásványzsinóros szint jelentkezik, mégpedig a vastagtelepes aknában az égőpalás összlet felső részében egymáshoz közeleső 4–6 sáv formájában, a vékonytelepes aknában pedig a legelső telepben 1–4 sávban.

Ez felett az összefüggő kiválás felett 6–25 m-rel (a két legelső telepet elválasztó közkő vastagságától függően) újabb összefüggő ásványkiválás ismerhető fel egyetlen zsinór formájában, mely azonban elég szűk területre korlátozódik.

Az ásványos összetétel. Az ásványzsinóros kiválás ásványi összetétele, mint arra már a külső megjelenési forma is utal, erősen változó. V a d á s z és S z á d e c z k y az általuk leírt kiválásokban fő-összetevőként piritet, hidrargillitet, alumohidrokalцитot és kalcitot említettek, e mellett még kvarc és barnaköszén szemcsék is jelen vannak.

A XII. aknai ásványzsinór kizárólag piritből és vasszulfátból áll, más lényeges elegyrészt nem tartalmaz. A szulfát nagyobb része valószínűleg a mintadarabok levegőn való állásakor keletkezett. Feltételezhető, hogy az oxidációs folyamat már a széntelepben megkezdődött.



5. ábra. Elszórt lencséből álló ásványzsinór — Fig. 5. Eine aus zerstreuten Linsen bestehende Mineralschnur

A pirites ásványzsinór-típus, mely a medence belseje felé az ásványos összetétel tekintetében leegyszerűsödik, az egész mélyárok területét, sőt a keleti tektonikai rögöt is jellemzi. Ehhez a típushoz sorolható a XV/a és XV/b aknai, valamint a VII. aknai ásványkiválás is, bár az utóbbiban kisebb mésztartalom is jelentkezik.

Érdekes megemlíteni, a medence belsejében létrejött ásványkiválásokról, hogy kémiai elemzéssel bennük csekély mennyiségű alumíniumhidroxid is kimutatható. Az alumíniumhidroxidos ásványok jelenléte az egész tatabányai medencére jellemző.

A pirites ásványzsinórnak az alumíniumhidrátos és alumohidrokalцитos ásványkiválással való folyamatos kapcsolatát már az előbbieken megemlítettük. Méginkább kitéjük ez a kapcsolat, ha a II. táblázat elemzési eredményeit összevetjük a VII. és XII. aknák közeléből G e d e o n T. által megvizsgált minták adataival, melyeket V a d á s z közöl. Más vastagtelepes aknában általában az alsó ásványos zsinór jelez közeledést a pirites típushoz, amely tehát a lápmedence mélyebb és gyorsabban süllyedő részére jellemző.

Jobb összehasonlítás céljából az átlagos peremi típusnak legjobban megfelelő X. aknai sárgásfehér ásványzsinórt is megvizsgáltuk (I. táblázat, 1–3. sz. minta). Az 1. sz. mintában levő 3,6%  $SO_4$  ellenére timsót nem sikerült meghatározni, valószínűleg nem kristályos alakban van jelen. A 2. sz. minta tulajdonképpen a gumókba zárt kemény Dracontomelon anyaga, melynek a IX. és XI. aknából előkerült példányaiban K o v á c s É v a (5) alumohidrokalцитot jelez.

A 2. és 3. sz. mintából röntgen- (Melles M.) és DTA-felvételt (Koblenz V.) is készítettünk. Mindkét vizsgálati módszerrel bõhmitet és kalcitot lehetett a mintákban kimutatni, alumohidrokalcitot ellenben nem. Mindhárom mintában jóval több a szerkezeti víz, mint amennyi az alumínium-értékekből számított bõhmitnek megfelel. Ez arra mutat, hogy az alumínium egy része amorf hidrogén alakjában van jelen.

I. táblázat

	XII. akna	X. aknai ásványos gumók		
		1. sz. minta	2. sz. minta	3. sz. minta
SiO <sub>2</sub>	0,90	0,07	0,12	0,37
TiO <sub>2</sub>	nyom	nyom	0,00	0,00
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,47	47,23	33,40	76,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	nyom	0,34	nyom	nyom
CaO	0,48	22,35	29,92	1,87
MgO	nyom	0,28	2,50	0,67
MnO	nyom	0,00	0,04	0,00
Na <sub>2</sub> O	—	0,31	0,74	—
K <sub>2</sub> O	—	0,05	0,03	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,35	0,29	nyom	nyom
H <sub>2</sub> O (-110 C°)	6,03	0,71	0,29	0,44
H <sub>2</sub> O (+110 C°)	2,56	9,20	8,55	18,75
CO <sub>2</sub>	0,00	16,74	24,60	1,33
C (szerves)	0,63	—	0,32	—
Fe <sup>2+</sup>	36,99	—	—	—
S <sup>2-</sup>	37,04	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	14,26	3,60	0,16	—
Összesen	99,71%	101,17%	100,67%	100,13%
0-ra le	—	0,60	0,03	—
Összesen	99,71%	100,57%	100,64%	100,13%

A Vadorzó (XII/a) akna huszárzsinórjában a piriten kívül az alumíniumhidroxidos ásványok uralkodnak, tehát ez a kiválás a peremi típusal mutat rokonságot. Tovább, nyugati irányban az ásványkiválás egyszerűsödött, miként azt a síkvölgyi akna pirités típusú zsinórjának elemzési adatai mutatják (II. táblázat).

II. táblázat

	VII. akna	XII. akna	XII. akna D-i mező	XII/a akna	Síkvölgyi akna I. sz.	Síkvölgyi akna 2. sz.	XV/b akna
SiO <sub>2</sub>	0,23	0,86	27,30	14,66	0,46	0,43	1,57
TiO <sub>2</sub>	nyom	nyom	0,44	0,59	nyom	0,16	0,16
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,19	2,38	25,55	23,91	2,57	3,70	3,16
Fe <sup>2+</sup>	36,18	40,80	10,84	11,84	38,38	33,27	36,79
S <sup>2-</sup>	40,97	46,94	12,26	12,67	44,37	37,85	43,16
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4,39	5,36	1,06	3,51	8,43	3,32	1,52
CaO	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00	11,90	0,00
MgO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

A mélyárok előterében kifejlődött magasabb átmeneti huszárzsinóros szint ásványos összetételét tekintve a peremi és medencebeli típus közé helyezhető.

A XII. akna déli mezéjében fellép nagy kovasavtartalom zóme (II. táblázat) igen apró szabad kvarc, mely a kőszéntelep lerakódása közben fellépő folyóvízi behordás terméke lehet.

Az ásványkiválás keletkezése. Nem közvetlen célja tanulmányunknak, hogy az ásványkiválás keletkezésének minden részletében még ma sem tisztázott körülményeit behatóan megvizsgálja, a teljesség kedvéért azonban szükséges, hogy ezt a kérdést is érintsük.

Kétségtelen, hogy az ásványos gumók a kőszén képződésével egyidejűleg váltak ki az eocén lágmedence vizéből, miközben a kőszén anyaga még gélállapotban volt jelen. Fennáll emellett bizonyos mértékű utólagos anyagkoncentráció lehetősége is, amire előbb már rámutattunk.

Nyitott kérdés még, hogy az oldatlan levő ásványok kiválása milyen impulzusra indult meg. Vadász szerint savas közegben piritképződés kíséretében ment végbe, míg Szádeczky az ásványzsinór kiválását az eredetileg savanyú lápnak karsztos környezet hatására történő lúgosodásával magyarázza.

Az eredeti „karsztláp” elsősorban a mészkövel érintkező peremi területeken volt kalciumkarbonátban gazdag, mivel befelé a medencében az egyre vastagodó feküagyag alkotta a fenéket. Ezért a medence belsejében a XII. aknától kezdődően a telepek közötti meddőbeágyazások is messzben mind szegényebbekké váltak.

Az ásványkiválások anyaga elsősorban a hajdani lágterület széleiről kerülhetett oldatba, mennyisége a peremektől befelé haladva erősen csökken. Az alumíniumásványok jelenléte — csekélyebb mennyiségben ugyan — a medence legmélyebb részén is kimutatható. A peremeken oldott kalcit anyaga a lágterület széleitől nem messze úgyszólván teljes mennyiségben kivált. A ritmikus, több zsinórral jelzett kicsapódási folyamat megindítója mindenesetre a lág vizének  $p_H$ -változása volt, mely minden bizonnyal a medencefenék kisebb lezökkenéseivel lehetett kapcsolatos.

Az ásványkiválás gyakorlati jelentősége. Az ásványzsinór szintjelző szerepénél fogva nagy segítséget nyújt a kőszéntelepnek a medence egész területén történő egyértelmű azonosításához.

Régi probléma volt Tatabányán a vastagtelepes és vékonytelepes aknák között az átmenet pontos tisztázása, valamint a vékonyabb és többtelepes aknák telepeinek (szénpadjainak) egymással történő azonosítása. Az ásványzsinórnak a még hiányzó tatabányai aknában való fellelése lehetővé tette az említett problémák tisztázását.

Ezen munka legfontosabb gyakorlati eredménye egy új széntelep felkutatása volt, mely a medence közepén a termelő aknák egy részében a jelenlegi művelési szintek alatt fekszik. Ezzel a tatabányai medence szénkészlete 15%-kal megnövekedett.

A bányászat és a földtani kutatás szoros kapcsolatára és egymásrautaltságára szolgál példával tanulmányunk. Az állandó és harmonikus együttműködés a földtani szempontból látszólag megfelelően felkutatott területeken is még további eredményeket hozhat.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Vadász E.: Ásványkiválások a tatabányai eocén kőszénképződésben. Mat. és Természettud. Ért. 60. p. 495—516. 1941. — 2. Vadász E.: Kőszénföldtani tanulmányok. Bp. 1940. — 3. Vadász E.: Kőszénföldtan. Bp. 1952. — 4. Szádeczky Kardoss E.: Szénközettan. Bp. 1952. — 5. Kovács É.: *Dracontomelon minimum* Reid et Chandler. Földt. Köz. 87. p. 215—17. 1957.

#### Über eine pyritische Ausscheidung aus dem Tatabányaer Becken

G. CSAJÁGHY — D. ZAMARÓCZY

Im Süden, Südosten und Osten des Tatabányaer Braunkohlenbeckens ist seit langem eine aluminiumhydroxydfaltige Mineralausscheidung im Kohlenflöz bekannt, die den Bergleuten unter dem Namen „Husarenschnur“ geläufig ist. Die Verfasser ergänzen die Kenntnis über die Verbreitung dieser Bildung um fünf weitere Schachtgebiete.

Die Mineralausscheidung von pyritischem Typ stellt eine Fortsetzung des bisher bekannten randlichen Typs dar, jedoch weist sie sowohl in ihrer mineralogischen Zusammensetzung, als auch im Aussehen wesentliche Unterschiede demgegenüber auf. Nach dem Inneren des Beckens zu wird die Mineralassoziation vorwiegend pyritisch, wobei die Menge der tonerdehydroxydischen Minerale und des Kalzits erheblich abnimmt.

Die Mineralausscheidung stellt im ganzen Becken einen aus mehreren dicht aneinanderliegenden Streifen bestehenden beständigen Horizont dar. Am Rande findet sie sich an der Grenze Kohle-Brandschiefer, während sie im Beckeninnern im unlängst aufgeschlossenen Liegendflöz auftritt. Oberhalb dieses Horizontes, in 6–25 m Höhe, findet sich im Vorland des sog. Tiefgrabens, in einem kleineren Gebiet noch eine zweite pyritische Zone, in Teilen der Gebiete von Schächten VII, XI und XII.

Diese Mineralausscheidung war wegen ihrer Beständigkeit in der Korrelation der Flöze und insbesondere bei der Auffindung eines neuen Flözes sehr behilflich.

# ÁSVÁNYTANI MEGFIGYELÉSEK AZ AGGTELEKI CSEPPKŐBARLANGBÓL

Dr. ac. SZTRÓKAY KÁLMÁN IMRE

**Összefoglalás:** Az Aggteleki cseppkőbarlangból — D u d i c h E. észlelése nyomán — kétféle ásványkiválás volt első ízben vizsgálható. Egyik a mészkőbarlangokból ismert, helyi fizikai, biológiai, közetani viszonyok szerint változó összetételű, s így a barlangokra jellemző m o n t m i l c h. A másik ennek egyik összetevője, az itt önállóan is kialakult szálalublinít.

A vizsgált montmilch ásványkeverék jellege röntgen- és DT-elemzéssel kimutatható. Összetevők: kalcit, monetit, brushit, gipsz. A mikroszkópi képből és DTA eredményből szerves anyag- (mikroflóra) tartalomra is következtethetünk.

A lublinít mint szilárd fázis homogénnek tekinthető, s röntgenogramján csakis a kalcit reflexiói jelennek meg. Vegyileg viszont — más arányban — a montmilch összetevőit is tartalmazza. Ez a szerkezeti egybecsapulés különleges ráctoleranciát feltételez, de egyben magyarázat lehet a lublinít sajátos alakú kifejlődésére is. A csak vegyileg megállapítható kovassav a ráctól elkülönülten amorf hidrogénként társul, de mennyisége egyes összefüggést mutat a szervesanyag-tartalommal.

A barlangi fal- és cseppköfelületek ismert sötétbarna bevonata amorf állapotú vashidroxidnak bizonyult. Kristályos szerkezetnek némi nyomát csak a kvarckaviccsok tömöttebb kéreganyagában lehetett megállapítani a g o e t h i t néhány jellemző, de igen gyenge röntgeninterferenciája alapján. A szerkezet nélküli bevonatba finom szemcséjű kovagél (ill. kvarc) kiválás is ágyazódik. Állandó jelenléte a biogén képződés újabb bizonyítéka lehet.

## „Montmilch” és lublinít

Az Aggtelek felőli bejáratától 150 m-nyire (a barlangban létesített biológiai kutató állomás közelében) a „Rökalyuk” oldalág kezdeténél lemezes, barnára színezett mészpát felszínén kétféle fehér kiválás mutatkozik. Az egyik finomszemcsés, laza, kenődő halmaz, amely mm-vastag bevonatként vagy a penészre emlékeztető vékony lepedékként alakult ki. A másik kiválás finom, több cm hosszú szálak vattaszerű tömege, mely homogén alkattal ecetszerű csomókká, avagy a kőzetfelületről lecsúszgöngén szakál módjára formálódott. A képződmény megfelel a mészkőbarlangok „montmilch”-, „bergmilch”-, „rock-meal”-jének. A megnevezés régtől használatos és elsősorban a külső sajátságokra, a megjelenésmódra vonatkozik. Anyagát tekintve korábbi vizsgálatok részint a  $\text{CaCO}_3$  sajátos kiválási formájának minősítik, részint ásványkeveréknek tekintik, melyben a  $\text{CaCO}_3$  túlsúlya mellett eléggé nagy a vegyi változatosság (3, 13, 14). Valójában a külsőleg hasonló képződmény vegyi és kristályos összetétele a helyi adottságok függvénye, s így megjelenése nemcsak a fizikai, vegyi (és biológiai) feltételek teljesülését jelenti, hanem ásványos alkotásának megismerése egy-egy barlang jellemző sajátságait gyarapítja. Az említett két képződmény közül ún. montmilchnek csak a szemcsés halmaz tekinthető, a vattaszerű kiválás ennek egyik komponense, de önálló megjelenése folytán külön volt vizsgálható.

a) A montmilch a nagy párateltségű (4) légkörből kikerülve bőséges vizet veszít s porszerű anyaggá válik. Mikroszkópban alig  $\mu$ -nyi részecskék mozaikszerű halmaza, amely vízvesztés után kis rögökké tapad össze. Ezek belseje hintve van parányi barnaszürke, gyengén áttetsző „foltokkal”, melyek optikailag teljesen amorf jellegéből szerves (mikroflóra) maradványokra gondolhatunk. Miután kvalitatív elemzéssel megállapítottuk, hogy az uralkodó Ca- és kevés Mg-kationhoz főként karbonát-, kisebb arányban foszfát- és szulfátion társul, röntgenelemzést végeztünk. Ennek eredményét az I. táblázat összesíti.

A kalcit mellett két Ca-foszfát és a gipsz vonalai jelentek meg. A Ca-foszfátok közül a monetit ( $\text{CaHPO}_4$ ) van intenzívebben képviselve. Bizonyos, hogy a monetit a brushitból ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) vízvesztéssel állt elő, amit Hill és Hendricks (8), valamint F r o n d e l (6) vizsgálatai is alátámasztanak. Előbbi szerzők arra is utalnak, hogy a dikalciumfoszfátdihidrát (brushit) még páratelt környezetben is veszít kristályvizéből, főként finomszemcsés, ill. féligkristályos állapotban. Viszont még évek múlva sem dehidráldódik teljesen. Innen eredt némi bizonytalanság: az ép brushit maradék



és gipsz elválasztása, ill. kimutatása. H a l l a (7) vizsgálatai óta ismeretes a brushit és gipsz izomorfiája, ami a Debye-diagramon közel azonos vonalsort eredményez, s így a két kristályos fázis elválasztása, főként ha egyéb fázisok is jelen vannak, némi nehézséget okoz. Minthogy kvalitatív vizsgálataink szerint a foszfát mellett a szulfáttartalom is határozottan kimutatható volt, továbbá néhány vonal (7, 8, 9, 12. sz.) önállóan és a gipszre jellemző relatív intenzitásfokokozatokkal jelentkezett, a gipsz részvétele nem lehet kétséges. Ugyanakkor mondottakhoz kapcsolódóan a közös vonalak (1, 3, 16. sz.) intenzitása a brushit határozott jelenlétét is bizonyítja.

Aggtelek („Rókalyuk” eleje), montmilch-bevonat

I. táblázat

I*	d <sub>AKI</sub>	kalcit		monetit		brushit		gipsz	
		d <sub>AKI</sub>	(I)	d <sub>AKI</sub>	(I)	d <sub>AKI</sub>	(I)	d <sub>AKI</sub>	(I)
1. e	7,61					7,60	(75)	7,56	(100)
2. iigy	6,50			6,70	(8)				
3. ie	4,28					4,28	(100)	4,27	(51)
4. ke	3,85	3,86	(12)						
5. ke	3,35			3,35	(100)				
6. iie	3,034	3,035	(100)	[2,95	(75)]	3,04	(67)	3,06	(57)
7. gy	2,872							2,870	(27)
8. gy	2,687							2,687	(28)
9. iigy	2,581							2,586	(4)
10. e	2,491	2,495	(14)	2,50	(15)				
11. ke	2,280	2,285	(18)						
12. iigy	2,219							2,216	(6)
13. e	2,096	2,095	(18)			2,08	(13)	2,080	(10)]
14. e	1,921	1,927	(9)	1,91	(13)				
15. e	1,878	1,875	(17)			1,87	(20)	1,879	(10)
16. igy	1,818					1,81	(27)	1,812	(10)
17. igy	1,785			1,79	(10)			1,778	(10)
18. igy	1,722			1,72	(25)	[1,71	(10)]		
19. igy	1,673			1,67	(15)	[1,66	(7)]	[1,664	(4)]
20. ke	1,598	1,604	(8)	1,60	(5)	1,60	(7)	1,509	(1)

\* Beesült intenzitás jelölése : ie = igen erős, e = erős, ke = közép-erős, gy = gyenge, igy = igen gyenge.

A montmilch további jellemzésére a résztvevő egyéb kationok felőli tájékozódás céljából szinképelemzés készült (K u b o v i t s I.). Ennek eredményei:

főelem Ca  
 1%—0,1 % Fe, Sr  
 0,1%—0,01% Mg, Si  
 < 0,01% Mn

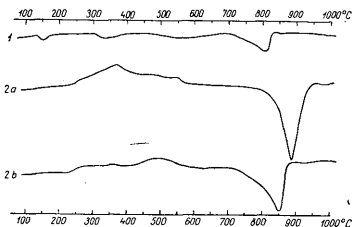
Feltűnő, hogy az alkáliák, az Al és Ba teljesen hiányzanak.

Eddigieket igazolja a további jellegzetességeket szolgáltat a differenciáltermikus elemzés (P. D o n á t h É.) L. I. ábrát.

A 150 C°-nál jelentkező gyenge endoterm hatás a gipsz vízleadásából ered. Hasonlóan gyenge, de elnyújtottabb endoterm változás ment végbe 300—400° között, ami a Ca-foszfátok vízvesztéséből állt elő. E hőbomlás nyilván a brushit részlegben indult meg, s elhúzódását mondottak magyarázzák. A monetit jelentkezése elmaradt. Endoterm csúcának 450° körül kellett volna kialakulnia, de a jelenlevő kevés szervesanyag-tartalom xoterm hatása (éppen 400—500° közt) kompenzálta a monetit reakciót. Jellemző

továbbá a karbonátfázis jelentkezése : a  $\text{CO}_2$  disszociáció már  $700^\circ$ -nál megindul s a folyamat enyhe lejtéssel, gyenge reakcióként rajzolódik ki. Általában a görbe a kevésbé stabilizálódott kristályosodásról tanúskodik, a  $\text{CO}_2$ -disszociáció korai indulása részben a szereplő izomorf kationok részvételével is magyarázható.

b) A másik kristályos kiválás a vattaszerű, laza szálak halmaza. A szálak mikroszkópban átlag  $1 \mu$  vékonyak és kettőtörők. Kioltás mindig ferde, opt. jelleg negatív, törésmutató középértékben 1,58. A szálak még hígított szerves savakban is oldódnak. Az elkészült röntgenogramokon egyedül a trigoniális  $\text{CaCO}_3$  vonalsora jelenik meg. Ebből egyértelműen a korábban sokat vitatott (9, 10, 11, 12) lublinitre következtethetünk. A lublinit rendellenes növekedéssel az egyik romboéder pólusél irányában kialakult mikrokristály-láncolat. Polarizált fényben szükségképp ferden olt ki. Vizsgálataink szerint a kioltásszög középértékben  $45,5^\circ$ -nak adódott, ami jól egyezik a  $45^\circ 23'$  értékkel, s ez azt jelentené, hogy a mikrokristályok hossz tengelye a 2R póluséliránynak felel meg.



1. ábra. Differenciáltermikus elemzés görbéi. 1. Montmilch, Aggtelek. 2a és 2b Lublinit, Aggtelek — Fig. 1. Kurven der DT-Analyse. 1. Montmilch, Aggtelek, 2a und 2b Lublinit, Aggtelek

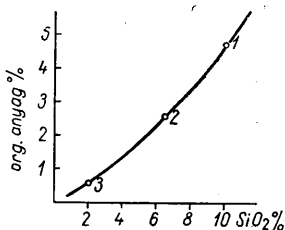
A lublinit szerkezeti hőbomlásáról két DTA diagram tájékoztat (1. ábra). Közülük a 2b felvétel gondosan válogatott homogén mintából készült (melyet egyidejűleg vegyelemzéssel is megvizsgáltunk). A DTA-görbék  $250 - 550^\circ$  közt mindkét esetben elhúzódo exoterm folyamatot jeleznek, ami csakis szervesanyag jelenlétéből eredhet. A lublinit  $\text{CO}_2$ -disszociációja ugyancsak feltűnően korán kezdődik, enyhén fokozódik s már  $850^\circ$ -on be is fejeződik. A normál mészpát hőbomlásához képest tehát lényeges eltérések tapasztalhatók, ami elsősorban a vegyi összetétellel s ezzel összefüggő kristályossági állapottal magyarázható.

A lublinit vegyelemzésének eredménye (elemző dr. Simó B., MTA Geokémiai Kutató Laboratórium):

$\text{SiO}_2$	6,60%
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,65%
CaO	47,85%
MgO	2,24%
$\text{SO}_3$	1,24%
szervesanyag	2,59%
izz. veszt.	39,12%
	<hr/>
	100,29%

Az elemzéshez felhasznált (0,55 g-nyi) anyag 27 órás szobalevegőn állás után 41,1%-ot veszített súlyából. A nagy súlycsökkenés vízleadásból származik. A víz részint felületről (adszorptív tapadásból), főként a dehidrált gélstruktúrából távozott el. Jellemző, hogy 110°-on 2 órás szárítással már csak 0,40%-nyi súlycsökkenés állt elő. A bemutatott összetétel 110°-on szárított állapotra vonatkozik.

Az elemzés adatai közül különösen a nagy  $\text{SiO}_2$ -tartalom szembeötlő, amelynek azonban sem a röntgen-, sem a DT-analízisben nincs nyoma. Lényeges ugyancsak a szervesanyag-tartalom is. A köztö kapcsolására B e r n a s c o n i (2) elemzései terelték a figyelmet, melyekhez jól odaillesz adataink újszerű összefüggésre: a kovasav és szervesanyag-tartalom lineáris változására engednek következtetni (2. ábra).



2. ábra. Az  $\text{SiO}_2$ -tartalom változása az organikus anyag mennyiségének függvényében. 1. Motiers, Neuchâtel, 2. Aggtelek, 3. Tremona, Tessin. Fig. 2. Zusammenhang zwischen dem  $\text{SiO}_2$ -Gehalt und der Konzentration organischer Substanz. 1. Motiers, Neuchâtel, 2. Aggtelek, 3. Tremona, Tessin

Az összefüggésnek — bár egyelőre kevés adata támaszkodik — megítélésünk szerint a keletkezés, közelebről a mikroorganizmusok közreműködése kérdésében lehet jelentősége.

Ha az elemzés adatait ásványi komponensekre számítjuk át, a következő eredményt nyerjük:

$\text{CaCO}_3$	83,41%
$\text{MgCO}_3$	4,68%
$\text{CaSO}_4$	2,11%
$\text{CaHPO}_4$	8,61%
$\text{SiO}_2$	6,60%
szervesanyag	2,59%
	<hr/>
	100,00%

A homogén lublinit összetételéből tehát lényegileg ugyanazok a vegyületek számíthatók, mint amelyek az inhomogén, vagyis több kristályos fázisból összetett montmilchben szerepelnek. Bizonyos, hogy a kovasav a lublinitzálak belsejében elkülönülten, mint amorf hidrogél van jelen. A lublinitben szinképelemzéssel (K u b o v i c s I.) még a következő kationok voltak kimutathatók:

0,1 — 0,01%	Fe, Sr
0,01 — 0,001%	Mn
< 0,001%	Cu, Ag

A montmilch és lublinit sajátos környezetben kialakult, eredetileg kolloidnagyságszerű rendszert állít élénk. A több komponens együtteséből létrejött félszilárd keletkezést az újabb vizsgálatok is mind határozottabban biológiai folyamatokkal kapcsolják össze. *Caumartin* és *Renault* (1) kifejezetten bakteriális hatásra gondol olyképpen, hogy a mikroorganizmusoknak szerepe van az ásványi anyag mobilizálásában és a kristallitok keletkezésében is, de utóbbiak nem a mikroorganizmusok közvetlen termékei. Észleléseink e feltevésekkel nincsenek ellentmondásban, sőt a kova- és szervesanyag-tartalom összefüggése további bizonyítékként szolgálhat.

Azonban a tisztán anorganikus keletkezés feltételei szintúgy megtalálhatók nemcsak a  $\text{CaCO}_3$  kiválásához, hanem a társvegyületek kicsapódásához is. Ismeretes, hogy a Ca-foszfát főleg  $\text{CO}_2$ -tartalmú és szervesanyagban gazdag vízben oldódik. Az oldott foszfátiont a mészfelesleg újból kicsapja, főként ha a rendszer  $\text{CO}_2$ -tartalma csökken (amivel viszont kisebb *pH*-növekedés — gyenge lúgosság — jár együtt). Egyidejűleg az állandó közetoldódás folytán a kovakolloid is mindig jelen van, ez viszont a gyengén lúgos környezetben az állandósultabb fázis s adott hő- és nyomásviszonyok közt nemcsak a  $\text{CaCO}_3$ -keletkezésre, hanem pl. a Ca-foszfát és szulfát kristályosodására is sajátos (fékező) befolyást gyakorolhat. A kölcsönös egymásrahatásból így csak mikrokristallitok együttese jön létre.

Ismereteink mai állása szerint a keletkezés kérdése tehát megnyugtatólag még nem oldható meg. A jelek a mellett szólnak, hogy komplex együttthatásként biológiai tényezők és fizikokémiai feltételek egyaránt szükségesek a kialakuláshoz.

#### A barlangi barna bevonat

A fehér ásványi kiválások vizsgálata kapcsán néhány röntgenológiai kísérlet végeztünk a cseppkőbarlangok jól ismert sötétbarna (némelykor kormszerű) bevonatának, valamint a barlangi kavics hasonló bekérgezésének szerkezeti jellege megismerésére.

Aggtelekre vonatkozóan *Vendl Mária* és *Zsivny V.* korábban foglalkozott a kérdéssel (4). Megállapításuk szerint a Mn- és Fe-hidroxidos bevonat waad-szerű pszilomelán és limonit együttese. Később *Földvári A.* (5) tanulmányozta a barlangi kavics bekérgezésének anyagát és keletkezése kérdését. A leoldott kéreganyagot vas-mangán-hidroxidnak határozta meg és *Dudich E.* nyomán ugyancsak mikroorganizmusoknak (*Leptothrix*-fajok) kiválasztó tevékenységi termékének tekinti.

A barlang különböző részeiből és kavicsaiból vett minták bevonatát vékony acél-pengével, finom por alakjában választottuk le, ami mindjárt alkalmas volt Debye-felvételek készítésére is.

Öt röntgenogramból kettő a kavicsbevonat, három pedig a kristályos-szemcsés mészpátfelület vizsgálatára szolgált. Az eredmények újabb megfigyelésekkel egészítik ki a korábbi megállapításokat. A bevonat anyaga mindkét közetaljazat esetében teljességgel amorf állapotúnak bizonyult, amiben a biogén eredet, ill. a mikroorganizmusok közreműködésének bizonyítékát látjuk. A Mn-hidroxidok közül sem a korábban feltételezett pszilomelánra, sem pedig egyéb kristályos Mn-vegyületre utaló nyomokat nem állapíthatók meg. Egyedül a kvarckavicsok kéreganyagán sikerült a *goethit* néhány (4,08, 2,66, 2,19 kX) jellemző vonalát, de csak igen gyenge és elmosódó reflexió formájában észlelni. Feltűnő volt továbbá, hogy mind a kalcitos, mind a kvarckavicsalapról leválasztott bevonat röntgenogramjában a *kvarc* vonalait teljes sorozatban megjelentek. Az  $\text{SiO}_2$ -nek ez az állandó jelentkezése mikroszkóppal is észlelhető: mészpátos felszín sötétbarna bevonatának szerkezet nélküli anyagában apró (5–20  $\mu$ -nyi) éles vagy csipkézett körvonalú kvarcsemek ágyazódnak, ami a kavicsbekérgezés anyagának is állandó tartozéka. *Földvári A.* szintén észlelte az  $\text{SiO}_2$ -szemcséket, de azt a barlangi patakoldalékból származó homokszemek megtapadásának vélte. A szemek alakja,

a beágyazás módja s a máli cseppkőfelszín bevonataiban is közel egyenletes eloszlása amellett tanúskodik, hogy ezúttal is életműködéssel összefüggő kovagél kiválásról van szó (amely azonban környezetéhez igazodóan gyorsabban dehidrálódik, ill. kristályosodik). Megfigyeléseink tehát lényegileg Dudich E. korábbi állásfoglalását igazolják. A sötétbarna bevonat minden jel szerint csakis mikroorganizmusok életműködésének terméke lehet. Mind a cseppkő- és mészkőfelszínen, mind a patakmeder kavicsán ugyanaz a biogén kiválás megy végbe. Viszont túlnyomóan vashidroxid kiválasztás történik, az Mn részvétele, ill. szerepe — legalábbis a vizsgált mintákban — egészen alárendelt. A kovagélkiválás és bevonatképződés kapcsolata abban is kifejezésre jut, hogy a kvarcit-aljzat kedvezőbb, mintegy serkentő hatással van a biogén folyamatra. Itt a bekérgezés rendszerint összefüggőbb, gazdagabb és a tömött-egyenletes felrakódás folytán a sivatagi mázhoz hasonló felület is ez okból alakulhat ki.

## IRODALOM — LITERATÜR

1. Caumartin, V. et Renault, Ph.: La corrosion biochimique dans le réseau karstique et la genèse du Montmilch. Notes Biospéol. 13. 2. 1958. 87—109. — 2. Bernasconi, R.: 1<sup>ère</sup> contribution à l'étude du Montmilch. Stalactite. 7. 1957. 148—155. — 3. Davies, W. E., Moore, W.: Endellit and Hydromagnesite from Carlsbad Caverns. Bull. Nat. Speleol. Soc. 19. 1957. 24—27. — 4. Dudich, E.: Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla” in Ungarn. Speleol. Monogr. XIII. Wien. 1932. — 5. Földvári, A.: Gerölle mit Eisen- u. Manganoxyd-Rinde. Centralbl. f. Min. 1934. 230—233. — 6. Frondel, C.: Mineralogy of the calcium phosphates in insular phosphate rock. Amer. Min. 28. 1943. 215—232. — 7. Halla, F.: Isomorphe Beziehungen und Doppelsalzbildung zwischen Gips und Brushit. Zeitschr. f. Krist. 80. 1931. 349—352. — 8. Hill, W. L. — Hendricks, S. B.: Composition and properties of super phosphate. Indust. and Eng. Chemistry. 28. 1936. 440—447. — 9. Lang, R.: Ist Lublinit eine neue monokline Modifikation des Calciumkarbonats? Centralbl. f. Min. 1915. 298—305. — 10. Lang, F.: Lublinit, die monokline Modifikation des Calciumcarbonats. N. Jahrb. Beil. Bd. 38. 1915. 121—184. — 11. Mizgier, S.: Über die Struktur des Lublinit. Zeitschr. f. Krist. 70. 1929. 160—162. — 12. Mügge, O.: Über die Lublinit genannte, angeblich neue Modifikation des kohlen-sauren Kalks. Centralbl. f. Min. 1914. 673—675. — 13. Schädler, J.: Ardealit, CaHPO<sub>4</sub>·CaSO<sub>4</sub>·4H<sub>2</sub>O ein neues Mineral. Centralbl. f. Min. 1932. 40—41. — 14. Trombe, F.: Traité de Speleologie. Paris. 1952.

## Mineralogische Beobachtungen aus der Aggteleker Tropfsteinhöhle

Dr. Ac. K. I. SZTRÓKA

Die Mineralbildungen Montmilch und Lublinit sind in der Aggteleker Tropfsteinhöhle erstmalig aufgefunden worden. Die Montmilch ist ein Mineralgemisch, was durch Röntgen- und DT-Analyse nachgewiesen werden kann. Seine Komponenten sind Kalzit, Monetit, Brushit, Gips und organische Substanzen. Lublinit konnte von der Montmilch abgesondert, als homogene Bildung vorgefunden und untersucht werden. Seine der des Kalzits entsprechende Struktur enthält — obwohl in einer kleineren Menge — auch die Komponenten der Montmilch; dieser Umstand kann für die eigenartige Entwicklung des Lublinit verantwortlich sein. Lublinit tritt zusammen mit amorphem Kieselsäuregel auf, dessen Menge linear mit dem Gehalt an organischen Stoffen variiert. Montmilch und Lublinit sind Produkte eines mit der Lebenstätigkeit von Mikroorganismen zusammenhängenden Prozesses. — Gleichzeitig wurde auch der dunkelbraune Überzug der Höhlenwände und der Tropfsteine untersucht. Seine Substanz erwies sich überwiegend als amorpher Eisenhydroxyd. Die strukturlose Inkrustierung enthält auch Silikageinschlüsse, deren ständige Anwesenheit als ein neuerer Beweis für die biogene Entstehung angesehen werden kann.

## ELJÁRÁS A FAJSÚLY SZERINTI ELVÁLASZTÁS PONTOSSÁGÁNAK FOKOZÁSÁRA

IFJ. PESTHY LÁSZLÓ\*

**Összefoglalás:** A leírt készülék segítségével a centrifuga csőben elkülönített fajsúly frakciók kvantitatív pontossággal szétválaszthatók. Elv az, hogy a két frakció közé jutattott nehéz folyadékkal a felszínen úszó könnyű frakciót a centrifuga csőből kimossuk. Az új készülék pontosságát ismert összetételű mesterségesen előállított ásványporral ellenőriztük. A gyakorlatban gyakrabban használatos eljárásokkal való összehasonlításból kitűnt, hogy az új készülékkel elérhető a kvantitatív pontosság.

A homokszemcsék fajsúly szerinti szétkülönítésére az üledékes közettani laboratóriumokban használatos módszerek két csoportra oszthatók. Az egyik közönséges tölcser (1) vagy erre a célra specializált rázóitölcser (2, 3, 4, 5) segítségével végzi az elválasztást olyan folyadékokban, amelynek fajsúlya az elválasztandó osztályokat elhatárolja. Ennek a módszernek az a hátránya, hogy a használt nehéz folyadékokhoz — (többnyire a 2,89 fajsúlyú bromoformot alkalmazzák) — közelálló, valamint a viszonylag nagy felületű szemcsék jelentős része lebegve marad és a különböző frakciókba tartozó összetapadó szemcsék szennyezik egymás frakcióit. A másik módszer centrifugálással csökkenti ezeket a hibákat. A centrifugálásakor nehézséget okoz, hogy a vizsgálat szempontjából lényegesebb nehéz frakciót nehéz kivenni a könnyű frakció alól a szétválasztott minta összekeverése nélkül. Minthogy a nehéz osztály mennyisége rendszerint igen csekély, az így előálló hiba viszonylagos százalékos kihatása igen jelentékeny. Az osztályok kivételét különböző speciálisan kiképzett centrifuga-csővekkel (6, 7, 8) végzik, azonban ezek is utólag gyakran ismét összekeverik a mintát, végül pedig centrifugálás közben fellépő feszültség a bonyolultabb kiképzésű csövet törékennyé teszi.

Eljárásunk e nehézségeket úgy küszöböli ki, hogy a centrifugált két fázis közé bromoformot juttatunk oly módon, hogy közben egyik frakciót se zavarjuk meg lényegesen és a csőben megnövekedő bromoform oszlop felszínén úszó könnyű frakciót a cső pereméig emeljük, majd az ezen túlmlő könnyű frakciót mintegy kimossuk a centrifuga-csőből.

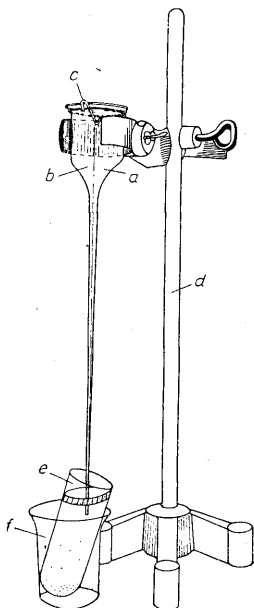
Erre két megoldást alkalmaztunk. Első kísérletül egy kb. 20 cm hosszú és 1,5 mm  $\varnothing$  szájú tölcser<sup>1</sup> használtunk (lásd 1. ábra), amelyben vékony huzal húzódik. A huzalt a tölcser felső peremén átmérő irányban fekvő gumiszalag rögzíti, a huzal végére forrasztott kis kúp pedig gumiszigetelést szorít a tölcser alsó pereméhez (3. ábra). Ez a szelep azt a célt szolgálja, hogy a bromoform áramlása tetszés szerint megindítható vagy elzárható legyen. A tölcser<sup>2</sup> Bunsen-állványba befogva használjuk, úgy, hogy a bromoformban centrifugált anyagot tartalmazó csövet egy főzőpohárba helyezzük. A folyadék felszínén úszó könnyű frakciót a tölcser szárával átszúrva a bromoformot a könnyű frakció alá folytathatjuk. Ennek a kezdetleges eljárásnak egyik hibája, hogy a könnyű frakciót nem lehet egyetlen függőleges egyenes mentén átszúrni és emiatt az alatta levő bromoformba belekeveredik. Másrészt a főzőpohárba beállított centrifugacső rendszerint ferdén, billenékenyen helyezkedik el, s így a cső elérhető maximális bromoform szintje felett nem mossa ki a könnyű frakciót (lásd 4. ábra).

A másik megoldás teljesen pontos eredményt adott. Ennél a tölcser függőleges egyenes mentén történő eltolása külön készülékkel történik, amely egyszerűsített a centrifuga-cső peremének vízszintes elhelyezkedését is biztosítja. A készülék megbízható

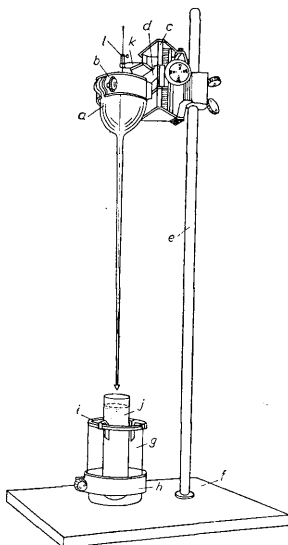
\* Előadta a MTA Geokémiai Főbizottságának 1958. február 3-i ülésén.

és ötletes kivitelezését Molnár J. az Eötvös Loránd Tudományegyetem Ásvány-Közöttani Intézetének műszerésze végezte.

Az új készülékben (2. ábra és I. táblázat) a tölcser (a) egy kinyitható, gumi-lemmel bélelt bilincs (b) fogja, amelyet két sinként alkalmazott gömbacél-rúdon (c)



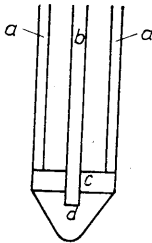
1. ábra. Bunsen-állványba fogott elválasztó tölcser. Magyarázat: a) tölcser, b) rézdrot, c) gumiszalag, d) Bunsen-állvány, e) centrifuga cső, f) főzőpohár — Fig. 1. Separatortrichter eingefasst in einen Bunsenständer. Erklärung: a) Trichter, b) Kupferdraht, c) Gummiband, d) Bunsenständer, e) Zentrifugenküvette, f) Glaskolben



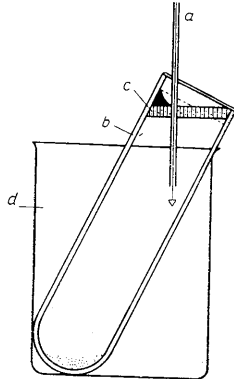
2. ábra. Az új elválasztó készülék. Magyarázat: a) tölcser, b) tölcser rögzítő bilincs, c) gömbacél sín, d) szán, e) állvány, f) lap, g) főzőpohár, h) főzőpohár rögzítő bilincs, i) centráló gyűrű, j) centrifuga cső, k) lemez rugó, l) rögzítő csavar és gyűrű — Fig. 2. Die neue Separationsapparat. Erklärung: a) Trichter, b) Klemme zum Festhalten des Trichters, c) Schiene aus Rundstahl, d) Schlitten, e) Ständer, f) Platte, g) Glaskolben, h) Klemme zum Festhalten des Kolbens, i) Zentrierung, j) Zentrifugenküvette, k) Blattfeder, l) Arretierschraube und Ring

mozgó szán (d) tart. A szán egy fogasléc-fogaskerék-áttétel segítségével függőleges egyenes mentén elmozdítható. Ez a szerkezet két csavarral egy acélrúdra (e) pontos beállításra alkalmas módon van erősítve. Az acélrúd egy márványlapon (f) áll, amely egyszersmind az egész készülék talpa és amely a főzőpohárba helyezett elválasztandó anyag aljzata.

A márványlapon egy csavarral rögzített és gumilemezzel bélelt elforgatható bilincs (*h*) egy főzőpohár (*g*) rögzítésére szolgál. Ennek felső peremén centráló gyűrű (*i*) van, amelyben a centrifuga-cső (*f*) foglal helyet. A centráló gyűrű bordás kiképzésű, így a centrifuga-csővet csupán három függőleges egyenes mentén érinti. Ilyenkor a csőből a bromoformmal kiömlő könnyű frakció nem rakódik a centráló gyűrű és a cső fala közé (5. ábra).

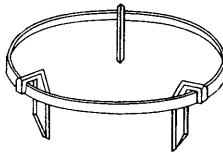


3. ábra. Az elválasztó-tölcsér alsó nyílása. M a g y a r á z a t: *a*) üvegcső, *b*) rézdrót, *c*) gumilemez, *d*) forrasztóon kúp — Fig. 3. Untere (Öffnung des Separatortrichters. E r k l ä r u n g: *a*) Glasröhre, *b*) Kupferdraht, *c*) Gummiplatte, *d*) Kegél aus Lötzinn



4. ábra. A főzőpohárba helyezett centrifuga-cső. M a g y a r á z a t: *a*) leválasztó tölcsér, *b*) centrifuga cső, *c*) könnyű frakció, *d*) főzőpohár — Fig. 4. Zentrifugenküvette im Glaskölbchen. E r k l ä r u n g: *a*) Stiel des Separatortrichters, *b*) Zentrifugenküvette, *c*) leichte Fraktion, *d*) Glaskölbchen

A szelep elzárását biztosító gumiszalag helyett lemezrugót (*h*) alkalmaztunk amelyen egy rögzítőcsavarral (*l*) ellátott gyűrű van. A szelepet elzáró s egyben rögzítő rézhuzal ezen fut keresztül. Amikor a szelep zárva van és a bromoform áramlás szünetel,



5. ábra. Centráló gyűrű — Fig. 5. Zentrierring

a rugó felfelé húzza a rézhuzalon keresztül a huzal végén levő kis kúpot, illetőleg a kúp és a cső közötti gumipárnával elzárja a cső száját.

Az elválasztás a következő módon történik: a főzőpoharat a talpon elhelyezett bilincsbe rögzítjük és ennek a közepén helyezzük el függőlegesen a centráló gyűrű segít-



I. táblázat

Elvál. módszer.	Nehéz ásványok	Biotit	Gránát	Augit	Turmalin	Összeg
Új elv. tölsérés	Szám, db %	19	16	32	33	100
	Súly %	7,1	15,8	32,7	44,4	100,0
	Bemért menny. g	0,0224	0,0500	0,1033	0,1400	0,3157
Centrifugás fagyasztásos	Szám. db %	12	17	34	37	100
	Súly %	4,0	16,8	33,6	45,6	100,0
	Bemért menny. g	0,0120	0,0504	0,1013	0,1372	0,3009
Brögger tölsérés	Szám, db %	21	15	30	34	100
	Súly %	7,7	15,9	31,6	44,8	100,0
	Bemért menny. g	0,0239	0,0491	0,0978	0,1383	0,3091
Két tölsérés	Szám, db %	18	15	32	35	100
	Súly %	6,2	15,8	32,1	45,9	100,0
	Bemért menny. g	0,0192	0,0486	0,0990	0,1413	0,3081

ségével a centrifugált homokot tartalmazó csövet. A csavar körül befordítjuk a főző-poharat úgy, hogy a tölsér szára a centrifuga-cső középpontja fölé essen. A lezárt tölsért megtöltjük bromoformmal és a fogaslécen elmozduló csavar segítségével a tölsért lefelé csúsztatjuk addig, amíg az alsó vége átszűrve a könnyű frakció „kérget”, kb. felúton helyezkedik el a két frakció között. Most kioldva a feszítőrugó csavarját, a drót csekély lenyomásával megnyitjuk a szelepet, miáltal a bromoform áramlása megindul. Az emelkedő bromoform-szint, a felszínén szállítva a könnyű frakciót, 5–10 perc alatt éri el a cső felső peremét, ahonnan a csövet körülvevő pohárba ömlik. A cső belső falára tapadt néhány szem vékony üvegbotra húzott gumicsővel óvatosan eltávolítható. A vastag falú centrifuga-edény peremét élesre köszörüljük, mert különben a vastag vízszintes peremre rakódó homokszemcsék a bromoformot „megszűrve” bocsátják át és a lassú áramlásban utánuk érkező szemcséket nem engedik a perem fölé emelkedni.

A készülék pontossági fokának megállapítása végett analitikai pontossággal ismert ásványos összetételű, mesterséges porítással előállított, szintetikus homokot vizsgáltam. Az új készüléket összehasonlítottam a három gyakrabban használt elválasztási módszerrel, a két-tölsérés, a Brögger-tölsérés és centrifugás-fagyasztásos eljárással. Az alkalmazott szintetikus homok könnyű frakciója kvarcból, a nehéz frakciója pedig augit, turmalin, gránát és biotitból állt. Az ásványokat mozsárban szakaszosan törve a vizsgálatra kiszemelt 0,15–0,20 mm-es szemnagyságot szitálással különítettük el. A szitált szemnagysági frakciót iszapolással tisztítottuk meg a rátapadt finom ásványportól, majd alkoholos mosás és kiszáritás után mind az 5 ásványt centrifugával és az

új elválasztó készülékkel szabadítottuk meg az esetleges másik frakcióba tartozó szennyező ásványzemséktől, amelyek inkább csak zárvány formájában lehettek jelen. A megfelelő tisztaságú monominerális, 150–200  $\mu$ -es szemnagyságú ásványport alkoholos mosás és szárítás után kaptuk, ezeket kevertük össze az összehasonlítható négyféle elválasztási módszerhez (I. táblázat).

Egy leválasztandó minta súlya kb. 2 g volt, ennek 15,4%  $\pm$  0,3%-a a nehézfrakció (II. táblázat). Ez a természetben megszokott nehézfrakció mennyiségénél azért nagyobb, hogy a kapott hibákat ezáltal arányosan megnövelve pontosabban kiértékelhessük (V. táblázat).

II. táblázat

Elválasztó módszer	Két tölcéses		Brögger tölcéses		Centrifugás fogyasztás		Új elválasztó tölcéses	
	Menny. g	Súly %	Menny. g	Súly %	Menny. g	Súly %	Menny. g	Súly %
Nehéz frakció	0,3081	15,4	0,3091	15,4	0,3009	15,1	0,3157	15,7
Könnyű frakció	1,6984	84,6	1,6978	84,6	1,6943	84,9	1,6977	84,3
Bemért össz. mennyiség	2,0065	100,0	2,0069	100,0	1,9952	100,0	2,0134	100,0

Mivel a fajsúly szerinti szétválasztás után mindkét frakció szennyeződését mikroszkóposan vizsgáltam, ahol csak darab százalékot mérhettem, szükségessé vált egy megközelítő átszámítás, hogy az első táblázatban látható súlyszázalékos és a mikroszkópos vizsgálatból származó darab százalékos eredmény összehasonlítható legyen. Ennél a számításnál az ásványok fajsúlyát és a homokszemcsék átlagos térfogatát kellett tekintetbe venni.

Azonos fajsúlyú, de különböző méretű ásványok súly- és db%-a közül a nagyobb szemcsékből állók darabszázaléka kisebb, mint a kisebb szemekből állóké. Az azonos méretű, de különböző fajsúlyú ásványok súly- és darabszázalékai közül a nehezebb ásványok darabszázaléka kisebb mint a könnyebbeké. Ebből a két fordított arányból a következő képlet adódik:

$$\text{darab arány} = \frac{\text{súly \%}}{\text{fajsúly} \times \text{térfogat}}$$

Az így kapott arányszámokat százalékra átszámítva kaptuk a vizsgált mesterséges homok elméleti darabszázalékos összetételét. Kiszámításához ismerni kell az alkalmazott ásványok fajsúlyát és statisztikus térfogatát. A fajsúlyt piknométerrel meghatároztam a III. táblázatban használt adatokat kaptam.

A darabszázalékos eloszláshoz szükséges térfogatot úgy számítottuk ki, hogy mikroszkópon mikrométer-okulárral mértük a szemcsék leggyakoribb, legnagyobb egymásra merőleges átmérőit. Az így kapott méretekből szerkesztett szögletes téglatestek, valamint 2 illetőleg 3 tengelyű ellipszoidok térfogatának geometriai középarányosát tekintettük a szemcsék statisztikus térfogatának. A biotit speciális alakjára való tekintettel egy alacsony négyzetes prizma, illetőleg hasonlóan alacsony henger szerkesztése látszott célszerűbbnek, amelynek ugyancsak a geometriai középarányosát vettük. (A szemcsék méreteit és a belőlük kapott szemcsetérfogatokat lásd a III. táblázatban.)

III. táblázat

Ásvány	Fajsúly	Méret mm-ben			Szögletes idom térf. mm <sup>3</sup> -ben	Gömbölyű idom térf. mm <sup>3</sup> -ben	Geom. térf. átlag mm <sup>3</sup> -ben
		a	b	c			
Biotit	2,91	0,18	0,18	0,05	0,0016	0,0008	0,0011
Gránát	3,45	0,17	0,15	0,15	0,0038	0,0020	0,0027
Augit	3,37	0,14	0,14	0,19	0,0037	0,0020	0,0027
Turmalin	3,25	0,16	0,17	0,18	0,0049	0,0026	0,0036
Kvarc	2,62	0,15	0,17	0,19	0,0048	0,0025	0,0035

Ezeknek az adatoknak, valamint a nehézfrakcióba bemért ásványok súly %-os összetételének ismeretében kiszámíthatjuk a nehézfrakció elméleti darab %-os összetételét (I. l. táblázat).

A különböző fajsúly szerinti elkülönítések után kapott nehézfrakciókat visszamérve a következő súlyváltozásokat kaptuk (lásd IV. táblázat) :

IV. táblázat

Módszerek	Kéttölcséres	Bróger tölcéres	Fagyasztásos	Új elválasztó-tölcséres
Elválasztás előtti súly	0,3081 g	0,3091 g	0,3009 g	0,3157 g
Elválasztás utáni súly	0,3004 g	0,3387 g	0,2317 g	0,3141 g
Súlyváltozás	-0,0077 g	+0,0296 g	-0,0692 g	-0,0016 g
%-os súlyváltozás	-2,5%	+9,6%	-23,0%	-0,5%

Ezek után mikroszkóposan megvizsgáltam az egyes frakciók darabszázalékos szennyezését és az V. táblázatban levő eredményeket kaptam :

V. táblázat

Módszer	Kéttölcséres	Bróger tölcéres	Fagyasztásos	Új elválasztó-tölcséres
Könnyű frakcióban	0,5%	1,0%	4,0%	0,15%
Nehéz frakcióban	0,6%	13,0%	8,0%	0,0%
Centrifuga csőben levő kvarc-tartalom			15,0%	

A mérési eredmények szerint az új elválasztó tölcéres módszernek elválasztott nehézfrakció ásványos összetétele alig különbözött az eredetitől. Ennek a mintának mikroszkóposan is meghatároztam a mikromineralógiai spektrumát (VI. táblázat).

VI. táblázat

	Számított db %	Mért db %
biotit	19	17
gránát	16	17
augit	32	31
turmalin	33	35

Ezek az értékek szintén tökéletesen egyeztek, feltételezve tehát a számított darabszázalék azonosságát a valódi darabszázalékkal, meghatároztam a könnyű frakciókba átcuszótt szennyező nehézásványok darabszázalékos összetételét is (VII. táblázat).

VII. táblázat

Módszer	Kéttölcséres		Brögger tölcéres		Fagyasztásos			Új leválasztó-tölcséres	
	Eredeti szám db %	Szennyezés db %	Eredeti szám db %	Szennyezés db %	Eredeti szám db %	k. frakció szenny. db %	c cső szenny. db %	Eredeti szám db %	Szennyezés db %
biotit	18	68	21	50	12	22	4	19	100
gránát	15	6	15	8	17	37	43	16	—
augit	32	10	30	15	34	16	28	32	—
turmalin	35	16	34	27	37	25	25	33	—
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

A két nem centrifugás elválasztó eljárásnál elsősorban a biotit szökött át a könnyű frakcióba, mert ennek a viszonylagos felülete a legnagyobb és a fajsúlya ennek áll legközelebb a bromoforméhoz. A fagyasztásos eljárás könnyű frakció szennyezésének jelentős eltérése az eredeti összetételtől abból adódik, hogy a megfagyasztott bromoform üvegcső melletti felszínét a centrifuga-csőből történő kicsúsztatás előtt kissé meg kell olvasztani és ebben a megolvasztott részben levő ásványszemcsék a megolvadt bromoformmal kiömölve szennyezik a másik frakciót. Figyelembe kell itt még venni, hogy a nehéz frakció szemcsék eloszlása a bromoformban nem homogén, mert fajsúlyuk, valamint felület-térfogat hányadosuk függvényében különböző sebességgel ülepedtek le és így nyilván a legnagyobb fajsúlyú és viszonylag kis felület-térfogat hányadosú gránát mintegy „kibélelte” a centrifuga-cső alját.

Ezért a gránát szerepel a legnagyobb mennyiségben a megolvadt könnyű frakció szennyező részben. A bromoform „rúdnak” a centrifuga-csőből történő kicsúsztatása után visszamaradt anyag 15%-a volt a könnyű frakcióba tartozó kvarc. A nehézfrakció ásványspektrumát az V. táblázat „centrifuga”-cső jelölésű oszlopa mutatja, ugyanezen módszer könnyű frakciójának szennyeződési értékei mellett.

Az új leválasztó-tölcséres módszernél a biotitnak könnyű frakcióba történt átjutását az okozza, hogy a hasadási lemezei közé szoruló levegőbuborékok a szemcsék látszólagos fajsúlyát csökkentik.

A különböző módszerekkel szétválasztott, azonos összetételű homok nehézfrakciója az elválasztás során összetételében annyira megváltozhat, hogy az eloszlási adatokat jelentékenyen meghamisítjuk. Ezért vizsgáltuk tehát a könnyű frakció szennyeződését külön is. Fontos, hogy az elkerülhetetlen nehézásvány veszteség az eredeti összetételnek megfelelő legyen, főképp pedig az, hogy a veszteséget mennyiségileg a minimálisra redukáljuk. Ennek a követelménynek az új elválasztó-tölcséres eljárás teljes mértékben megfelel.

## IRODALOM — LITERATUR

1. Van Werveke, L.: Ueber Regeneration der Kaliumquecksilberjodidlösung und über einen einfachen Apparat zur Trennung mittelst dieser Lösung. Neues Jahrb. f. Min. etc. Bd. 2. pp. 86—87. 1883.
2. Krumbein, W. C. — Pettijohn F. J.: Manual of Sedimentary Petrography, New York, pp. 335—340.
3. Church, A. H.: A test of specific gravity Min. Mag. vol. 1. pp. 237—238. 1876—1877.
4. Oebbecke, K.: Beiträge zur Petrographie der Philippinen und der Palau-Inseln.

N. Jarb. f. Min. etc. B. B. 1. p. 457. 1881. — 5. Klein, S.: Quantitative und beschleunigte Trennung grösserer Proben etc. Centralbl. f. Min. etc. Abt. A. pp. 244—248. 1931. — 6. Frasier, F. J.: A simple apparatus for heavy mineral separation Econ. Geol. vol 23. pp. 99—100. 1928. — 7. Müller, H.: Über ein abgeändertes Zentrifugenglas zum Trennen nach dem spec. Gew. Centralbl. f. Min. etc. Abt. A. pp. 90—91. 1932. — 8. Schroeder, F.: Scheidetrichter zum Einsetzen in die Zentrifuge beim Trennen von Mineralgemischen mit schweren Flüssigkeiten. Centralbl. f. Min. etc. Abt. A. pp. 38—46. 1930. — 9. Kunitz, W.: Eine Schnellmethode der gravimetrischen Phasenanalyse mittels der Zentrifuge. Centralbl. f. Min. etc. Abt. A. pp. 225—232. 1931.

### Ein Verfahren zur Erhöhung der Genauigkeit der Mineralseparation nach spezifischem Gewicht

L. PESTHY jr.

Der beschriebene Apparat dient zur Separierung der mittels der Zentrifuge gewonnenen Fraktionen nach spezifischem Gewicht. Er besteht im wesentlichen aus einem speziellen Trichter mit sehr dünnem Stiel, dessen untere Öffnung von oben her abgeschlossen werden kann. Man lässt durch diesen Trichter Bromoform zwischen beide Fraktionen fließen, wobei die über dem Rand der Zentrifugenküvette sich erhebende Bromoforsäule die oben schwimmende leichte Fraktion ausspült. Die Genauigkeit der neuen Apparatur wurde mit einem künstlich hergestellten Mineralstaub von einer mit analytischer Genauigkeit bekannten Zusammensetzung erprobt. Die Ergebnisse wurden unter Anwendung des gleichen Mineralstaubes mit den in Sedimentlaboratorien üblichen Separationsverfahren verglichen, um die systematischen quantitativen und qualitativen Fehler der letzteren analysieren zu können. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die Separation nach dem spezifischen Gewicht mit der neuen Apparatur eine quantitative Genauigkeit liefert.

## A STATISZTIKUS NEHÉZÁSVÁNY-VIZSGÁLAT HIBALEHETŐSÉGEI

MOLNÁR BÉLA

**Összefoglalás:** Egyazon minta anyagából, a különböző módszerekkel négyszer ismételve készült fajsúly szerinti elválasztás eredményeinek összehasonlításából megállapítást nyert, hogy a centrifugás elválasztás sokkal tisztább nehézásvány részleget ad, mint a gravitációs úton tölcserben való ülepítés. A centrifugás eljárások közül a folyadékoszlop megfagyasztása után történő kettévágása adja a tökéletesebb elválasztást. A tölcseres elválasztás kisebb pontossági igényű, de nagy sorozatokban végzendő vizsgálatok esetén indokolt. A megszámlált szemcsék legkisebb mennyisége 150, nagyobb pontossági kívánalom mellett legalább 300 szemcse lehet.

A nehézásványok elkülönítése folyadékban fajsúly alapján történik. Nincs még kellőképpen kivizsgálva az, hogy ennél a vizsgálatnál milyen hibaforrásokkal, illetve hibalehetőségekkel kell számolni. Tapasztalataink szerint a két legfontosabb hibaforrás lehet a fajsúly szerinti elválasztás mikéntje, valamint a meghatározott szemcsék számának mennyisége.

A fajsúly szerinti elválasztás módszerei közül az alábbiak a gyakoribbak: ülepítés tölcserben, centrifugálás csappal elzárható fémtubusban és centrifugálás üvegcsőben. Mindhárom módszerrel ugyanabból az anyagból négy-négy elválasztás készült a szokásos 0,1–0,125 mm-es szemnagyságrészlegeből.

1. A tölcseres módszer a legrégebb és leggyakrabban alkalmazott elválasztás. Igen nagy előnye, hogy sorozatban végezhető. A szűrést többnyire papírszűrővel végezzük. Erre azonban a szemcsék rátapadnak, azonkívül a szűrőpapír sok bromoformot vesz magába és párologtat el. Ezért a szűrési módot javítottuk azzal, hogy a folyadékot jénai szűrőre engedjük, amelyen szűrőtulipánon keresztül átszivattuk.

2. Centrifugálás kétrészes fémtubusban. A centrifugás eljárások közül a régebbi keletű, nálunk a legkevésbé használatos módszer. Ehhez olyan rész- vagy más fémtubust alkalmaznak, amelynek a vége lecsavarható, közepe pedig összeszűkül és kúpos felületű dugóval elkülöníthető a felső résztől. Centrifugálás után ez a dugó választja el a könnyű, illetve nehézz részleget tartalmazó bromoform-oszlopot. A nehézásványok kimosása a tubusból igen körülményes. A két tubusrész közti átszivárgás miatt igen sok bromoform használódik el. A kúpos dugó a könnyű frakción való áthaladásakor könnyű ásványokat is vihet magával, ami a nehézfракció tisztaságát ronthatja.

3. Üvegcsőben történő centrifugálás. Leggyakrabban alkalmazzák a tölcseres elválasztáson kívül. A centrifugálás megegyező az előzővel, a bromoformot azonban ennek megfagyasztása után vágjuk kettéfelé.

Újabbban ifj. Pesty L. szerkesztett olyan műszert, amelyikkel a két frakció elválasztása közéjük vitt bromoformmal történik (l. 283. old.).

Az elválasztások tökéletességét több szempontból vizsgálhatjuk. Figyelembe lehet venni a nehézásványok összes mennyiségének állandóságát, a könnyű- és nehézásványok elkülönítésének tisztaságát.

Összes nehézásvány mennyiséget tekintve azt találtuk, hogy a három módszer közül a tölcseres az, amelyik a legkisebb szórást mutatta, alig valamivel nagyobb, a fagyasztásos, legnagyobb a fémtubusos módszer. Ennél a hibát valószínűleg a nehézásványok tubusból való elég rossz kimosási lehetősége és az elválasztó dugó által bevitt könnyűásványok okozzák.

Összes nehézásvány százalékos mennyisége

I. táblázat

Sorozatszám	Tölcséres elválasztás	Centrifugálás	
		üvegcsőben fagyasztással	kétrészes fémtubusban
1	6,43%	6,97%	6,66%
2	6,24%	6,08%	7,25%
3	5,67%	6,37%	5,99%
4	6,33%	6,43%	6,01%
Legnagyobb eltérés	0,76%	0,89%	1,26%

Az elválasztás tökéletessége. Nagy azoknak az ásványoknak a száma, amelyek fajsúlya a bromoforménál (2,89) csak kevéssel nagyobb, illetőleg kisebb, ezért az elválasztás nem teljes volta ezek körében nyilvánulhat legerősebben. Mikro-szkópos vizsgálattal állapítottuk meg, hogy a nehézásvány részleget hány százalék könnyűásvány „szennyezi”. Mindhárom elválasztási módszerrel kapott nehézfrakcióból ötször 100–100 szemet olvastunk meg és mindegyikből megállapítottuk a könnyűásvány mennyiségét. Az eredményt a II. táblázat foglalja magában. Mindkét centrifugás eljárás sokkal tökéletesebbnek bizonyult, mint a tölcsériben való üleptetés és a két centrifugás eljárásból is a fagyasztásos bizonyult pontosabbnak.

Könnyű ásványszemek előfordulásának száma 100 nehézásványszemre vonatkoztatva

II. táblázat

Sorozatszám	Tölcséres elválasztás	Centrifugálás	
		fémtubusban	üvegcsőben fagyasztva
1	6	3	2
2	11	4	3
3	8	2	2
4	9	3	2
5	6	3	3
Átlag	8	3	2,4

Megnéztük a karbonátásványok elválasztódását is. Ezek nagyobb részben a könnyű, kisebb részben a nehézfrakcióhoz tartoznak. Vizsgálati anyagként dunai homokot használtunk.

Ötször száz szemcséből határoztuk meg a karbonátásványok számát a tölcséres és a centrifugás fagyasztásos módszerekkel elválasztott nehézásvány-frakciókból. A tölcséres elválasztásnál a nagyobb mennyiségű karbonátásvány onnan adódott, hogy a nehézfrakcióba olyan karbonátásványok (kalcit, dolomit) is bekerültek, amelyeknek fajsúlya kisebb a bromoforménál. A centrifugás eljárásnál a tökéletesebb elválasztás következtében ezek nem kerülnek a nehézásványok közé.

## Száz szemcsére eső karbonátmennyiség

III. táblázat

Sorozatszám	Tölcséres elválasztással	Centrifugálással, üvegtubusban fagyasztva
1	11	5
2	7	5
3	7	3
4	8	3
5	14	2
Átlag	9,4	3,6

Az elválasztási módszerek összehasonlítását a fentiek alapján a következő módon összegezhjük :

IV. táblázat

Elválasztási mód	Elválasztás pontossága (nehéz frakció tisztasága)	Összes nehézasvány mennyiség állandósága	Munkaidő	Bromoform fogyasztás
Tölcséres elválasztás	legkisebb	legállandóbb	kevés	sok, szűrőpapírral legfőbb
Centrifugálás kétrészes fémtubusban	nagyobb	legkevesebb állandó	több	sok
Centrifugálás üvegcsőben fagyasztással	legnagyobb	elégé állandó		legkevesebb

Az elválasztás tökéletessége, tehát a legfőbb kiváncsolom üvegtubusos fagyasztásos eljárásban érhető el legnagyobb mértékben. Ehhez közelálló a fémtubusos módszer pontossága, mindkettő azonban messze felülmúlja a tölcseres elválasztás tökéletességét. Ezzel szemben nem nagy előny ez utóbbinál az összes nehézasvány-tartalom legállandóbbnak mutatózó volta, hiszen a fagyasztásos módszer e tekintetben alig áll mögötte, s így valószínű, hogy még több vizsgálat összehasonlításában el is érne azt. Nagyon nagy előnye ezzel szemben a tölcseres elválasztásnak a kis munkaigény, úgy, hogy nagyszámú és kisebb pontossági követelmény esetén ez részesíthető előnyben.

A megszámlolt szemcsék mennyisége. Legfontosabb célunk az elválasztott nehézfrakció ásványainak minőségi és mennyiségi meghatározása. Természetes, hogy minél több szemcsét határozunk meg, annál jobb átlageredményt kapunk. Az ásványszemek meghatározásakor és számolásakor megnéztük, hogy 25, 50, 100 stb. ásványszem meghatározása után, hogyan viszonylanak az ásványok százalékos összetételben egymáshoz és hogyan változnak a megszámlolt ásványszemek gyarapodásával.

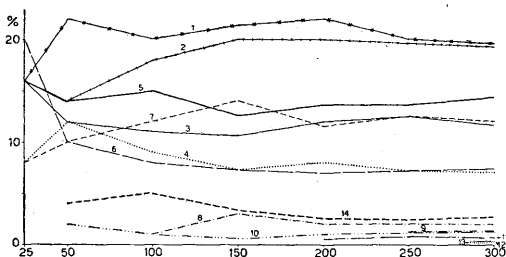
25 ásványszem meghatározásánál a végeredményhez viszonyítva igen nagy különbségek vannak. A nagyobb szemcseszámok felé haladólág ezek a különbségek folyton csökkennek (1. ábra).

Alföldi folyóink homokjának megkülönböztetésében igen fontos az amfiból és piroxén aránya. Az ábrán látható, hogy 25 szemcsénél ezek mennyisége teljesen azonos, később a piroxén mennyisége messzemenően uralkodó az amfibóllal szemben, a végleges arányt kb. 150 szemce után éri el.

Ha csak a szállító folyó vízgyűjtő területe megállapítására elégséges uralkodó ásványokat akarjuk meghatározni, akkor elegendő 200, esetleg 150 szemce is, ha azon-



ban a kis mennyiségben szereplő ásványok szerepének a megállapítására is törekszünk, akkor 300-ig, sőt ezen túl is kell szemcséket meghatározni. A nagyobb szemceszámoknál az uralkodó ásványok mennyisége kissé csökken, ennek oka az, hogy a ritkábban előforduló ásványok megjelenésének annál nagyobb a valószínűsége, minél több ásványt határozunk meg. Ezek mennyiségének fokozódása pedig természetesen a számlálás korábbi részében már megjelent gyakoribb ásványok mennyiségének rovására történik. Figyelembe kell venni a fenti vizsgált mintánál, hogy olyan anyaggal állunk szemben, amelyben igen sokféle ásvány fordul elő. Minél kevesebb ásványfajta van a mintában, annál jobban csökkenthető a meghatározandó szemcsék száma.



7. ábra. A Maros partidűne jellegű homokjából származó minta, Mindszentől keletre. A nehézásványok %-os összetételének megjelenése különböző számú szemcse meghatározása után. Magyarázat: 1. Mállott ásványok, 2. Piroxén, 3. Amfiból, 4. Gránát, 5. Magnetit, 6. Csillám, 7. Epidot, 8. Apatit, 9. Andalusit, 10. Zoisit, 11. Cianit, 12. Turmalin, 13. Titanit, 14. Karbonát. Számok a függőleges sorban: gyakoriság, a vízszintes sorban: meghatározott szemcsék száma. Fig. 7. Probe eines uferdünenartigen Sandes vom Maros-Fluss, östlich von Mindszent. Die prozentuelle Zusammensetzung des Schwermineralgehaltes in Abhängigkeit von der Zahl der ausgezählten Körner. E r k l ä r u n g : 1. Zersetzte Minerale, 2. Pyroxen, 3. Amfibol, 4. Granat, 5. Magnetit, 6. Glimmer, 7. Epidot, 8. Apatit, 9. Andalusit, 10. Zoisit, 11. Cyanit, 12. Turmalin, 13. Titanit, 14. Karbonatische Minerale. Zahlen in der vertikalen Reihe: Häufigkeit, in der horizontalen Reihe: Zahl der bestimmten Körner

### Fehlermöglichkeiten der statistischen Schwermineral-Analyse

B. MOLNÁR

Es wurde durch Vergleich von Ergebnissen vierer Schwermineral-Separationen an einer und derselben Probe festgestellt, dass die Separierung durch Zentrifuge eine viel reinere Schwermineralfraktion ergibt als die Setzung im Trichter unter dem Einfluss der Erdschwere allein. Unter den Zentrifugenverfahren ist das Zerschneiden nach der Gefrierung der Flüssigkeit am vorteilhaftesten. Die Separierung mit dem Trichter ist weniger genau, ihre Anwendung ist jedoch bei der Untersuchung grösserer Serien begründet. Die Zahl der zu bestimmenden Körner beträgt, wenn eine genaue qualitative und quantitative Kennzeichnung der Schwerfraktion gegeben werden soll, wenigstens 150, im Falle eines grösseren Anspruchs auf Genauigkeit jedoch wenigstens 300.

## AZ AMMONITES-FÉLÉK ELHALÁSÁRÓL ÉS BEÁGYAZÓDÁSÁRÓL

Dr. GÉCZY BARNABÁS\*

**Összefoglalás:** Általánosságban az Ammonites-féléknél, a Nautilusoktól eltérőleg, a halál utáni izomkontrakció az elhalt állat gyors süllyedésére vezet, ezért az Ammonites-félék többségénél az élethely és betemetődési hely területileg többé-kevésbé azonos, bathymetrikusan azonban többé-kevésbé eltérő.

Az Ammonites-félék beágyazódása, vagy üres házuk halál utáni szállításának régi kérdése a hazai júra Ammonites-félék tanulmányozásakor, biológiai és rétegtani tekintetben egyaránt fontos. Biológiai szempontból az elterjedés módjának rögzítése minden coenológiai és állatföldrajzi vizsgálat előfeltétele. A csernyei (Bakony-hegység) klasszikus liász-dogger fauna készülő újrafeldolgozásánál ezen túlmenőleg számos részletkérdés merült fel. Ilyen az egy fajhoz tartozó alakok méreti és jellegeltérése, ami szorosan összefügg a beágyazódás kérdésével. A beágyazódás feltételeinek vizsgálatában, ami a kérdés rétegtani oldala, nem kevésbé lényeges az üledékbe került váz üres voltából vagy lágytesttel együtt történt betemetődéséből eredő különbség. A beágyazódás feltételeinek ismerete az alpi jellegű „vegyes faunák” értelmezésében is számításba kerül.

Az indo-nyugatpacifikus faunaprovincia területén, a Fidzsi- és Fülöp-szigetek környékén élő *Nautilus* üres háza az állat elhalta után messzi területekre: Afrika, Japán és Új Dél-Wales partjaira sodródik. Ugyanez érvényes a *Spirula* is: a trópus- és szubtrópusi területeken 100–1750 m mélység közt otthonos *Spirula* üres váza partközeli üledékekben világszerte gyakori.

A *Nautilus* és *Spirula* mai szállíthatóságából könnyen következtethetnénk a földtörténeti múlt kamrázott és gázzal kitöltött Cephalopoda-vázainak hasonló elterjedésére. Az Ammonites-félék elhalás utáni sodródásának lehetőségére már d'Orbigny (1849) utalt, utána Walter (1893–94) nagyhatású művében a szállítás sztratigráfiai jelentőségét is felismerte. Szerinte az üres Cephalopoda-házak elterjedése és gyakorisága az állat életmódjától és életfeltételeitől, a környezettől és a vízmélységtől egyaránt független.

A Cephalopodák körén belül a *Nautilus*-félékre Walter J. föltevése joggal általánosítható. Kobayashi (1954) a harmadidőszaki Nautiloideák elterjedését Japán területén tengeráramlások útján nekroplanktoni szállítással magyarázza. Az Ammonites-féléknél viszont más a helyzet. Itt az anyag megtartási állapota is sok esetben az utólagos szállíthatóság ellen szól (Haug 1900). Az Ammonites-félék váza gyakran vékonyabb, mint a *Nautilus*-é. A fülekkel ellátott, hosszú tuskéjú, evolút formák különösen könnyen sérülők, mégis, az üledékekben az Ammonites-házak gyakran teljesen épek. A kicsavart mellékalakok körében sok olyan típus van, mely különösen nagy méretét tekintve a *Spirula* vázáznál sokkal törékenyebb alak; ennek ellenére a töredékes megtartás a mai tengerektől partravetett *Spirula* vázát jellemzi. A megtartáson kívül az utólagos szállítás ellen tanúskodik az Ammonites-félék helyenkénti megjelenése. Egyes lelőhelyeken már a váz elfordulási módja, az alak és nagyság szerinti szétkülö-

\* A dolgozat német nyelven az ELTE Term. Tud. Kar Évkönyvének 1958. évi kötetében: „Über das Absterben und die Einbettung der Ammoniten” címmel látott napvilágot.

nülés teljes hiánya eleve az összerosottság ellen tanúskodik (L a n g e 1952). Ezen túlmenőleg, a fauna összetétele, mint ezt H a u g már 1900-ban hangsúlyozta, sok esetben eredetileg is együttes életet feltételez. A variációs vizsgálatok valóban megerősítik a beágyazott alakok populációs kapcsolatát, olyannyira, hogy T r u e m a n (1941) a Marston-Marble-i Promicroceras-féléket nagyságeltérésük szerint öt különböző generációra bonthatta. A lelőhelyek regionális összehasonlítása hasonlóképpen a faunák eredeti összefüggésére utal. Ez úton különíthette szét S c o t t t (1943) vízmélység szerint is a nagykiterjedésben nyomozható texasi krétafáciések Ammonites-féléit, és ugyanígy hivatkozhatott B e n e c k e (1905) a Phylloceras- és Lytoceras-félék zárt földrajzi elterjedésére, amikor a posztmortális szállítás ellen foglalt állást. Ez alakok nyílttengeri üledékekben való nagy gyakorisága a szállítás feltételének különösen ellentmond, hiszen az üres házak főlhalmozódása szállítás esetében a tengerpartok környékén történik (U h l i g 1911). A faunák térbeli elrendeződésén túlmenőleg lelőhelyenként időbelileg is sok esetben szabályos összefüggés mutatkozik. Így Csernyén az alpi jellegről tanúskodó Phylloceras-, Lytoceras-félék uralma a középsőliásztól a felsődoggerig állandó (G é c z y 1958). A faunák tér- és időbeli kapcsolata nem a szállító erő, a mozgó közeg hiányából adódik. Tengeráramlás, ami különösen a júra folyamán a kiegyenlített klímából következő a mainál kisebb mérvű ugyan, a mezozoikum folyamán mindvégig feltehető. Sok jel vall arra, hogy inkább a szállítás másik feltétele, a váz üressé válása hiányzik, vagyis a beágyazódás a lágytesttel együtt történhetett. Erről tanúskodnak azok az Ammonites-félék, melyeknek lakókamrája az Aptychust is megőrzi (B e n e c k e 1905), és még inkább ezt bizonyítja a solnhofeni Opeelia-lelet, melynek gyomortartalma is ránk maradt (G ü r i c h 1924, S c h w a r z b a c h 1936). A lágytest jelenlétét feltételezi a beágyazódásnál K o v á c s (1956) elgondolása: a bakonyi Ammonites-félék vázát burkoló mangánkéreg kiválása a lágytest bomlásával kapcsolatos. Ezek ismeretében érthető az, hogy W a l t h e r korán revidálta nézetét (1897) s a posztmortális szállításról csak szórványosan és hirtelenül megjelenő alakokra vonatkoztatta.

Az Ammonites-féléknél tehát általában az üres váz szállításának hiányára, a Nautilustól eltérő beágyazódásra következtethetünk. Posztmortális folyamatról lévén szó, a lágytesttel együtt történő beágyazódás fenéklakó életmóddal közvetlenül nem magyarázható. Épp a *Nautilus* az, mely legalábbis táplálékával a fenék élővilágához kötött, míg az Ammonites-félék alaki bélyegeik után ítélve, inkább tekinthetők lebegő, úszó lényeknek. D a c q u é (1921) feltevése szerint az általában a tenger felső régióiban élő Ammonitesek vázának lesüllyedésénél esetenként a kamraválaszfal sűrűbb voltából és a hosszabb lakókamrából fakadó súlyöbületnek lehet szerepe. Pusztán a két szempont alapján az Ammonites-félék tömegének beágyazódása nehezen érhető el. A hosszú lakókamra nagyméretű lágytestre utal, melynek kiesésével a lágytest fajsúlyának a tengervíz fajsúlyánál nagyobb volta miatt a váz, éppen könnyebbedik. A kamraválaszfal súly-növelő szerepe ugyanígy kérdéses. T r u e m a n (1941) vizsgált Ammonites-félinél a kamraválaszfalak össz súlya a ház súlyának mindössze 3–6%-a, és az alacsony érték, a kamraválaszfal vékonyságát tekintve, érthető. A súlyos kamraválaszfal a D a c q u é -től is elfogadott hidrosztatikus feladatnak mond ellent. D i e n e r (1912) a posztmortális szállítás hiányát az Ammonites-félék bonyolult kamravarratvonalával magyarázza, amennyiben a kamraválaszfal peremének tagoltsága a lágytesttel szorosabb kapcsolatot biztosít, megakadályozva a lágytest kiesését a lakókamrából, ami pedig az egyszerű kamravarratvonalú Nautilusnál gyorsan bekövetkezik. Viszont a váz és lágytest kapcsolatából, amit különben a rögzítőizom inkább biztosít, a gyors lesüllyedés még nem következik. A mai *Spirula* felszínre emelkedése és szállítódása, jöllehet belső vázú, közvetlenül az állat elhaltával, a lágytest fől bomlásával egyidejűleg megkezdődik (B r u u n 1943).

Diener elméletét kiegészítendő, a váz Nautilustól eltérő gyors süllyedésében az Ammonites-kamraválaszfal előredomborulásának tulajdonítunk szerepet. A külső-vázaz Cephalopodák kamraválaszfal formája Solger (1901) szerint a belső gáznyomás és a külső víznyomás kölcsönhatásából következik. Amennyiben a kamraválaszfal építése a felső vízrétegekben megy végbe, a kisebb víznyomás a belső gáz túlnyomására vezet, ami előrefeszítve a lágytest hátsó falát, előredomboruló kamraválaszfalat hoz létre (Ammonites-félék). A nagyobb vízmélységben élőknél (Nautilus-félék, ősi Goniatitesek) viszont a víz túlnyomása érvényesül, homorú falú kamraválaszfalképzést eredményezve. Mivel a kamraválaszfal elválasztása az állat életében szükségképpen nyugalmi helyzettel párosul, és legalábbis a test hátsó falának mozdulatlanságával jár, nehezen érthető Pia (1914) ellenérve, aki a víz túlnyomásában és az állat előrehúzódsában ellentmondást lát. Solgertől függetlenül pusztán mechanikai szempontból is az Ammonites-félék esetében a kamraválaszfal építése helyét a felső vízrégióban kell keresnünk. Pfa ff (1911) szerint az előredomboruló kamraválaszfal nyomás szempontjából előnyösebb, mivel a nyomáshatásnak kitett boltozat hatszoros megterhelést bír el, mint a húzóhatásnak kitett homorú kamraválaszfal felülete. A domború Ammonites-kamraválaszfal építésének előfeltétele, a test hátsó falának előredomborulása, ez esetben is csak alacsony víznyomású helyen lehetséges.

A keletkezett kamraválaszfal alakja az állat függőleges irányú mozgását messze-mentően befolyásolja. A mai Nautilussal foglalkozva K e f e r s t e i n (1862–66) feltételezi, az állat süllyedése és emelkedése az utolsó kamraválaszfal és a lágytest hátsó fala közötti üres térség gáztérfogatának szabályozásával történik. Feltevését M e i g e n (1870) számításai támogatják: mivel a váz és a lágytest súlya a kiszorított víz súlyával többekévvé azonos, a lakókamra hátsó részének gáztérfogat-változása elég ahhoz, hogy a felemelkedés, illetve lesüllyedés megtörténjék. P i a (1923), W a l t h e r (1919–1927) és B e r r y (1928) kétséggel vonja a váz hidrosztatikus jelentőségét. Valóban, funkció szempontjából a szilárd váz a halak úszóhólyagjánál kevésbé plasztikus, ami különben a halak magasabb specializálódásából természetesen következik. Viszont a Nautilusnál és hasonlóképpen az Ammonites-féléknél is a kamraválaszfal előtti gáztérfogat, legalábbis a vázépítés lezárulásáig, eltekintve a kamraválaszfal építés nyugalmi szakaszaitól, előfeltétele a növekedésnek. E gáztérfogat felhasználása a függőleges mozgás szempontjából annál valószínűbb, mivel a mai *Spirula* is, jóllehet lakókamranélküli, redukált belső vázú, lesüllyedését és felemelkedését feltehetően az utolsó kamraválaszfal előtti gáztérfogat változtatásával végzi (B r u u n 1943). K e f e r s t e i n elméletét az Ammonites-félék körére S c h m i d t (1925) alkalmazza, figyelembe véve az eltérő kamraválaszfal formából adódó mozgásdifferenciát. A homorú kamraválaszfalú Nautilusnál a test hátsó falának izmai összehúzódkor a gáz térfogatnövekedését, tehát az állat felemelkedését eredményezik, míg az Ammonites-féléknél éppen megfordítva, az izmok összehúzódsása az előredomboruló testfal kiegyenesedésére, a kamraválaszfal előtti gáztérfogat csökkenésére vezet. Az izmok összehúzódsása tehát az állat süllyedésével jár.

A mai molluszkák körében a csigák házukba visszahúzódsó, a kagylók övszezárt teknővel pusztulnak el. A hasonlóképpen feltételezett izomkontrakció a *Nautilus* elhalásakor felemelkedésre vezet. A tenger felszínén ezért ma csak haldokló vagy nagy viharok után erőtlően sodródó Nautilusokat találhatunk (S t e n z e l 1957). Ez utóbbi esetben feltehető, az izmok görcsös összehúzódsása a vihar elleni küzdelem következménye lehet. Az Ammonites-félék elhalásánál, ugyanígy az izmok összehúzódsásával számíthatunk, ami a kamraválaszfal eltéréseiből fakadóan, az állat gyors süllyedésére vezet. Mivel az állat teljesen visszahúzódsott házába, érthetően hiányzik minden lágytestre utaló lakókamrán kívüli lenyomat a solnhofeni Ammoniteseken (A r k e l l 1957). A test visszahúzódsása, mivel a süllyedés sebessége az alakellenállással fordított arányban van,

meggyorsítja a süllyedést, mely természetesen a vázat az élethelynél mélyebb régiókba is viheti. Ezzel magyarázható az Ammonites-félék gyakorisága azokon a területeken, melyek a virágzó fenéklakó élet feltételeit nem biztosíthatták (Solnhofen, Holzmaden és a mediterrán júra mélyebb tengeri üledékei).

A fenékre süllyedt elhalt állat sorsát az itt uralkodó fizikai-kémiai hatások szabják meg. A lágytest felbomlása után, ha a felszabadult gáz eltávozása akadályba ütközik, és a lágytest pusztulásából adódó súlycsökkenést sem a vázra ráarakódó, sem a lakókamrába benyomuló üledék nem egyenlíti ki, a váz utólagosan felemelkedhet. Ennek a folyamatnak egyik szakaszát Rothpletz (1909) solnhofeni Ammonites-elemzése példázza, ahol az üres váz gáztartalma boltozatszerűen megemeli a ráarakódó üledéket. A víz felemelkedésével alárendelten a posztmortális szállítódásra is lehetőség nyílik. Ez azonban a bentosz alakok hasonló szállítottságával (Gastropodák, Echinidák, sőt Schäfer 1953. évi megfigyelése szerint Lamellibranchiatiák is szállíthatnak) inkább helyi jelentőségű. Ugyanez érvényes a sekélytengeri formák esetében, a hullámlás vagy áramlás okozta összemosódásra is.

#### IRODALOM — REFERENCES

1. Arkell, W. J.: Mesozoic Ammonoidea in C. Moore: Treatise on Invertebrate paleontology I. Mollusca 4. Cephalopoda. Geol. Soc. Amer. Univ. Kansas Press. 1957. — 2. Benecke, E. W.: Die Versteinungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lotharingen. Abh. Geol. Spez. Kart. Els. Loth. N. F. VI. Strassburg 1905. — 3. Berry, E. W.: Cephalopod Adaptations. Quart. Rev. Biol. III. Baltimore 1928. — 4. Bruun, A.: The biology of Spirula spirula. Dana rep. 24. Copenhagen 1943. — 5. Dacqué, E.: Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere. Berlin 1921. — 6. Diener, C.: Lebensweise und Verbreitung der Ammoniten. Neues Jb. f. Min. Geol. Pal. II. Stuttgart 1912. — 7. Géczy B.: A csernyei júra cephalopodák mennyiségi értékelése. Földt. Közl. 88. Bpest. 1958. — 8. Gürich, G.: „Ammonitenbrut“ von *Oppelia stropis* nach Michael. Zentrablatt f. Min. Geol. u. Pal. Stuttgart, 1924. — 9. Haug, E.: Les Géosynclinaux et les aires continentales. Bull. Soc. Géol. Fr. III. Ser. 28. Paris 1900. — 10. Kieferstein, W.: Cephalopoda in Bronns's Klassen und Ordnungen der Weichtiere II/2 Leipzig 1862—1866. — 11. Kobayashi, T.: A contribution toward palaeo-flumenology. Jap. Jour. Geol. Geogr. XXV. Tokyo 1954. — 12. Kovács, L.: Manganerzabscheidung in den jurassischen Ammonitenmeeren. Mitt. d. Berging. Geo. Ing. Techn. Univ. XIG. Sopron 1956. — 13. Lange, W.: Der untere Lias am Fonsjoch und seine Ammonitenfauna. Palaeontographica. A. 102. Stuttgart 1952. — 14. Meigen, W.: Ueber den hydrostatischen Apparat des Nautilus pompilius. Arch. f. Naturgeschichte. 36. Berlin 1870. — 15. Pfaff, E.: Über Form und Bau der Ammonitensepten und ihre Beziehungen zur Suturlinie. Jber. d. Niedersächs. Geol. Ver. IV. Hannover 1911. — 16. Pia, J.: Über die ethnologische Bedeutung einiger Hauptzüge in der Stammesgeschichte der Cephalopoden. Ann. d. Nat. Hist. Mus. XXXVI. Wien 1923. — 17. Pia, J.: Untersuchungen über die Gattung *Oxynticeras*. Abh. d. K. K. Geol. Reichsanst. XXIII. Wien 1914. — 18. Rothpletz, A.: Über die Einbettung der Ammoniten in die Solnhofener Schichten. Abh. d. II. Kl. d. K. Ac. d. Wiss. XXIV. München 1909. — 19. Schäfer, W.: Schwimmende Verfrachtung von Muschelklappen. Natur u. Volk. 83. Frankfurt a. M. 1953. — 20. Schmidt, M.: Ammonitenstudien. Fortschritte d. Geol. u. Pal. 10. Berlin 1925. — 21. Schwarzbach, M.: Zur Lebensweise der Ammoniten. Natur u. Volk. 66. Frankfurt a. M. 1936. — 22. Scott, G.: Palaeobiological factors controlling the distribution and mode of life of Cretaceous Ammonoids. Journ. of Pal. 14. Tulsa 1940. — 23. Solger, F.: Die Lebensweise der Ammoniten. Naturw. Wochenschr. N. F. I. Jena 1901. — 24. Stenzel, H. B.: Nautilus in Treatise on Marine Ecol. Pal. Geol. Soc. Amer. Mem. 67. Baltimore 1957. — 25. Trueman, E.: The Ammonite-body chamber with special reference to the buoyancy and mode of life of the living Ammonites. Quart. Journ. Geol. Soc. 96. London 1941. — 26. Uhlig, W.: Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide. Mitt. Geol. Ges. IV. Wien 1911. — 27. Walther, J.: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena 1893—1894. — 28. Walther, J.: Ueber die Lebensweise fossiler Meeresthiere. Zeitschr. d. Geol. Ges. XLIX. Berlin 1897. — 29. Walther, J.: Allgemeine Palaeontologie. Berlin 1919—1927.

#### On the decease and interment of Ammonites

by Dr. B. GÉCZY

Contrary to the Nautilus genera subject to wide postmortal transport, the Ammonites tests, generally, soon sink to the sea bottom. This rapid sinking of the test containing the soft part of the body may be explained by the muscular contraction on death, because the contraction of the muscles and the resulting forward bulge of the septum causes, in case of the Ammonites, a relative volume decrease. Thus, in the bulk of the Ammonites the biotope and thanatotope are areally more or less coincident, while bathymetrically there may be a more or less significant difference.

An unabridged German text of this paper will be found in Vol. II. 1958. of the *Annales Universitatis Scientiarum Budapestinensis, Sectio geologica*, under the title „Über das Absterben und die Einbettung der Ammoniten“.

## ŐSNÖVÉNYEK AZ ERDÉLYI MEDENCE KÖZÉPSŐEOCÉNJÉBŐL

Dr. ANDREÁNSZKY GÁBOR —  
Dr. MÉSZÁROS MIKLÓS

**Összefoglalás:** A szerzők egyike (Mészáros M.) Egeres közelében Leghia (Jegenye) község területén középsőiocén növénymaradványokat talált. Ezek a maradványok a Kramer bánya legfelső gipszpadjai feletti rétegből, a Gryphaea esterházyi-szint legalsó részéből valók.

Az egyik maradvány terméshűtér, melynek féltérmei teljesen megfelelnek az *Embohrites borealis* U n g. néven ismert maradványoknak. Ezeket eredetileg maguk tekintették és a *Proleaceae* családba helyezték. Később már természetek gondolták és az *Anacardiaceae* családdal hozták kapcsolatba. A jegenyei maradvány bizonyíték arra hogy az *Embohrites* termésmaradvány és arra utal, hogy az *Aceraceae* család egy kihalt nemzetsége.

A másik maradvány levélenyomat, mely a *Grewiopsis* néven ismert, kihalt nemzetség új faja, *Grewiopsis mészárosi* Andreánszky n. sp.

Az Erdélyi medence középsőiocénjéből eddig jó megtartású, meghatározható, magasabbrendű növénymaradvány nem került elő. Az Egeres melletti Leghia (Jegenye) község területén az alsó gipsz szintjét alkotó gipszpadok kitermelése alkalmával több jó megtartású növénymaradvány került a felszínre. Ezekre a maradványokra Horváth V. jegenyei igazgató-tanító hívta föl a figyelmet. Kutatásaink során a növénymaradványokat tartalmazó öszszlet rétegtani helyzete pontosan rögzíthető volt s az itt leírt példányokon kívül még több ősnövény maradványa is előkerült, azonban azok gyenge megtartásuk miatt nem határozhatók meg.

Tanulmányozott példányaink Jegenye községtől északra 1 km-re, a Jegenyei-patakba torkolló Tajdos-patak völgyében található gipszkőfejtőből valók. A sorban elhelyezkedő három nagyobb fejtő (volt Kramer bánya) középső részéből származnak. Ezen a területen az alsó gipszösszlet szintjének gipszpadjai kitermelés alatt állanak.

A Jegenyei alsó gipszrétegek szelvényeit részletesen Koch A. (2) közli elsőnek (l. a táblázatot).

Szádeczky-Kardoss E. (7) 1930-ban megjelent munkájának táblázatában éppen a Kramer gipszbánya szelvényét mutatja be (l. a táblázatot).

Tekintettel arra, hogy az említett növények a gipszszint legfelső részéből kerültek elő, szükségessé vált az alsó gipszrétegek felső részének, valamint a Gryphaea esterházyi-szint alsó részének behatóbb vizsgálata.

A rétegsorrendben az ősnövényeket tartalmazó réteg a legfelső gipszpad felett helyezkedik el. Ez a Szádeczky-Kardoss E. által közölt rétegsorozatban megfelel a 15 m márga és a 10 m vastag gipsz határretegének. A szóban forgó ősnövények tehát az alsó gipszösszlet szintjének a kialakulása után a Gryphaea esterházyi-szint leülepedésének az elején éltek. Érdekes, hogy a maradványokat magukba záró márgák felfelé fokozatosan átmennek egy keményebb mészkőbe, amelyben nagyon gyakori az *Anomya tenuistriata* Desh. faj.

Felvetődik a kérdés, hogy az említett ősnövények ezen a szűkebb területen éltek-e, vagy a környező területekről szállítás útján kerültek ide. A növénymaradványok megtartási állapota arról tanúskodik, hogy hosszabb szállítás nem történt. Valószínű, hogy az utolsó gipszpadok lerakódása után a területet borító laguna vize erősen elsékélyesedett, ami lehetővé tette a növényzet előrenyomulását a medence belseje felé. Feltételezhetjük tehát, hogy a növénymaradványok közvetlenül a betemetődési hely közelében élt növényektől származnak. A középsőiocén transzgresszió második hulláma ezt a környezetet megzavarta, a tenger mélyebben nyomult a szárazföldi részekbe és ezzel véget érték

A jegenei növénytartalmú középsőeocén rétegsorrendje

Koch A. szerint Jegene 1894	Szádeczky— Kardoss E. szerint. Jegene, Krammer bánya 1930	Átalunk (Mészáros M.) tanulmányozott rétegsor
Sárgásszürke palásmárga alján sűrűn telve Östreákkal, Gry- phaca esterházyi-val	15 m márga	Osztrigás pag 1 m szürke márgapala és keményebb márga, gazdag puhatestű faunával 0,5 m szürke, kagylós törésű márga 0,5 m oolitos, foraminiferás mészkő kagylóhéj nyomokkal 0,3 m anomyás márga, Anomya tenui- striata köbelekkel 0,2 m szürke márga 1 m oolitos mészkő Anomya tenui- striata-val a pad felső részén. Lefelé sárgásszürke aleuropelites márga ősnövénymaradványokkal
2 m gipszpadok	10 m „stukkatur” gipsz	1,5 m gipsz
3 m szürke agyagmárga	1,2 m meszes márga	2,5 m márgával váltakozó bitumenes mészkő
3 m gipszpadok	1,5 m alabástrom gipsz	10 m gipsz
3 m zöldesszürke agyagmárga (tályog)	4,5 m kekmárga	0,2 m szürkemárga
5—6 m gipsz, több vastagabb padra osztva	4,5 m „model gipsz”	2 m gipsz
2 m sárgásszürke palás márga	4 m „stukkatur” gipsz	13 m bitumenes márga
1,5 m gipszpad	1,2 m meszesmárga 4 m alabástrom- gipsz	
Alsó tarkaagyag	Tarkaagyag	

ezen a területen azok a körülmények, amelyek lehetővé tették a magasabbrendű növényi életet.

A növénymaradványok közül az egyik a maga teljes egészében megmaradt termés-ágazat lenyomata, a másik levélmaradvány a *Grewiopsis* nemzetségbe sorolható új faj.

*Embothrites* Ung. emend. Andrénszky, genus *Aceracearum*.  
— *Embothrites* Ung. Gen. et Spec. Plant. foss. (1850) 428.

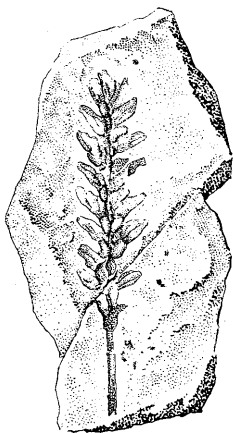
Diagnosis: Genus in fructu et in infrufrescentia solum notum. Infrufrescentia spiciformis, erecta, axi valido, recto; fructus sessiles, in samaras geminas dehiscentes, nuculae in linea recta applicatae, alae angulum ca. rectum formantes. Ala oblique ad nuculam applicata, venis paucis parallelis, apice connivenbitus percursa. Ala nucula longior, apice rotundata.

*Embothrites borealis* Ung.

Gen. et Spec. Plant. Foss. (1850) 428; Foss. Fl. v. Sotzka (1850) 41, t. XXI. 11,12 (non 10).

A szárnyas lependékek kicsik, szárnyal együtt mintegy 1 cm hosszúak, 3—3,5 mm szélesek, alapjukon ékalakúak, a szárny csúcsa lekerekített. A makkocská magá mintegy 4 mm hosszú. Az egész füzér 5 cm hosszú, átmérője a termésekkel együtt 1,3 cm és mintegy 15 kettős termésből áll. A füzéren mintegy 15 ülő termés látható, melyek a járhartermések módjára két-két lependékre oszlanak.

Az *Embothrites*-maradványokat eredetileg magnak irták le és a *Proteaceae* családba sorolták, mivel igen hasonlítanak az *Embothrium* nemzetség magvaira. S a p o r t a (6) ugyan már kételkedett a családba való beosztás helyességében, de a maradványokat még mindig magvaknak tekintette. *Cedrelospermum* (*Embothrites*) *boreale* (U n g.) S a p. néven, csoportban álló maradványokat is ábrázol. De sokáig nem volt ismeretes, hogy két lependékre oszló termésekről van szó. A magyaregregyi (Mecsek-hegység) (4. 177. old. 7. ábr.) helvét rétegekből több magányos termés mellett



1 ábra. *Embothrites borealis* U n g. Jegénye (Leghia), középső-eocén, terméságazat. — Abb. 1. *Embothrites borealis* U n g. (Leghia) mittleres Eozän. Fruchtstand.

egyetlen párosan összefüggő is előkerült. Ez már önmagában igazolta, hogy nem lehet magról szó. A páros lependékek füzérbe való rendeződése mindezeideig nem volt ismeretes. W e y l a n d (9. 155–158) bővebben foglalkozott az *Embothrites*-maradványokkal. Ő határozottan arra következtet, hogy termésről és nem magról van szó, de bizonyítékai nem voltak és így ezt csak nagy valószínűséggel állítja. A *Proteaceae* családnak és a *Cedrela* nemzetséghez való tartozását kizártnak tartja. A szárny erezete alapján tekinti a maradványt termésnek és az *Anacardiaceae* család valamely nemzetségéhez tartozónak véli. Leghasonlóbb termésű élő növényként a *Loxopterygium huasangi* S p r u c e fajt említi. A W e y l a n d által közölt képeken (t. XXI. 1–3), amelyek az *Embothrites*-maradványokat nagyításban is bemutatják, kitűnően látszik a szárny összehajló erezete.

A jegényei maradvány végérvényesen bizonyítja, hogy termésmaradványról van szó, de egyúttal azt is, hogy az *Anacardiaceae* család nem jöhet számításba. Fürtös virágzatba rendeződött kettős lependékre oszló terméseket az *Aceraceae* családban találunk. Az *Acer*-fajok természárnyának erezete ugyan nem párhuzamos és nem összehajló, azonban úgy gondoljuk, hogy az *Aceraceae* családba sorolt *Dipteronia* nemzetség páros lependékei nagyobb mértékben különböznek az *Acer*-termésektől, mint az *Embothrites*-maradványok. Az *Embothrites* virágzati tengelye vastag és merev, a termések ülők. Ezzel szemben az *Acer*-fajok terméságazata, ha fürtös is, vékony, a terméságazat



bókoló és a termések kocsányosak. Ezért nem is lehet szó magáról az *Acer* nemzetségről, hanem az *Aceraceae* családba tartozó, kihalt nemzetségről, melynek virágzata mereven felfelé állt és a virágok ülők voltak.

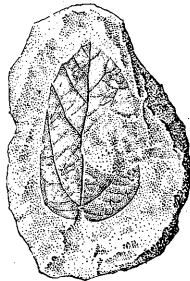
Az *Acer*-termésekkel való kapcsolatot alátámasztjuk azzal is, hogy a szárny kissé ferdén illeszkedik a makkocskához és a makkocska és a szárny közt kis befűződés is van. A *Dalbergia* vagy a *Machaerium* nemzetséghez tartozás lehetőségét kizárja az a körülmény, hogy a lependékek következetesen párosak.

Az *Aceraceae* családnak ma két nemzetsége él; az *Acer*, az északi mérsékeltöv lakója és csak hegyvidékeken nyomul be a melegebb övekbe, Keletáziában egészen az egyenlítőig. A *Dipteronia*, mely monotipikus nemzetség, egy szűk elterjedési területen, belső Kínában él. Az *Embothrites* Európa harmadidőszakában annak a flórának volt a tagja, amely meglehetősen erős kapcsolatokat mutat Délkeletázsia mai flórájával. Pojarkova (5) felfogása szerint az *Acer* nemzetség bölcsője nem az Arktiszban, hanem délebbi Keletáziában volt. Ezt a felfogást, az előbbiekkal összevetve, az egész *Aceraceae* családra kiterjeszthetjük. Egyúttal alátámasztást nyer T a k h t a d z s a n (8) elmélete is, aki szerint az északi mérsékeltövi flóra bölcsőjét szubtrópusi Kelet-Ázsiában kell keresnünk.

Összefoglalva az elmondottakat, megállapíthatjuk, hogy az *Embothrites* nemzetség-néven leírt maradvány termésmaradvány, két részre oszló lependék, mely ülő helyzetben fűzért alkotott. A tengely vastag és merev, tehát felálló volt. Legnagyobb valószínűséggel az *Aceraceae* családba sorolhatjuk, mint annak az *Acer* és *Dipteronia* mellett harmadik nemzetségét. Az *Embothrites* nemzetségnevet, az eredeti leírás helyesbítésével és kiegészítésével megtartjuk, mint azt W e y l a n d is tette.

*Grewiopsis mészárosi* Andreánszky n. sp.

Diagnosis: Folium parvum, ovatum. Petiolus deest. Lamina basi rotundata, apice acuta, margine ad nervos laterales exeuntes minute dentata. Nervatio subpalmata, craspedodroma. Nervi basales laterales utrinque 2, par inferius breve et tenue, cum nervo mediano angulum rectum formans, par superior in angulo ca. 45° exeuntes, dein prorsum arcuatum, et usque ad medium laminae protractum, ibique in dente haud prominulo terminans. Nervi laterales superiores 3-pares, in angulo ca. 60° exeuntes, subrecti, simplices vel apice ramosi. Nervatio tertiaria valida, laminam in areolas irregulares dividens. Lamina 3,5 cm longa ez 1,8 cm lata.



2. ábra. *Grewiopsis mészárosi* Andreánszky, n. sp. Jegyenye (Leghia), középső-eocén. — Abb. 2. *Grewiopsis mészárosi* Andreánszky, n. sp. Jegyenye (Leghia) mittleres Eozän.

In stratis eocenicis ad pagum Jegeny (Leghia) Transsylvaniae.

A levél erezete tökéletesen megegyezik S a p o r t á n a k a *Grewiopsis* nemzetségről adott leírásával. A levél kicsisége, alakja és az, hogy csaknem épszerű, megkülönböztetik a többi, eddig leirt fajtól. S a p o r t a *Grewiopsis tiliacea*, *Grewiopsis sidaeformis*, *Grewiopsis anisomera*, *Grewiopsis credneriaeformis* fajai főképpen abban térnek el, hogy nagyobbak és szélük erősen fogazott vagy karéjos. A *Grewiopsis elliptica* A n d r e á n s z k y (I) erezete viszont teljesen szárnyas.

A *Grewiopsis* kihalt nemzetség. A *Tiliaceae* családba sorolják és általában a *Grewia* nemzetség közelébe helyezik. Ez utóbbi élő nemzetségtől főképpen abban tér el, hogy erezete kraszpedodróm. Ökológiájára vonatkozóan csak annyit, hogy ez addig leirt fajok az eocénből, oligocénből és miocénből kerültek elő és valószínűleg magas hőigényűk volt.

Az ismertetett két maradvány önmagában nem elégséges ahhoz, hogy az akkori flórára a legcsekélyebb fényt is derítse. Mindkét maradvány kihalt nemzetséghez tartozik, fejlődéstörténetileg tehát régi típusoknak tekinthetők. Mindkettő kétszikű, ami érthető, hiszen az eddigi kutatások szerint az eocénben Európának ebben a részében a fenyők csekély szerepet játszottak. Lehet, hogy a kőszénmedencékben más volt a helyzet.

Területi rokonság szerint az *Embothrites* délkeletázsiaiának gondoljuk, bár semmi nemű közelebbi rokonsága nem ismeretes. Valószínűleg hasonló elem a *Grewiopsis* is. Természetesen kihalt nemzetségek esetében az ilyen megítélések csekély értékűek.

#### IRODALOM — SCHRIFTTUM

1. A n d r e á n s z k y, G.: Neue und interessante tertiäre Pflanzenarten aus Ungarn. II. *Annal Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.* n. ser. 7. 1956. — 2. K o c h A.: Az erdélyi medence harmadkori képződményei. Paleogén csoport. Die Tertiärformationen des transylvanischen Beckens. Budapest, 1894. — 3. P a x, F.: Aceraceae. In: *Engl. Pflz.* IV. 63. 1902. — 4. P á l f a l v y I.: Középsőmiocén növények Magyarországi környékéről. *Földt. Int. Évi Jel.* 1950-ről. Budapest, 1953. — 5. P o j a r k o v a, A. J.: Botanic-geographical Survey of the Maples in USSR, in connection with the History of the whole Genus *Acer* L. *Flora et Syst. Plant. Vasc.* ser. I. 1. Leningrad, 1933. — 6. S a p o r t a, G.: Dernières adjonctions à la flore fossile d'Aix en Provence. *Ann. Sci. Nat.* VII. sér. 10. 1889. — 7. S z á d e c z k y - K á r d o s E.: Die petrographischen Faziesgebiete des nordwestsiebenbürgischen Eozäns. Hochschule für Berg- und Forstwesen. Sopron, 1930. — 8. T a k h t a j a n, A. L.: On the Problem of the Origin of the Temperate Flora of Eurasia. *Botan. Journ.* 42. 1957. — 9. W e y l a n d, H.: Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärfloora. II. Erste Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge. *Palaeontogr.* 83. B. 1938.

#### Pflanzenreste aus dem mittleren Eozän des Siebenbürgischen Beckens

† Dr. G. ANDREÁNSZKY — Dr. M. MÉSZÁROS

Aus dem mittleren Eozän des Siebenbürgischen Beckens wurden neulich einige Pflanzenreste zu Tage gefördert. Sie stammen aus den Gipsbergwerken bei Egeres, genauer aus dem Tale des Tájdos-Baches, aus dem sog. Krammer'schen Bergwerk und lagen in der untersten Schicht des Gryphaea esterházyi-Mergels, knapp oberhalb der obersten Gipsbank. Die Stratigraphie der Schichtfolge wird im ungarischen Text gegeben. Die gute Erhaltung der hier zur Beschreibung gelangenden Pflanzenreste deutet darauf, dass die Arten unweit des Einbettungsortes wuchsen.

Der eine Rest ist ein ährenförmiger Fruchtstand, wo die Früchte sitzend und nach der Art der Ahornfrüchte auf zwei Flügel Früchte gespaltet sind. Die Teilfrüchte entsprechen dem unter dem Namen *Embothrites borealis* U n g. bekannten Rest. Dieser Rest, der besonders aus dem älteren Tertiär bekannt und auch aus dem Oligozän und Miozän Ungarns nachgewiesen ist, wurde ursprünglich als der Same einer *Proteaceae* beschrieben, dann durch S a p o r t a in die Gattung *Cedrela*, als deren Same, eingereiht. W e y l a n d betrachtet diesen Rest als die Frucht einer *Anacardiaceae*.

Die eine Ähre bildenden Doppelfrüchte deuten darauf, dass wir es mit einer ausgestorbenen Gattung der *Aceraceae* zu tun haben. Der Rest aus Jegeny beweist also nicht nur, dass die *Embothrites*-Reste, die bis zum heutigen Tage nur abgetrennt gefunden worden sind (nur aus dem Helvet von Magyarregy (Mecsek-Gebirde) kennen

wir zusammenhängende Doppelfrüchte], nicht Samen, sondern Flügelfrüchte sind, sondern auch, dass die Familie *Anacardiaceae* nicht in Betracht kommen kann.

*Embothrites* ist also von nun an, als die dritte Gattung der *Aceraceae* aufzufassen, neben *Acer* und *Dipteronia*. Sie gehört jener Flora an, die im Alttertiär bei uns lebte und mit der heutigen Flora südlicheren Ostasiens verwandt war. Es kann als ein eher subtropisches, als echt tropisches Element aufgefasst werden. Die Blätter sind nicht bekannt. Sie waren höchstwahrscheinlich gegenständig. Es war baumförmig. Ob es aber immergrün war, ist nicht zu entscheiden.

Da auch *Embothrites*, also die dritte, obwohl schon ausgestorbene Gattung der *Aceraceae*, mit Ostasien in Beziehung steht, können wir die Auffassung von Pojarkova, nach der die Gattung *Acer* aus Ostasien und nicht aus dem Norden stammt, auf die ganze Familie ausweitern. Damit unterstützen wir auch die Vorstellung von Takhtdjan, dass nämlich die ganze gemässigte Flora Eurasiens dortselbst ihre Wiege hatte. Obwohl die Morphologie der *Aceraceae* ziemlich abgeleitet ist, deutet die ausserordentlich starke Isolierung der Familie und innerhalb der Familie der einzelnen Gattungen, auf eine gewisse Ursprünglichkeit.

Der andere Rest ist ein Blattabdruck aus der Gattung *Grewiopsis*, der von sämtlichen bisher beschriebenen Blattformen dieser Gattung abweicht und so hier unter dem Namen *Gr. mészárosi Andréanszky*, n. sp. als neue Art beschrieben wird. S. die Diagnose im ungarischen Text.

Diese zwei, obwohl gut erhaltenen und genau bestimmbaren Reste sind weitaus ungenügend, um uns ein Bild der damaligen Flora und Vegetation vorstellen zu können. Beide gehören zu den Dikotyledonen, gleichzeitig aber Arten ausgestorbener Gattungen. Beide können als ostasiatisch-subtropische Elemente aufgefasst werden.

## ÚJ LIMNIKUS BARNAKŐSZÉNTELEP (VI.) A BORSODI BARNAKŐSZÉNMEDENCÉ NY-I HATÁRTERÜLETÉN

AI,FÖLDI LÁSZLÓ

**Összefoglalás:** A szerző javaslatára a borsodi helvétii kőszénösszlet fekéjébe továbbmélyített fúrás 316 m-ben új limnikus műrevaló (2 m) barnakőszéntelepét (VI.) harántolt. Az V. telep alatt 141,05-től 246,30 m-ig halmiolitikusan bontott riolitfufat és agyagos tufát fúrtak. 246 m-től agyaggal váltakozó partszegélyi konglomerátumot, majd 286,70 m-től zavartalan szárazföldi rétegsort, tarka agyagot, konglomerátumot, kavicsos agyagot, bitumenes agyagot, 316 m-ben 2 m vastag barnakőszéntelepét, majd meszes tarka agyagot harántoltak. 246,30-tól a rétegsor az előkerült mikro- és makrofauna alapján helvétinai idősebb burdigalái, esetleg akvitáni lehet.

A borsodi helvétii barnakőszénmedence Ny-i részén, Sajóalgócs–Felsőnyárád vonalában, nem nagy mélységben paleozoós alaphegységvonulat húzódik, melyet a sajóalgócsi (168 sz.), hegyestetői (144 sz.) és a pacsányi (140 sz.) mélyfúrásokból, Sajóalgócon pedig felszíni kibúvásból ismerünk. A gravitációs és a szeizmikus mérések alapján a jelzett alaphegységvonulat átlag 100–250 m mélységben húzódik. Nyugat felé meredek törés mentén Dubicsánynál kb. 1300–1400, Dövénynél kb. 700 m mélyre sülyedt.

Ennek a vonulatrésznek nyugati oldalán levő medencerészben telepített perspektivikus kutatófúrás a kőszéntelepés helvétii rétegösszlet alatt közel 300 m vastag konglomerátum rétegcsoportot harántolt. A konglomerátumos rétegcsoportban szénzsinórokat fúrtak át, metángázos sósvíz-feltérést kaptak.

A gát keleti oldalán, a helvétii összlet részben a délkelet felé aránylag enyhén lejtő alaphegységre transzgredál és csak a medence D-i és DK-i szegélyén ismeretesebb idősebb medenceüledékek; a lyukói aknában konglomerátum, Parasznya környékén, a miskolci III. perspektivikus fúrásban és a diósgyőri fúrásokban oligocén és eocén rétegekkel.

Valószínűnek látszik, hogy a jelzett alaphegység-gát már az oligocénben és a burdigalái emeletben részben vagy egészben elválasztotta a két medencerészt. A darnóhegyi és upponyi rátólodási öv tengelyében levő alaphegység-gát a burdigalái emeletben újraéledt mozgással rátólodott a vele előzőleg is tektonikusan érintkező triász rétegekre, esetleg a konglomerátumos rétegcsoport egy részére is. A kőszéntelepés helvétii összlet helyenként elvékonyodva és kiékelődve áthúzódott a szigetekkel jelzett gát fölött, majd a szármata után diszjunktív törésekkel feldarabolódott.

A rátólodás előtt a burdigalái partközeli és partszegélyi konglomerátumos rétegcsoport elsősorban a Dubicsány–Putnok–dövényi medencerészben képződött. A részben szárazföldi, részben partszegélyi üledékekkel együtt édesvízi barnakőszéntelepek képződésére is volt lehetőség. A kiékelődő konglomerátumos rétegek pedig a szegélyeken szénhidrogénfőhalmozódásra adtak lehetőséget.

Az előzőekben nagy vonalakban vázolt megfontolás alapján 1958. november 13-án Verebélyi K. főgeológus és Oszvald Gy. geológussal egyetértésben az OFF felé javasoltuk a konglomerátum rétegcsoport megkutatását, elsősorban sztratigráfiai kérdések eldöntésére és gázkutatás céljából.

1959. január 29-én a javaslatot részletes indokolással Jákfalva II, Dubicsány III, Dövény I, Felsőnyárád I. perspektivikus fúrásokra és a Jákfalva 17. sz. fúrás 500 m-ig való továbbmélyítésére módosítottuk. A Dövény és Jákfalva körzetében javasolt fúrások indokolásánál kiemeltém, hogy: „... a konglomerátumos rétegcsoport átfúrásával feleletet kaphatunk arra, hogy a nevezett képződményben kellő vastagságú kőszéntelepek kifejlődtek-e. Véleményünk szerint a konglomerátumos rétegcsoport vékonyodása várható, limnikus, esetleg paralikus széntelep előfordulására is van remény.” Végül többek

között közöltem, hogy a jákfalvai 17. sz. fúrásban 330—360 m között a konglomerátumos rétegcsoportban barnaköszéntelep átfúrása lehetséges.

A fúrás 316 m-ben 2 m vastag limnikus barnaköszéntelepet harántolt. A mélyfúrási mintaanyag átvizsgálása után a barnaköszéntelep helyzete jól rögzíthető.

A fúrás az V. barnaköszéntelepet 141,05 méterben harántolta, majd 0,60 m homokos agyag után 246,30 m-ig halmirolitikusan bontott riolittufát és agyagos tufát harántolt.

- 246,30—253,10 m között konglomerátum következett, kvarc, karbon és triász pala és vulkanit kavicsokkal
- 253,10—283,80 m agyag, tufás agyag, kavicsos agyag, bitumenes agyag következett kövületekkel és csúszási lapokkal. A mikrofauna Sidó meghatározása szerint: *Textularia carinata* (d'Orb.), *Gyradinia solidaria* (d'Orb.), *Planulina ariminensis* (d'Orb.), *Bulimina elongata* (d'Orb.), *Bulimina pupoides* (d'Orb.), *Martiniotella communis* (d'Orb.), *Robulus cultus* (Montf.), *Nonion solidaria* (d'Orb.), *Lagena epiculata* R. s. s., *Gutulina problema* d'Orb., *Gibicides propinquus* R. s. s., *Nodosaria crassa* Hantk., *Nodosaria cf. latejugata* (d'Orb.), *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Globoferina bulloides* d'Orb., *Rotalia beccarii* L., *Lagena striata* R. s. s., *Virgulina* sp., *Orbulina* sp., *Eponides* sp., *Polimorphina* sp., *Dentalina* sp. 270 m-től kevesebb aprótermetű fauna. Makrofauna Schréter Z. meghatározása szerint: *Chenopus* cf. *abatus* Eichn., *Nassa* sp., *Meretrix* sp., *Tympanotonus margaritaceus* Brock. var. *moniliformis*, *Granulobalium plicatum* Brug., *Cardium* sp., *Rissoa* sp., *Bulla* sp., *Theodoxus* sp., *Melanopsis (Lyrcea) impressa* Kraus, *Turritella (Haustator) beyrichi* Hofm.
- 283,80—286,70 m kavicsos tufás agyag és finomszemű konglomerátum, kvarc, karbon és triász pala kavicsokkal
- 286,70—293,50 m rozsdás, helyenként lilástarka jellegzetes szárazföldi agyag következett gyér kavicszemmekkel
- 293,50—303,00 m-ben konglomerátumot és kavicsos tarka agyagot harántoltak
- 303,00—307,90 m-ben lilafoltos tarka agyag következett
- 307,90—309,00 m-ig bitumenes leveles agyag
- 309,00—309,50 m barnaköszéntelep
- 309,50—316,00 m bitumenes leveles agyag, vöröses tarka agyag, kavicsos agyag
- 316,00—318,00 m-ig barnaköszéntelep VI. telep
- 318,00—327,00 m-ig kavicsos agyag
- 327,00—330,40 m-ig lilászürke vörösestartka meszes agyag volt.

A fúrásban 286,70 m-től tehát zavartalan szárazföldi rétegcsoportot harántoltak, közbeiktatott műrevaló barnaköszénteleppel. A szárazföldi rétegcsoport a benne levő kavicsanyag alapján a dubicsányi konglomerátummal azonos korúnak, az előkerült kövületek alapján 246,30 m-től helvétinél idősebb, burdigalainak, esetleg akvitáninak tekinthető. Erre utal rétegtani helyzete is. A borsodi barnaköszéntelemek paralikusak, ezideig limnikus telepek a medencében ismeretlenek voltak. Az elmondottak alapján tehát a 316 m-ben elért barnaköszéntelepet új VI. telepnek tekinthetjük.

### Ein neues limnisches Braunkohlenflöz (Nr. VI) im Westgebiet des Borsoder Braunkohlenreviers

L. ALFÖLDI

Eine Bohrung, die auf Vorschlag des Verfassers ins Liegende des Borsoder helvetischen Braunkohlenkomplexes weitergeteuf wurde, erreichte in 316 m Teufe ein neues abbauwürdiges limnisches Braunkohlenflöz (Nr. VI). Unter Flöz V wurden zwischen 141,05 und 246,30 m halmirolitisch zersetzter Rhyolittuff und toniger Tuffit durchbohrt. Unter 246 m folgte ein mit Tonsschichten abwechselndes litorales Konglomerat, während unter 286,70 m eine ungestörte terrestrische Serie von bunten Tonen, Konglomerat, schottrigem Ton und bituminösem Ton vorlag. In 316 m Teufe durchteufte man zuerst das 2 m mächtige neue Flöz, dann mergelige bunte Tone. Unter 246,30 m mag die Serie auf Grund der vorgefundenen Makro- und Mikrofauna älter als helvetisch, burdigalisch oder aquitanisch sein.

# SZENESEDETT, KOVÁS FATÖRZS PROPILITES PIROXÉNANDEZITBŐL

SZÉKYNÉ Dr. FUX VILMA kandidátus

(XVII. TÁBLÁVAL)

**Összefoglalás:** A telkibányai bányaföldtani kutatásoknál ritka jelenségként, propilites piroxéndezitbe zárva, fejnagyságú, szenesedett, kovás fatörzs került elő. A n d r e á n s z k y G. szerint a fatörzs fajtájág pontosan meg nem határozható fiatal *Fraxinus* (kőris) törzse vagy ága, mely összevetve egyéb, a területről származó flóramaradványai, az itteni földtani viszonyok szerint a szarmatára utal.

A kitűnő megtartású *Fraxinus* maradvány kovás állapotban került a piroxéndezit-lávába, ebben szenesedett, majd a bezáró andezit propilitesedésekor kalcit, kvarc, pirit zsinórok járták át.

Szenesedett kovás fatörzsek a hazai és külföldi kőszéntelepekben és egyéb szárazföldi üledékekben, vulkáni tufákban meglehetősen gyakoriak [1, 4, 5]. Nincs azonban irodalmi adatunk vulkáni láva-kőzetből kikerült szenesedett, kovásodott fatörzsmaradványról.

A telkibányai érckutatással kapcsolatban a Kánya-hegy déli részén levő Csengőbánya 336,5 m-es szintjén hajtott irányvágatban 300–315 m között C s a b a K. fejnagyságú, fekete zárványt talált.

A világosszürke, propilites piroxéndezitbe ágyazott zárvány tömött, merev, kemény, egyenletes fekete színeződésű. Helyenként a legkülönbözőbb irányú és méretű kalcit-, kvarc-erek, zsinórok járkák át, legtöbbször pirittel kísérve. Fás jellegét azonban szabad szemmel nehéz felismerni, s így megjelenése alapján inkább kolloid oldatokból képződött, ezüstsulfidgumónak, mint szenesedett fatörzsnek lehet tartani.

Csak a mikroszkópos vizsgálatok során tűnt ki, hogy a fekete zárvány szenesedett, kovás fatörzs, kereszt- és hosszcsiszolatban kitűnően felismerhető fás szöveti szerkezettel (XVII. tábla, 1., 2.).

A kovásodott fa szöveti jellege A n d r e á n s z k y G. szerint *Fraxinusra* (kőrisre) utal, fajra azonban pontosan meg nem határozható. Szerkezete leginkább a *Fraxinus americana* L. szerkezetére emlékeztet. Az évgyűrűhatárnak a keresztcsiszolatban észlelhető erős íveltsége arra mutat, hogy a maradvány fiatal fatörzs vagy ág lehet. Fiatal fatörzs mellett szól az is, hogy a fatörzs nagy edényei felényi bőségűek, mint a *Fraxinus*okon általában. A fiatal fa edényei mindig szűkebbek, mint a külső periféria évgyűrűinek edényei. Már ezeken a csiszolatokon is jól észlelhető, hogy a belső évgyűrűktől a legkülsőkig a nagy edények bősége megkétszereződik (XVII. tábla, 1.).

A Tokaji-hegység középső részéből kovásodott fatörzseket több helyről ismerünk (Fóny, Baskó, Füzérkomlós [2]), sőt telkibányai szarmata üledéksorból, limnokvarcitből is került elő levéllenomat [3].

A *Fraxinus* nemzetség önmagában véve nem pontosan korhatározó, ezen a helyen azonban a többi flóraleletekkel [2, 3] összevetve szarmata kora kétségtelen és erre utalnak a Telkibánya környéki földtani vizsgálatok is. A füzérkomlói riolittufából előkerült gazdag flóra-maradványok alapján a Tokaji-hegységben a szarmata-korszak erdőiben a mediterrán klímára utaló fajok mellett olyan fák is éltek, amelyek a hegység területén ma is otthonosak. Fenti adat szintén ezt a megállapítást igazolja.

Pfigyelmet érdemel a kérdéses fatörzsnek a piroxéndezit lávában történt elváltozása.

A vékonycsiszolati képen (XVII. tábla, 1, 2) jól látszik, hogy a fatörzs sejtei teljesen elkovásodtak. A kisebb sejtek és a nagy edények is kalcedonnal, illetve kvarccal vannak kitöltve (XVII. tábla, 3, 4). A kovásodás, tekintetbe véve a Tokaji-hegység egyéb

kovás famaradványainak keletkezési viszonyait, a vulkáni működéssel kapcsolatos kovasav oldatok hatására következett be. A kovásítás kolloid oldatok útján történhetett. A hosszcsiszolati képen (XVII. tábla, 2) jól látszik, hogy a kőrís (*Fraxinus*) nagy edényei jól vezeték a kolloid kovaoldatokat. A megszilárdult amorf kovaanyag a mikroszkópos képek szerint a későbbiek során kalcedonná, illetve kvarccá kristályosodott át. A kovás fatörzs a környező területről sodródott vagy hullott a piroxénandezit lávába és véleményem szerint csak az izzó lávába kerülés által szenesedett.

A kőszéntelepek kovás fatörzseinél Szádeczky-Kardoss E. szerint gyakori jelenség, hogy mocsaras helyeken a kovásodott barnasodott fatörzs körül kisebb foltokban lágy, sárgás, „taplós szén” keletkezik. A piroxénandezitbe zárt kovás famaradvány azonban nemcsak a külső részekben szénült, hanem egész tömegében egyenletesen feketére színezett, szenesedett, ami szintén a lávában történő szenesedést igazolja.

A sejtfallak szenes anyaga Soós L. szerint a keresztcsiszolatban tiszta-fuzitnak (fászénnek) tekinthető (XVII. tábla, 1). A szerves anyag maradványát, barnás színeződést csak a hosszanti csiszolatban lehet megállapítani.

Az éghető szénanyag mennyisége — mint az alábbi elemzési adatokból kitűnik — alárendelt a kovasav, illetve hamuanyaghoz képest.

A fatörzs hamu-tartalma Soós L. szerint 85,50%, nedvesség-tartalma ( $H_2O$ ) 0,40%. Ez azt jelenti, hogy az éghető anyag mennyisége mindössze 14,10%.

Az összes víz ( $H_2O^+ + H_2O^-$  nedvesség) mennyisége 4,02% (Simó B.), a  $H_2O^+$  (110 C° feletti) az egész anyagra vonatkoztatva 3,62%. Az éghető részre vonatkoztatott  $H_2O^+ = 27,80\%$ , s ebből az éghető rész H-tartalma 3,01%, ami a fuzitos faszén állapotnak szintén megfelel.

Mindezek alapján megállapítjuk, hogy a kovásodott *Fraxinus* törzs-darab még fás maradványai a piroxénandezit lávában a levegőtől elzárva tökéletlen égés folytán egyenletesen faszénné alakultak át. Ezt a nagy hőmérséklet hatására viszonylag gyorsan végbemenő folyamatot a faszén képződés egyik különleges eseteként vulkáni szenesedésnek nevezhetjük. A kovásodás és vulkáni szenesedés együttes fellépése kitűnő szöveti megtartást biztosított a fatörzs-maradványnak és ezzel értékét még emelte.

Egyéb elváltozásoktól az eredeti kovaátítódás óvta meg a fás zárványt. Mindössze a piroxénandezit propilitesedésekor, a telkibányai ércképződés során, a repedéseket kalcit, kvarc, pirit töltötte ki (XVII. tábla, 4) a bezáró, zöldes fehérszínű propilites piroxénandezittel szoros kapcsolatban. A fatörzs hatásának a bezáró láva kristályosodására a növényi maradvány kis mérete, és az utólagos hidrotermális folyamat következtében sem lehet nyoma.

#### IRODALOM — LITERATUR

1. Andreánszky G.: Adatok a hazai harmadidőszaki erdők ismeretéhez kövült fatörzsek vizsgálata alapján. Földt. Közl. LXXX. 1953. 278. o. — 2. Hofmann E.: Kovásodott famaradványok a Tökaj-Eperjesi hegység szarmatakorú riolitufáiból. „Tisia”, 3. k. Debrecen, 1939. — 3. Stur, D.: Beiträge zur Kenntnis der Flora der Süßwasserquarze, der Congerinen und Cerithien Schichten im Wiener und Ungarischen Becken. Jahrb. Geol. Reichsanst. XVII. 1867. 77. o. — 4. Szádeczky-Kardoss E.: Szénközetten. Budapest, 1952. — 5. Vadász E.: A borsodi szénmedence bányaföldtani viszonyai. Budapest, 1929.

#### TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

##### XVII. tábla — Tafel XVII.

1. A szenesedett kovás *Fraxinus* keresztcsiszolata. A fás szerkezet kitűnően felismerhető. 22,5 x — Querschliff des verkohlten, kieseligen *Fraxinus*. Die Baum-Struktur ist ausgezeichnet zu erkennen. 22,5 x.
2. A szenesedett kovás *Fraxinus* hosszcsiszolata. A kovásodás különösen szembetűnő. A nagy edények kitűnően vezették a kolloid kovaoldatokat. 27,5 x. — Längsschliff des verkohlten kieseligen *Fraxinus*. Die Verkieselung ist besonders auffallend. Die grossen Gefässe haben die Kiesellösungen ausgezeichnet geführt. 27,5 x.

3. Kalcedonos kitöltésű nagy edények a szenesedett kovás *Fraxinus* fatörzs keresztcsiszolatában. 125x. + Nik. — Grossgefässe von chaledoniger Ausfüllung in dem Querschliff des *Fraxinus*-Stammrestes. 125 x. + Nik.

4. Keresztcsiszolat erősen kinagyított részlete. A csiszolatot átszelő kalcitos, kvarcos repedéskitöltés a bezáró piroxénandezit propylitisedésekor keletkezett. 125 x. + Nik. — Stark vergrößerter Teil des Querschliffes. Die den Schliff durchschneidenden Kalzit-, Quarzschnüre sind zurzeit der Propylitisierung des einschliessenden Pyroxenandesits entstanden.

### Verkohlter, kieseliger Stammrest aus propylitisirtem Pyroxenandesit

Dr V. SZÉKY-FUX

Bei den grubengeologischen Untersuchungen von Telkibánya ist — als seltenes Phänomen — ein verkohlter, verkieselter Stammrest — von ungefähr Kopfgrösse in propylitisirtem Pyroxenandesit eingeschlossen gefunden worden. Nach der Auffassung von G. A n d r e á s z k y ist das fossile Holz ein Stamm oder ein Ast eines pünktlich nicht bestimmbar, jungen *Fraxinus*, der mit den übrigen Floraresten verglichen, nach den hiesigen geologischen Verhältnissen auf den Sarmat verweist.

Der ausgezeichnet erhaltene *Fraxinus*-Rest ist in einem verkieselten Zustand in die Pyroxenandesitlava gekommen, hat sich in dieser verkohlt, und ist, nach der Propylitisierung des einschliessenden Andesits, von Kalzit-, Quarz-, und Pyritschnüren durchdrungen worden.



## A JELENLEGI HOLD-VULKÁNIZMUS KÉRDÉSÉRŐL

HÉDERVÁRI PÉTER

**Összefoglalás:** N. Kozirev, szovjet csillagász, 1958. november 3-án vulkánkitöréshez hasonlítható jelenséget figyelt meg a Hold felszínén. November 19-én az illető területen Wilkins, angol kutató egy új, vöröses színű képződményt észlelt. Megállapítható, hogy a kitörés olyan jellegű volt, mint az Etna-Volcano típusú tűzhányók működése és a kitörés valószínűleg egy parazita-kráteren keresztül történt.

Geológus- és csillagász-körökben világszerte nagy érdeklődést és meglepetést keltett Kozirev, N. szovjet kutató bejelentése, amely szerint 1958. november 2-ről 3-ra virradó éjszakán vulkánkitörést sikerült megfigyelnie a Hold „Alphonsus” nevű gyűrűshegységénél, amely a látható holdkorong középső részén helyezkedik el és az úgynevezett Ptolemaeus—Alphonsus—Arzachel gyűrűshegység-lánchoz tartozik. Az azóta eltelt idő során beérkezett újabb megfigyelések, valamint elsősorban a Kozirev által készített spektrogramok nem hagynak kétséget afelől, hogy a megfigyelt jelenség reális és minden régebbi feltevessel szemben, a Holdon ez idő szerint is végbemehetnek vulkáni tevékenységnek minősíthető folyamatok.

A jelenség egészére vonatkozóan már elegendő adat áll rendelkezésre ahhoz, hogy a lunáris és a földi vulkánizmus között bizonyos összehasonlításokat tegyünk. Ez különösen azért tarthat számot érdeklődésre, mert a Holdon végbement kitörésnél a légkör hatását nem kell figyelembe vennünk, amíg viszont a légkör jelenléte a földi vulkáni működések során számottevő szerepet játszik.

Elsőnek Alter, az amerikai Griffith Observatórium munkatársa utalt arra, hogy az Alphonsus gyűrűshegység belsejében gázkitörések játszódnak le. 1956. október 26-án, hajnali 3 és 5 óra között összesen nyolc fényképfelvételt készített a Mount Wilson 252 centiméter átmérőjű tükröstávcsövével az említett területről. Négy felvétel kék és ibolya, négy pedig infravörös fényben készült. Alter megállapításai szerint — amelyeket vizuális megfigyelései is igazoltak, — a kráter belsejéből valószínűleg gázok szálltak fel és a felületi képződmények egy részét elhomályosították. A jelenség magasabb napállásnál és kék—ibolya fényben jobban észlelhető volt, mint alacsonyabb napállás és infravörös fény esetében.

Kozirev, aki élénken érdeklődött a probléma iránt, Mars-megfigyelései közben időt szakított magának arra, hogy a Hold Alphonsus gyűrűshegységét is megvizsgálja. November 3-i észlelésekor először a gyűrűshegység központi csúcsának elsötétedését és vörössé válását, két órával később pedig a krátercsúcs hirtelen kifényesedését tapasztalta. Színképfelvételei oxigén, karbonium és szénvegyületek jelenlétét mutatták.

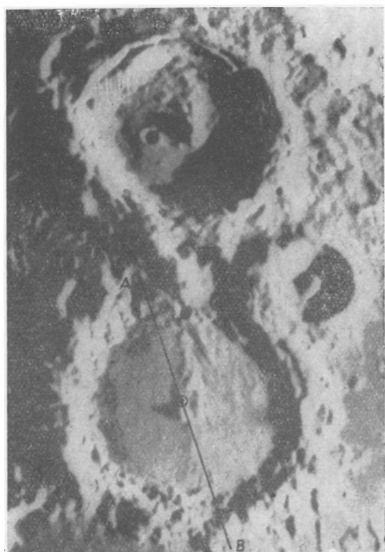
November 19-én Wilkins, H. P. és Brewin, F. D., angol csillagászok az Alphonsus belsejében, a központi csúcstól dél—délnyugati irányban mintegy 2 kilométer átmérőjű, közelítőleg kóralakú vörös foltot észleltek. A folt egyetlen korábbi térképen vagy fényképfelvételeken sem látszott, tehát kétségek nélkül új képződmény. Wilkins szerint a folt anyagát vulkáni por alkotta, a későbbi megfigyelések szerint azonban a folt alakja és mérete kissé megváltozott, ezért valószínűbbnek látszik az, hogy a foltot a kiömlött láva hozta létre.\* Az egyszer már leülepedett vulkáni portömeg alakját és

\* Az újabb vizsgálatok szerint a folt albedója 0,046, amely eléggé közel áll a bazalt albedójához (0,06).

helyzetét a Hold felszínén — a légkör gyakorlati hiánya következtében — nem változtatná meg, míg viszont a megszilárdulófélben levő láva még szétterjedhet.

Kozirev számításokat végzett a felszabadult gázok mennyiségére vonatkozóan és azt találta, hogy az körülbelül 100 000 köbméterre becsülhető, ami viszonylag kevés. Hangsúlyozandó, hogy a kiömlött láva mennyisége ugyancsak kevés a gyűrűs-hegység méreteihez viszonyítva.

Legújabbban Gaydon, A. G. és Learner, R. C. M., amerikai fizikusok végeztek kísérleteket a Hold-vulkánizmussal kapcsolatban. Megállapították, hogy —



1. ábra. Az Alphonse-gyűrűs-hegység. Alter D. felvétele a Mount Wilson obszervatóriumban. A központi csúcs melletti kör szemlélteti a gyűrűs-hegység új feltépződését. — Fig. 1. The ring-mountain Alphonse. The photograph is made by D. Alter (Mount Wilson Observatory). The circle beside the central peak illustrates the new spot of the ring-mountain.

megfelelő berendezéssel — „hideg” gázok felhasználásával is létrehozható olyan jelenség, mint amilyent az Alphonse esetében lehetett tanulmányozni. Véleményük szerint a Holdon vulkáni kitérés az esetben is elképzelhető, ha a Hold belsejét egyébként nem tekintjük nagy hőmérsékletűnek; ennek megfelelően tehát nem kell okvetlenül elvetnünk azt a régebbi megállapítást, amely szerint a Hold már kihűlt.

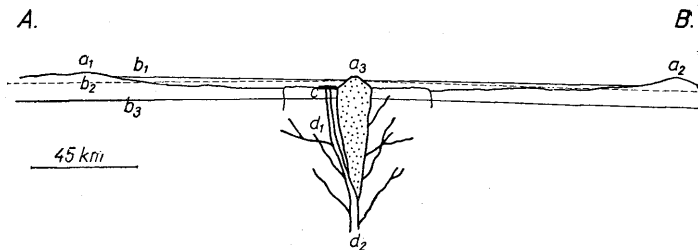
A mondottak értelmében a Hold-vulkán működését tehát a következőképpen vázolhatjuk:

Először gyenge gázkiáramlások történtek (Alter megfigyeléseinek megfelelően), majd — meglehetősen hosszú szünet után — a belső gázok nyomása eléggé nagygyá vált ahhoz, hogy a vulkáni kürtöt kitöltő vulkáni port kiszórja. Kozirev

s

zerint ez magyarázza meg a gyűrűshegység elsötétedését. Két órával később nagymérvű gázkitörés következett be, amit lávakifolyás követett. A lávatömeg hamarosan lehült, alakja azonban kissé szétterült és az eredeti kőformától eltérően elliptikussá vált, megfelelően Wilkins és Brewin megfigyeléseinek.

A légkör hiányának hatását abban a körülményben láthatjuk, hogy míg a földi kitöréseknél a vulkáni eredetű porfelhőt alkotó részecskék sokáig lebegnek a légkörben és hosszú időn keresztül elhomályosítják a környezetet (például Krakatoa), addig az Alphonsus gyűrűshegységnél a kitörést követően kialakult porképződmény rövid időn belül leülepedett a felszínre, mert a finom részecskék szabadesés-szerűen hullottak vissza



2. ábra. Hipotetikus szelvény az Alphonsuson keresztül. — Jelzések:  $a_1$  és  $a_2$ : a gyűrűshegység pereme,  $a_3$ : központi csúcs,  $b_1$ : érintő,  $b_2$ : az Alphonsus környékének nivója,  $b_3$ : elméleti, közepes holdfelszín  $c$ : az új folt,  $d_1$ : vékonyabb vulkanikus kürtő,  $d_2$ : szelesebb vulkanikus kürtő. — Fig. 2. A hypothetical profile through the Alphonsus. Symbols:  $a_1$  and  $a_2$ : the rim of the ring-mountain,  $a_3$ : central peak,  $b_1$ : a tangent,  $b_2$ : the level of the Alphonsus' surroundings,  $b_3$ : theoretical mean Moon surface,  $c$ : the new spot,  $d_1$ : a thinner volcanic pipe,  $d_2$ : a thicker volcanic pipe.

a talajra. Rövid két órával a portömeg fellövellődése után már teljesen kitisztult a kép és a gyűrűshegység területe kitűnően megfigyelhetővé vált.

Ha mármost összehasonlítást teszünk az Alphonsus vulkáni működése és a földi tűzhányók tevékenysége között, azt a földtani szempontból érdekes megállapítást tehetjük, hogy az Alphonsus úgy működött, mint egy Volcano-Etna típusú tűzhányó. Az ilyen típusba sorolható vulkánoknál ugyanis a tevékenység első szakaszában a láva a kráter pereméig nyomul előre, sűrű és viszkózus voltánál fogva azonban itt hamarosan megszilárdul. A belső gáznyomás következtében a megszilárdult anyag részben vagy egészen szétporlad, izzó rögök, finom törmelék és vulkáni por emelkedik a magasba. Ezt követi a kürtőn keresztül mostmár szabadon kitódulni tudó gázok explóziója, majd a viszonylag kis mennyiségű lávaömlés. A Volcano-Etna típusnál a gázok mennyisége sem mondható soknak. A láva nem folyik messzire a krátertől, viszonylag rövid időn belül megszilárdul. Az Etnán gyakoriak a kisebb mellék- vagy parazita kráterek.

Minden jel arra mutat, hogy az Alphonsus kitörésénél is tulajdonképpen ilyen parazita kráter volt a főszerep. Erre utal az a körülmény, hogy a megfigyelt vörös folt aszimmetrikusan helyezkedett el a gyűrűshegység tulajdonképpeni vulkáni kürtőjében levő központi csúcshoz képest. Ha a kitörés a központi csúcs valamely repedésén ment volna végbe, akkor a láva a csúcs oldalán folyt volna le és alakja nem lett volna körrajzú. Másrészt valószínű, hogy az aránylag kis mennyiségű gáznak nem volt elegendő ereje arra, hogy a főkráterben elhelyezkedő közettömegeket megemelje vagy áttörje. Helyesebbnek látszik azt feltételezni, hogy a gázok egy oldalsó, kisebb kürtőn keresztül törtek

a felszínre és a láva is ezt az utat követve úgyszólván felbuggyant a gyűrűshegység központi csúcsának tőszomszédságában.

Az Alphonsus gyűrűshegységben végbement jelenség megfigyelése nemcsak azért jelentős, mert általa első ízben lehetett konkrét, fizikai változásokat megfigyelni a Hold felszínén, hanem azért is, mert — úgy látszik — eldönti azt a régi kérdést, hogy a Hold felszínének jellegzetes kráterformációi vulkáni eredetűeknek tekinthetők-e, avagy meteorok becsapódása által keletkeztek.

### On the problem of present lunar volcanism

by P. HÉDERVÁRI

On the night of November 3<sup>rd</sup>, 1958, N. Kozirev observed a volcanic gas explosion in the ring-mountain Alphonsus of the Moon. Sixteen days later H. P. Wilkins found in the proximity of the Alphonsus' central peak a new, red spot, which was probably due to the mentioned volcanic explosion. — According to Kozirev's observation, the central peak was at first dark, but later became suddenly very bright. He supposed the cause of the first phenomenon to be the dark volcanic dust and fine scoria, while he ascribed the brightening to a gas explosion. — We may suppose that the new spot of the ring-mountain consists of lava. The quantity of the lava is not too much in comparison with the dimensions of Alphonsus. According to Kozirev's opinion, the gas volume was only about 100 000 cubic meters, which is also small. These phenomena are characteristic of the so-called Volcano-Etna type volcanic explosions, therefore, the author supposes that the volcanic activity of the ring-mountain is resembling that of the Volcano-Etna type volcanoes of the Earth.

According to the author's hypothesis, the Alphonsus has probably two volcanic pipes, a thinner and a thicker one. In the thicker pipe there is a large belonite; the upper part of this forms the central peak. This belonite was probably lifted by the consolidated lava. But in the thinner volcanic pipe there is no belonite, and the gas and later the lava may have exploded through this pipe. The conclusion may be drawn, that the new spot is not symmetrical with respect to the central peak, but is on the side of the latter. We may suppose, that the gases have had no sufficient power to raise the comparatively very big belonite out of the thicker volcanic pipe. Therefore, the gases and later the lava exploded through the thinner pipe. So this is a parasite crater of Alphonsus. We find some parasite-craters on the Etna too.

## A MECSEK-HEGYSÉG ALSÓVERFENI KÉPZŐDMÉNYEINEK FAUNÁJA

NAGY ELEMÉR

**Összefoglalás:** A mecsek-hegységi alsóverfeni képződményekből ősszállat-maradványokat nem ismertünk. A Peters által említett két fajt sem sikerült 1862 óta újra gyűjteni. Szerző egy, a germán triász tarkahomokkövére jellemző kagylósrákot talált a képződményekben. A nagy egyedszámban jelentkező alakot az *Isaura albertii* (V o l t z) fajjal azonosította.

P e t e r s 1862-ben *Myacites fassaensis* Wissm. és a *Posidonomya clarai* Buch. fajokat említette e rétegekből, leírása óta azonban a két fajt újra gyűjteni ismételt kutatások ellenére sem sikerült. R o t h L. [4] egy bizonytalan *Myophoria* sp.-t talált ezekben a képződményekben. A MÁFI 1958. évi földtani térképezése során egy meghatározhatatlan kagylóhéjtörödékek mellett több lelőhelyen nagy egyedszámban egy az *Isaura albertii* (V o l t z) fajjal azonosítható ősszállatmaradványt találtunk. E rétegek fedőjében gazdag felsőkampili fauna van [14].

A vizsgált anyag kizárólag az *I. albertii* fajból áll. A lelőhelyeken általában nagy példányszámban és változó megtartási állapotban jelentkezik, köbelek és lenyomatok formájában. A meghatározásra legalkalmasabb 18 példányt dolgoztuk fel. Az ismertetett példányokat a MÁFI. múzeumában (Budapest, XIV. Vorosilov út 14.) helyeztük el.

Rend: *Conchostraca* Sars.  
Család: *Isauridae* Bock., 1953  
Genus: *Isaura* Joly, 1841

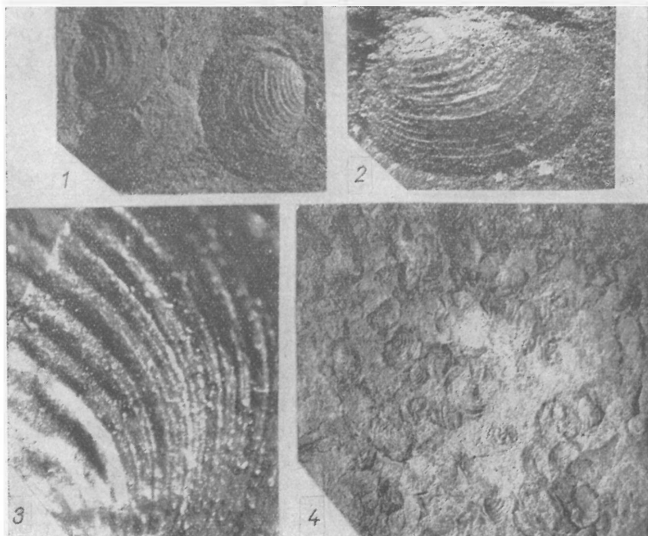
### *Isaura albertii* (V o l t z)

Syn.: *Posidonia Albertii* V o l t z, 1837. 7. old., K i t t l, 1912. IV. 16. old.  
*Posidonia Germari* B e y r i c h, 1857. 377. old., K i t t l, 1912. IV. 16. old.  
*Estheria Albertii* (V o l t z), P i c a r d, 1909. 618. old. 23. táb. I. a. b. ábr., B o c k, 1953. 69. old.  
*Estheria Germari* (B e y r i c h), P i c a r d, 1909. 618. old., B o c k, 1953. 69. old.

L e l ő h e l y: Mecsek-hegység, Cserkút—Patacs—Ürög—Mecsekszentkút—Viganvár. Mindenütt alsóverfeni zöld, zöldesszürke agyagpalában.

L e í r á s: a kagylóhéj kicsiny (méreteit a mellékelt táblázat tartalmazza), lekerekített — ovális; enyhén domború; a szexuál-dimorfizmusnak megfelelően kerekded vagy megnyúltabb. Zárpereme egyenes, a búb az első vége közelében helyezkedik el, néha túlnyúlik kissé a zárperemen. A héj felszínét finom koncentrikus bordák díszítik, melyek az umbonális-köztes- és peremi-zónának megfelelően nem egyenlő távolságra vannak egymástól, s az utóbbi zónában a legsűrűbbek. A bordák tetején néha keskeny árok figyelhető meg, melyet K i t t l [9] az Estheriák és Posidoniák megkülönböztető bélyegének tart. Kétségtelenül igen közel áll az *Isaura* minutához, különösen hasonlít a D e f r e t i n [5] és a B o c k [2] által ismertetett fajokhoz. Ezekről azonban jellegekkel különbözik, melyek alapján V o l t z [16], B e y r i c h [1] és P i c a r d [11] az *I. albertii*-t (ill. *germarit*) elkülönítették. Tehát az *Isaura* minutától a következőkben tér el: búb az első vége közelében van (P i c a r d), az alakja általában megnyúltabb (V o l t z), a zárperem egyenesvonalú és hosszabb, mint az *I. minutáé* (B e y r i c h): B o c k példányainál a hossz- és a zárperemhossz arányának átlaga = 1,97, míg ugyanez az arány az *I. albertii*-nél = 1,52.

Megjegyzések: Voltz 1837-ben írta le Goldfussnak az alsó-keuperből leírt és ábrázolt *P. minuta* után a sulzbadi tarkahomokkőből a *P. albertii*. Ábrát leírásához nem ad. Beyrich Voltz fajtát nem említve írja le ugyancsak ábra nélkül a *P. germarit* 1857-ben a tarkahomokkőből a következő lelőhelyről: Steinburg Grossvahlberg és Remelingen között, Halle a. S., Dürrenberg. Megemlíti, hogy a



1. ábra. *Isaura albertii* Voltz. 1. Valószínűleg nőnemű egyedek balteknői. Nagyítás  $7,5 \times$ , 2. Nőstény balteknő, nagyítás  $13,4 \times$ , 3. Keskeny árkok a bordák tetején, 50-szeres nagyítás, 4. Populáció. Nagyítás  $2 \times$ . — Fig. 1. *Isaura albertii* (Voltz). 1. Probablement coquilles de gauche d'individus femelles, gross  $7,5 \times$ . 2. Femelle, coquille de gauche, gross.  $13,4 \times$ . 3. Rainure étroite sur les faîtes de côtes, gross.  $50 \times$ . 4. Population, gross.  $2 \times$ .

*P. minuta* Goldf.-al többen összetévesztették. Picard (1911) a keuperre jellemző *P. minuta* és a tarkahomokkő hasonló fajainak elkülönítését Beyrich szellemében tartja jogosultnak, azonban a *P. germarit* — akárcsak *Alberti*: Übers. üb. d. Trias, 192. old. — a *P. albertii* Voltz szinonímájának tartja és mint első leírást az utóbbi nevet használja. Ő az *Estheria albertii* (Voltz)-ot Thüringiában és É.-Németországban alsó- és középső-tarkahomokkőben, Rüdersdorfban alsó- és felső-tarkahomokkőben ismerte fel. Leírásához ábrát is mellékel. Az *Estheria*-félék leírásaiban uralkodó nevezéktani, terminológiai és taxionómiai zavarokat felszámolandó Bock [2] az eddigi leírásokkal — köztük Raymond [12] rendszerezésével is — kritikailag foglalkozik. Felállítja az *Isauridae* családot, az *Estheria* genusz-nevet mint már lefoglaltat elveti és jogosnak tartja az *Isaura* Joly-név használatát. Típus-fajként az *Isaura ovata* (Lea)-t ismerteti. Ebben a kérdésben állást foglalni sem célunk, sem feladatunk, mindenesetre

Lelőhely	mintaszám	kor	méretetek		Árany hossz mm.	Növekedési vonal szama	Zárpterm hossza mm	nemc élettség	kagyilóhíj	Megjegyzés
			hossz mm	magass. mm.						
1 Patacs É. (125)	1		3,0	2,5	1,20	?	1,5	fiatal	bal	—
2 Patacs É. (125)	2		3,0	2,5	1,20	3—7—?	2,0	him (α) idős	bal	az umbondális zóna növekedési bor- dán az eszteridákra jellemző árkok jól látszanak
3 Patacs É. (125)	5		3,0	2,5	1,20	4—8—?	2,0	him (α) idős	jobb	—
4 Patacs É. (125)	6		3,0	2,2	1,36	3—7—4	2,0	nő (β) idős	bal	köztes zónában jól láthatók a nö- vekedési bordákon levő — eszthe- ridákra jellemző — árkok
5 Patacs É. (125)	7		3,1	2,0	1,55	4—5—7	2,3	nő (β) idős	bal	—
6 Patacs É. (125)	8	11	3,3	2,0	1,65	3—6—8	2,1	nő (β) idős	jobb	negatív
7 Patacs ÉÉNY (120)	3	11	3,0	2,0	1,50	4—4—4	1,7	nő (β) idős	bal	—
8 Patacs ÉÉNY (120)	10	8	3,7	2,8	1,32	2—11—?	2,0	him (α) idős	bal	—
9 Patacs ÉÉNY (120)	11	6	2,7	1,5	1,80	?—7—5	2,0	nő (β) idős	bal	az eszteridákra jellemző árkok a periferikus zónában is jól láthatók
10 Patacs ÉÉNY (120)	12	6	3,2	2,0	1,60	6—6—8	2,8	nő (β) idős	bal	—
11 Patacs ÉÉNY (120)	14	11	3,6	2,4	1,50	2—7—?	2,0	nő (β) idős	jobb	—
12 Patacs ÉÉNY (120)	15	8	4,0	2,3	1,73	?—7—?	2,5	nő (β) idős	bal	kissé nyomott
13 Donátus kp. (22)	4		2,7	1,8	1,50	?—7—3	2,0	nő (β) idős	bal	—
14 Donátus kp. (22)	9		2,2	1,6	1,37	4—5—3	1,8	him (α) idős	bal	—
15 Donátus kp. (22)	13		2,1	2,0	1,05	2—8—0	1,5	fiatal nő (β)	jobb	—
16 Donátus kp. (22)	16		3,2	2,1	1,52	5—6—7	2,0	idős	bal	—
17 Donátus kp. (22)	18		3,4	2,6	1,30	?	2,0	him (α) idős	jobb	negatív
18 Hetvehely K. Sásvölgy	17	felső- szeti	3,9	2,5	1,56	5—8—0	2,5	fiatal	jobb	—

mint legújabb keletűt, faunahatározásunknál, B o c k rendszertani besorolását vettük alapul.

A nagy sórtartalomingadozást tűrő eurihalin „*Estheria*”-alakok jelenléte teljesebbé teszi azt az ősföldrajzi képet, melyet V a d á s z E. [14] 1935-ben ezekkel a szakkal rajzolt meg: „... csendes sekélyvízű medence... jobbra a szárazföld finomabb törmelékanyagának fölhalmozódásával. Sík partjain a hullámok játéka fodrozta a kiszáradó laza finom homokot és iszapot.”

#### IRODALOM — BIBLIOGRAPHIE

1. В е у р и ч, Н. Е.: Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1857. 377. old. — 2. B o c k, W.: American Triassic Estherids. Journal of Paleont. 27. köt. 1. sz. 1953. — 3. B o g s c h L.: Őslénytani munkamódszereink hiányosságai. Földt. Közl. LXXXVII. k. 1. f. 1957. — 4. B o c k J.: Pécs városi környékének földtani és vízi viszonyai. M. k. F. I. Evk. IV. k. 1876. — 5. D e f r e t i n, S.: Sur quelques *Estheria* du Trias français à facies germanique et de l'Hettangien. Soc. Geol. du Nord. LXX. 1950. — 6. C o l d f i u s s, G. A.: Petrefacta Germaniae, 1834—40. — 7. J o l y, M. N.: Recherches zoologiques, anatomiques et physiologiques sur l'*Isaura cycladoides*, nouveau genre de Crustacé de Toulouse. Annales des Sciences Nat., 17. köt. 1842. — 8. J o n e s, R.: A monograph of fossil *Estheria*. Paleontogr. Soc. London, 1862. — 9. Л ю т к е в и ч, Е. М.: Триасовые *Estheria* из верхов Тунгуской серии. Труды Арктического Института. Т. 101, Ленинград, 1938, 155—164. — 10. K i t t l E.: Adatok a triász halobidái és monoidái monográfiájához. A Balaton Tud. Tan. Eredm. 1. köt. 1. rész, függ. A Bal. paleont. II. köt. 1912. — 11. P e t e r s, K.: Über den Lias von Fünfkirchen. Sitz. d. k. Ak. d. Wiss. Wien, Mat.-Nat. Kl. XLVI. 1—53. 1862. — 12. P i c a r d, E.: Über den unteren Bundsandstein der Mansfelder Mulde und seine Fossilien. Jahrb. d. Kgl. Preuss. Geol. Land. 30. köt. 1909. — 13. R a y m o n d, P. E.: The genera of fossil *Conchostraca* — an order of bivalved crustacea. Bull. of the Mus. of Comp. Zoology. Vol. 96. No. 3. — 14. V a d á s z E.: A Mecsekhegység. Magy. Táj. Földt. Leír. I. 1935. — 15. V a d á s z E.: *Estheria* faj a Mecsekhegységből. Földt. Közl. LXXXII. 7—9. 1952. — 16. V o l t z, P. L.: Sur le grès bigarre du Soultz-les-Bains. Mem. Mus. Nat. Hist. Strasbourg. 2. köt. 7. old. 1837.

#### La faune des formations du Werfénien inférieur de la montagne Mecsek (Sud de la Hongrie)

E. NAGY

Jusqu'ici on n'a pas découvert des vestiges d'animaux fossils dans les couches werféniennes inférieures de la montagne Mecsek dans le sud de la Hongrie en état de pouvoir être déterminés. P e t e r s dans son ouvrage paru en 1862 (10) mentionne la présence de *Myacites fassaensis* W i s s m. et *Posidonomya clarae* B u c h. Mais depuis on n'a pas réussi à les retrouver. L'auteur a recueilli de nombreux vestiges de *Conchostraca* dans les strates de schistes argileux verts alternant avec du grès argileux rouge. Dans le toit de ces couches il y a des formations riches en formes classées dans le sous-étage campilien.

Au cours de la détermination les empreintes et les moules de *Conchostraca* se sont révélés comme individus de l'espèce *Isaura albertii* (V o l t z). La présence de cette espèce est en accord avec les vues stratigraphiques et faciologiques concernant ce groupe de couches.



## NOMINA NOVA UND NEUE FORMEN UNTER DEN MIOZÄNEN MOLLUSKEN

Dr. ac. I. ÁSZLÓ STRAUZ

(mit den Tafeln II. und III.)

*Palatinia palatina* nov. gen., nov. sp.  
(Tafel III, Fig. 15—17)

Eine sehr kleine linsenförmige Schnecke, mit einem Durchmesser von 1,4 mm ; das Gehäuse ist dünnshalig, glatt. Das Gehäuse besteht aus dreieinhalb Umgängen, die an Grösse gleichmässig zunehmen. Zwischen den Umgängen ist eine deutlich sichtbare, aber nicht tiefe Nahtlinie vorhanden. Die obere Seite der Umgänge ist kaum konvex (Fig. 1. A. im ungarischen Text, S. 149.) Der Rand ist scharf. Die untere Seite ist etwas mehr gewölbt als die obere. An der Basis werden die übrigen Umgänge vom letzten Umgang bedeckt, im tiefen und scharf umgrenzten Nabel ist aber ihre untere-innere Ecke sichtbar. Die Ebene der Mundöffnung ist oben etwas nach vorne gerichtet, sie weicht aber nur wenig von der Achsenebene (beziehungsweise von den vertikalen Richtung) ab. Die Form der Mundöffnung ist rhomboidartig, die längste Seite wird vom unteren, regelmässig nach aussen gewölbten Bogen gebildet, die äussere-obere freie Seite ist bedeutend kürzer und schwach konvex ; etwas kürzer als diese Seite ist die innere-obere (also die sich dem darüber liegenden Umgang anschliessende) Seite, die konkav ist ; am kürzesten ist die dem Nabel am nächsten liegende Seite.

Auf Grund der wichtigeren Merkmale des Gehäuses und der Mundöffnung scheint es wahrscheinlich zu sein, dass diese neue Gattung mit dieser neuen Art zu der Familie *Adeorbidae* gehört. Von ihr unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die weniger schiefe Lage der Ebene der Mundöffnung. Bei den Adeorbiden ist die Mundöffnung im allgemeinen kreisrund, oder dreieckig, oder aber einem abgerundeten Viereck ähnlich und sie läuft hauptsächlich an der unteren-inneren Seite nicht in der Linie der Achse, sondern gebogen nach unten und aussen rückwärts ab. *Vitrinella* Adams 1850, diese zu der Gattung *Adeorbis* gehörende Untergattung (bei Wenz, 12, p. 644—645, Gattung der Familie *Adeorbidae*) steht der oben beschriebenen Form in vielen Hinsichten, besonders in der Ausbildung der Basis und des Nabels nahe. Auch der Nabel ist eckig begrenzt, der äussere, grössere Teil der Basis ist gewölbt, der innere Teil aber, in der Nähe des Nabels ist konkav, wodurch auch die scharfe Abgrenzung des Nabels verschwommener wird. Ein noch grösserer Unterschied von unserer Form besteht darin, dass die Mundöffnung von *Vitrinella* kreisrund, die Ebene der Mundöffnung schiefer und der Nabel bedeutend weiter ist. In der Form ist auch die rezente, nur durch eine Art vertretene Gattung *Episcinia* Mörch 1875 unserer *Palatinia* ähnlich, indem sie ebenfalls linsenförmig ist und einen scharfen Rand besitzt ; ihr Nabel ist aber nicht eckig umgrenzt (12, p. 845).

Das einzige Exemplar dieser neuen Form wurde vom Verfasser in der Szabó'schen Sandgrube von Várpalota gesammelt und ist im Museum der Ungarischen Geologischen Anstalt unter Inventarnummer M. 1. zu finden.

*Potamides (Pirenella) gamlitzensis transdanubicus* nov. var.

(Tafel II., Fig. 5, 6)

Die Form unterscheidet sich von der Art *P. (Pirenella) gamlitzensis* Hilber (4. p. 437–438, Taf. 4, Fig. 2, 3; 9. p. 17, 58, 97, Taf. 2, Fig. 27), ferner von anderen Varietäten dieser Art (*P. gamlitzensis rollei* Hilber, 4. p. 439, Taf. 4, Fig. 4; 10. p. 68, 191, Taf. 7, Fig. 107, 118, Taf. 8, Fig. 127; *P. gamlitzensis theodiscus* Rolle, 4. p. 439–440, Taf. 4, Fig. 5; 10. p. 69, 192, Taf. 7, Fig. 117; *P. gamlitzensis pseudotheodiscus* Strausz 10. p. 69–70, 192–193, Taf. 7, Fig. 119–123) darin, dass die Knoten der oberen spiralen Reihe in der axialen Richtung verlängert sind und in der Hälfte der Höhe des Umganges auch jenen Teil einnehmen, in dem bei den übrigen erwähnten Formen zwischen der oberen und der unteren spiralen Knotenreihe entweder eine ausgesprochene spirale Furche, oder aber eine weitere Knotenreihe vorhanden ist. Bei dieser neuen Varietät wird die obere Knotenreihe von der unteren nur durch einen schmalen scharfen Einschnitt getrennt, der aber nicht etwa in der Hälfte, sondern im unteren Drittel des Umganges abläuft. Die Skulptur der Anfangswindungen stimmt vollkommen mit der Art *P. (Pirenella) gamlitzensis* Hilb., und ihrer Varietäten überein und diese Tatsache berechtigt uns dazu, dass wir die Form nicht als eine selbstständige Art, sondern als eine Varietät von *P. gamlitzensis* betrachten.

Das einzige Exemplar stammt aus der Szabó'schen Sandgrube von Várpalota und ist im Museum der Ung. Geologischen Anstalt unter der Nummer M. 2. untergebracht.

*Cerithium zeuschneri lethésensis* nov. var. (Taf. II. Fig. 7, 8)

Vom Typus der Art *C. zeuschneri* Pusch unterscheidet sich die Form dadurch, dass hier am Oberrand der Umgänge an der Stelle einer Dornenreihe nur eine schwach entwickelte verschwommene Knotenreihe vorhanden ist, am letzten Umgang sich um die Stelle der Einschnürung keine zweite spirale Knotenreihe befindet und die spirale Skulptur in der ganzen Höhe der einzelnen Windungen gleichmässig verteilt ist, aus ziemlich scharfen und tiefen Furchen und nicht aus ungleichmässigen Linien oder Fäden wie bei der Form *C. zeuschneri* Pusch besteht.

Die Höhe beträgt 14 mm, die Breite 6 mm. Diese Masse sind etwas kleiner als die der vollkommen entwickelten Exemplare von *C. zeuschneri* Pusch. Trotzdem kann nicht davon die Rede sein, dass dieses Exemplar nur infolge des jüngeren Alters eine abweichende Skulptur besitzt. Die Exemplare der Art *C. zeuschneri*, die diese Masse aufweisen (d. h. eine Umgangsweite von 6 mm erreichen), besitzen bereits die charakteristische Skulptur mit den Dornen.

Unsere neue Form stammt aus einer älteren Aufsammlung von Letkés und ist im Museum der Ung. Geologischen Anstalt unter der Nummer M. 7. untergebracht.

Auch drei neue Chrysalliden-Formen sind von Várpalota, aus der Szabó'schen Sandgrube zum Vorschein gekommen. Die Gattung *Chrysallida* gehört in die Familie *Pyramidellidae*. Ihre charakteristischen Merkmale sind: ein kleines spindelförmiges oder ovales oder aber kegelförmiges Gehäuse, das meistens aus wenigen Umgängen besteht. Die embryonalen Gewinde bilden mit der Hauptachse einen Winkel, der grösser als 90° ist und sie werden teilweise vom ersten regelmässigen Umgang umhüllt. Die Skulptur besteht hauptsächlich aus axialen Rippen. Die Mundöffnung ist oval, oben eckig, der Spindelrand besitzt meistens eine spirale Falte oder einen Zahn.

*Chrysallida pygmaea palatina* nov. var.  
(Tafel III, Fig 9)

Abgesehen von der embryonalen Gewinden ist das Gehäuse anderthalb mm hoch, zwei Drittel mm breit und besteht aus drei Umgängen. Vom Typus der Art *Ch. pygmaea Grateloup* unterscheidet sich die neue Form dadurch, dass ihre spirale Skulptur stärker entwickelt ist (auf jeder Windung befinden sich 3—5 Fäden) und mit den fast ebenso starken axialen Rippen, deren Anzahl etwa ein Dutzend ausmacht, eine gitterartige Struktur bildet. Die Form der Varietät *Ch. pygmaea falunica* Peyrot ist etwas schlanker, die Anzahl ihrer axialen Rippen grösser, und die spiralen Linien sind etwas weniger entwickelt. Die Umgänge von *Ch. decussata* Montagu sind mehr gewölbt und die Skulptur besteht aus einem dichteren Gitter. Alle diese Abweichungen sind nicht nur die Folgen eines jugendlichen Alters.

Unsere Form ist in der Sammlung der Ungarischen Geologischen Anstalt unter Nummer M. 3. untergebracht.

*Chrysallida intermixta pseudoflexicosta* nov. var.  
(Tafel III, Fig. 10—11)

Das Gehäuse ist ein und drei Viertel mm hoch, seine Breite beträgt etwa drei Viertel mm und besitzt die Form einer abgestutzten Kegel. Die Seitenlinien der Spirä bilden einen Winkel von etwa 25°, der apikale Teil ist aber abgestutzt. Ausser den embryonalen Gewinden besteht das Gehäuse aus vier Umgängen, die gleichmässig an Grösse zunehmen, hoch (ihre Höhe beträgt etwa 1,6, 1,0 der Breite), etwas gewölbt, unten dachförmig eingengt und mit einer scharfen Nahtlinie versehen sind. Die Skulptur besteht aus 25—28 axialen Rippen, mit gleichmässigen Zwischenräumen, unten sind sie etwas nach vorne gebogen. Am unteren Teil des Umganges werden die axialen Rippen von zwei schwachen spiralen Rippen gekreuzt, darunter an der Basis ist die Skulptur schwächer entwickelt. Die Basis wird allmählich und gleichmässig enger, die Mundöffnung ist kurz—oval, ihre Höhe beträgt ein Drittel der Höhe des ganzen Gehäuses, an der Innenlippe befindet sich eine schwache Spiralfalte.

Sie unterscheidet sich von der Art *Chrysallida intermixta* Monterosato (11, Vol. 8, p. 354, Taf. 78, Fig. 19) dadurch, dass bei der letzteren die Anzahl der axialen Rippen geringer ist, die Rippen selbst sind aber kräftiger entwickelt und mehr gerade. Eine Varietät dieser Art ist auch *Ch. intermixta flexicosta* Bucquoy — Dautzenberg — Dollfus (2, p. 170, Taf. 20, Fig. 10), „*Ostomia jeffreysi flexicosta*“ (11, Vol. 8, p. 354, Taf. 78, Fig. 20), die der oben beschriebenen neuen Varietät noch näher steht, aber ihre axialen Rippen breiter sind, die Anzahl derselben etwas geringer ist und die Umgänge nicht dachziegelartig sind. *Chrysallida interstincta* Montagu bzw. *Ch. interstincta terebellum* Philippi ist grösser und die axiale Skulptur ist weniger dicht und stärker entwickelt.

Die Form ist in der Sammlung der Ung. Geologischen Anstalt unter der Nummer M. 4. untergebracht.

*Chrysallida pseudovindobonensis* nov. sp.  
(Tafel III, Fig. 12)

Das eine Exemplar ist 1,7 mm hoch und 0,9 mm breit, das andere Exemplar 2,2 mm hoch und 1 mm breit. Das Gehäuse ist schmal-oval. Ausser dem embryonalen Gewinde besteht das Gehäuse aus drei Umgängen, die an Grösse ziemlich schnell zu-

nehmen und deren Höhe etwas weniger, als die Hälfte ihrer Breite beträgt. Ihre Seitenlinie ist ziemlich deutlich gewölbt und sie berühren sich entlang einer tiefen Nahtlinie. Die Skulptur besteht aus etwa 20 starken, geraden axialen Rippen mit breiteren Zwischenräumen; etwa im unteren Drittel des Umganges laufen diese axialen Rippen in einer schwach entwickelten spiralen Rippe zusammen. Darunter ist noch eine deutlich entwickelte tiefe spirale Furche und dann eine breite, starke spirale Rippe; am unteren Umgang ist in der Nähe der Nahtlinie eine weitere starke spirale Furche vorhanden, die aber hier nur teilweise, am mittleren Umgang aber überhaupt nicht zu sehen ist. An der Basis verlaufen mehrere, allmählich schwächer werdende Furchen. Die Mundöffnung ist ein wenig verlängert-oval, sie ist etwa drei Viertel mm hoch; an ihrem inneren Rand, etwa in der Hälfte der Höhe, befindet sich ein auffallender Zahn. Die Basis ist gleichmässig gebogen und ziemlich kurz abgeschnitten.

Unserer Form steht *Ch. vindobensis* Hörnes (*Odontostoma vindobonense* Hörnes) (5. p. 495, Taf. 43, Fig. 25) nahe die aber etwas höher ist und eine mehr kegelförmige Gestalt besitzt. Ihre Masse betragen  $4 \times 2$  mm. Auch in der Skulptur kommt eine wesentliche Abweichung zur Geltung, indem unter der spiralen Rippe, in der die axialen Rippen unten zusammenlaufen, keine spiralen Furchen vorhanden sind. Eine mehr oder minder ähnliche Gestalt besitzen die kostejer Formen *Ch. vara* Boettger (1, Vol. 51, p. 106, Nr. 337) „*Parthenia vara*“ (13, p. 234, Taf. 11, Fig. 98) und *Ch. josephae* Boettger (1, Vol. 55, p. 123, Nr. 431) „*Pyrgulina josephae*“ (13, p. 235, Taf. 11, Fig. 99) bei denen aber am unteren Teil der Umgänge nur spirale Rippen, aber keine Furchen zu sehen sind.

Das Stück ist in der Sammlung der Ung. Geologischen Anstalt unter der Nummer M. 6. untergebracht.

*Natica (Lunatia?) szobiensis* nov. sp.  
(Taf. III, Fig. 18–22)

Das Gehäuse ist oval, 14 mm breit, 13 mm hoch. Es besteht aus fünf Umgängen, der letzte Umgang ist sehr gross, die Spira sehr klein, kaum emporstehend, die Seitenlinie der Spira schwach konvex. Die Mundöffnung ist oval, fast halbkreisförmig, ihre Höhe beträgt 9 mm, die Breite 5 mm (da aber die Aussenlippe etwas beschädigt ist, ist dieses Mass nicht ganz zuverlässig). Die Innenlippe ist ziemlich dick, breit, fängt oben beim Ende der Nahtlinie mit einer Breite von 3 mm an, ihre Grenze an der linken Seite weist eine umgekehrte S-Form auf, wird zuerst 2,5 mm schmal und dann 5 mm breit und hört an der unteren linken Seite des Nabels mit einer plötzlichen Rückbiegung auf. Der Nabel ist sehr eng und sehr tief, bildet einen kegelförmigen Hohlraum mit einer kreisrunden Basis, dessen Durchmesser anderthalb mm ist, und liegt von vorne durch den Kallus der Innenlippe und von hinten durch die Innenwand des letzten Umganges begrenzt. Vom rechten unteren Rand der Nabelöffnung verläuft eine dünne spirale Kante mit einer plötzlichen Erhebung gegen das Innere des Nabels hin.

Die eigenartigen Merkmale des Nabels weichen in einem ziemlich grossen Masse von den Untergattungen *Natica Scopoli* 1777, sensu stricto und von *Lunatia Gray* 1847 ab, weil bei diesen die Öffnung des Nabels meistens weiter ist und durch den Kallus der Innenlippe nicht in solchem Masse eingengt wird, wie bei unserer Form. Unter den ungarischen *Natica*-Arten gibt es keine, die mit unserer Form (auch ungeachtet die Merkmale des Nabels) vollkommen übereinstimmen würde.

Die Gestalt von *Natica (Lunatia) cetena helicina* Brocchi ist sehr variabel und es kann vorkommen, dass bei dieser Art aus der Seitenlinie der Spira die einzelnen Umgänge sich nur wenig erheben, obwohl sie meistens sehr gewölbt sind und die Seiten-

linie der Spira wellig machen. Aber auch die Spira der Exemplare mit verhältnismässig flacheren Umgängen ist viel höher und erhebt sich viel mehr vom letzten Umgang empor, als bei *N. (Lunatia?) szobiensis*.

Das einzige Exemplar ist aus Szob bekannt und ist in der Sammlung der Ung. Geologischen Anstalt unter der Nummer M. 5. untergebracht.

*Terebra (Hastula) striata cserhatensis* nov. nom.  
(Taf. III, 13—14 Fig.)

*Hastula hungarica* (non Halaváts), Meznerics (7. p. 56, 142, Taf. 8, Fig. 4)

Der Artname »*hungarica*« wurde bereits von Halaváts im Jahre 1884 für eine *Terebra*-Art, die ebenfalls in die Untergattung *Hastula* einzureihen ist gebraucht. (3, p. 179—180, 212, Taf. 4, Fig. 6). Wenn wir also den Namen *Hastula* nicht als eine Untergattung innerhalb der Gattung *Terebra* betrachten würden, sondern als eine selbständige Gattung, würde der von Meznerics gebrauchte Name auch in diesem Falle homonym. Die Form »*Hastula hungarica* Meznerics« unterscheidet sich von der Art *Terebra (Hastula) striata* Basterot 1825 nur sehr wenig, nur die Anzahl der axialen Rippen ist etwas geringer und die Rippen sind etwas kräftiger entwickelt. Nach Verfassers Auffassung ist dieser Unterschied nicht so gross, dass dadurch eine spezifische Abtrennung begründet wäre, sodass er die Form von Meznerics nur als eine Varietät ansehen möchte.

(Tafelerklärung und Literatur befinden sich im ungarischen Text S. 153).

## SZIRÉNA-LELET ERDÉLYBŐL

Dr. FUCHS HERMANN

**Összefoglalás:** Szerző a cikkben egy jelentősebb sziréna-leletet ismertet a kolozsvári eocén korú felső durvamészke rétegekből, amely valószínűleg egy és ugyanazon állat, részben különböző típusú, tehát nyilván elülső és hátsó, túnyomórészt teljesen ép bordáiból áll.

Az erdélyi óharmadidőszaki tengeri képződmények világszerte ismert lelőhelyei a szirénáknak. A Kolozsvár (Cluj) környéki eocén korú képződmények bizonyos szintjei bővelkednek e tengeri emlősök maradványaiban (főleg a bordák gyakoriak). E sziréna-maradványokat Koch A. idejében általában a *Halitherium* nemzetséghez tartozóknak vélték. Újabbán Sickenberg, O., majd Tulogdy J., az előfordulások korát figyelembe véve az *Eotherium* vagy *Prototherium* genusz tartja valószínűnek.



1. ábra. Az erdélyi sziréna-lelet. — Fig. 1. Der Sirenenfund aus Siebenbürgen

E cikk keretében ismertetett lelet Kolozsvárról, a Kis-Szamos (Someșul Mic) medrének eocén korú képződményeiből („felső durvamészke rétegek”) került elő. Az együttesen előforduló gazdag és változatos ősmaradvány-társaság az őskörnyezeti viszonyok megállapítása mellett lehetővé teszi majd leletünk pontos korbelti párhuzamosítását is, a hasonló, de távolabbi előfordulásokkal.

A sziréna-lelet összesen 10 bordából áll (ebből 8 ép, a többi hiányos). Ezeket sikerült a kemény mészkeből úgy kivéni, hogy a preparálási és ragasztási művelet befejezése után visszahelyezhetők voltak eredeti helyükre s így a leletet lefényképezhettük, és az összképet tanulmányozhattuk. (Később az egész leletet mindenestől kiemelve a kolozsvári Bolyai Tudományegyetem őslénytani laboratóriumába szállítottuk.)

A csontok elhelyezkedéséből arra következtethetünk, hogy egy és ugyanazon állat különféle bordatípusairól lehet szó, amelyek a tetemtől nem nagy távolságra temetődtek be a partközeli, sekélytengeri övezet iszapjába. (A közelben feltételezhető, az anyaközetben elrejtett más egyéb vázrészecskék feltárására irányuló munkálatok, egyelőre nem vezettek eredményre.) A leletkomplexum központi részében a csontok rendszeretlenül, egymás hegyén-hátán fekszenek, amiből arra következtethetünk, hogy ezeket a víz mozgása sodorhatta össze.

A rendszertani hovatartozás kérdését a szerző az itt közölt lelethez tartozó bordák és a jövőben begyűjtendő újabb, a bordáknál többet mondó maradványok tüzetes tanulmányozása alapján szeretné eldönteni. Annyit azonban már most megállapíthatunk, hogy a szóban forgó kolozsvári, elliptikus átmetszetű sziréna-bordák nagyobb hasonló-

A bordák méretei

Sorsz.	Lelet. szám	Hosszúság*	Húr	Kerület**	Megjegyzés
1	A 84/J	48 cm	37 cm	11 cm	kiegészített
2	A 84/I'	46 cm	36 cm	11 cm	
3	A 84/A	43 cm	34 cm	10 cm***	kiegészítve
4	A 84/I'	39,5 cm	32,5 cm	9,5 cm	
5	A 84/I	39,5 cm	33 cm	8,7 cm	laposabb típus
6	A 84/B	39 cm	32,5 cm	10 cm	
7	A 84/I1	36,5 cm	32 cm	8,7 cm	lapos típus
8	A 84/C	36 cm	31 cm	9 cm	lapos típus
9	A 84/D	27,5 cm	25,5 cm	10,5 cm	a többiektől elütő, enyhén ívelt
10	A 84/G	—	—	—	töredék, 7., 8. típusához közelálló (?)

\* A bordák külső oldalán mérve.

\*\* A borda legvastagabb, ill. legszűlesebb részén mérve.

\*\*\* A mérhető legvastagabb részén mérve; a valóságban valamivel vastagabb.

ságot mutatnak pl. az A b e l művében ábrázolt középsőeocén korú *Eotherium aegyptiacum* O w. mellső bordáival, mint pl. azokkal a — nagy valószínűséggel *Halitherium*-nak minősített — maradványokkal, amelyeket az utóbbi időben H u n g e r, R. és M a g a l o w s k i, G. ismertettek a középnémetországi oligocén képződményekből. Ugyanis a kolozsvári nagy, vastos mellkasi bordák vonalai, illetőleg hajlata, íve finomabb, illetőleg töretlenebb, mint a fentemlített németországi megfelelő bordáké.

E bordák méretei alapján hozzávetőlegesen 2 méteres testhosszra gondolhatunk (tehát k i s e b b r e mint pl. a *Halitherium schinzi*). De figyelembe kell vennünk azt is, hogy a környékről ismerünk jóval vastosabb, ugyancsak elliptikus átmetszetű bordákat

is. Hogy ez a különbözőség fajbeli, nem-beli (hím, nőstény) avagy a borda anatómiai helyzetéből következik-e, egyelőre nem dönthetjük el.

Megemlíthetjük még azt, hogy leletünk értékét az is növeli, hogy kolozsvári, sőt romániai vonatkozásban is, páratlan a maga nemében.

### **Ein Sirenenfund aus Siebenbürgen**

Dr. H. FUCHS

Verfasser beschreibt aus den oberen Grobkalkschichten des Eozäns in der Umgebung von Kolozsvár (Cluj) einen ziemlich bedeutenden Sirenenfund, der aus meistens vollkommen unversehrten Rippen verschiedenen Typs (Vorder- und Hinterrippen) eines und desselben Tieres besteht.



# HÍREK — ISMERTETÉSEK

## Tudományos minősítések

1959. április 28-án volt Grasselly Gyula kandidátus „A komplex anion-potenciálok szerepe és jelentősége a geokémiában” c. doktori értekezésének megvédése. Az opponensek és az Elnökség véleménye alapján a tudományok doktora magasfokozat odaítélése érdekében Elnökség javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé. Az értekezés opponensei Erdéy-Grúz Tibor, Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikusok és Pantó Gábor a föld- és ásványtani tudományok doktora voltak.

1959. június 8-án rendezték meg Jánossy Dénes „A Lambrecht Kálmán barlang felső pleisztocén gerinces faunája és a rissz-würmi interglaciális problémája” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. A opponensi vélemények és vita alapján Elnökség egyhangú javaslatot tett a Tudományos Minősítő Bizottság felé a kandidátusi fokozat odaítélésére. Az értekezés opponensei Éhik Gyula a biológiai tudományok kandidátusa és Kretzoi Miklós a föld- és ásványtani tudományok doktora voltak.

A Csehszlovák Tudományos Akadémia keretében működő Csehszlovák Mineralógiai és Geológiai Társulat közgyűlésén, 1959. január 27-én Prágában a Társulat választmánya javaslata alapján Dr. h. c. Vadasz Elemér akadémikust, a Magyar Földtani Társulat örökös díszelnökét és Dr. Szádeczky-Kardoss Elemér akadémikust, a Magyar Földtani Társulat választmányi tagját egyhangúlag a Társulat **tiszteleti tagjává választották**. E kitüntetéssel elsősorban a geológiai tudományok területén elért eredményeiket akarták értékelni és azt a nézetüket akarták kifejezni, hogy e tudomány vezető szakembereinek tartják őket. A csehszlovák geológusokkal fennálló kapcsolataikat nagyon értékesnek tartják és a jövőben is fenntartani és kimélyíteni óhajtják.

## Újabb adatok a borsodi alsómiocén rétegek ismeretéhez

Az Országos Földtani Főigazgatóság által irányított földtani távlati kutatások nyersanyagbázisaink gyarapításán kívül jelentékenyen hozzájárulnak hazánk földtani megismeréséhez is. A távlati kutatások közül ezen a téren élen jár a borsodi szénmedencében Jákfalva és Felsőnyárad határában folyó „mintakutatás”. Itt mind a kőszéntelepeket, mind a kísérő meddőkőzeteket korszerű anyagvizsgálatnak vetjük alá. A kutatásban több kutatóintézet (Magyar Állami Földtani Intézet, Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Bányászati Kutató Intézet, Tudományegyetem Ásványközettani Intézete stb.) vesz részt. A folyamatban levő vizsgálatokról számos értékes tanulmány készül. A tervszerűen történő, széles körű, komplex kutatás máris több figyelemre méltó eredményre vezetett. Így megállapítást nyert, hogy a borsodi szénmedence északi részében a szénösszetel alatt a helyenként 100 m vastagságot meghaladó „alsó” riolituffa fekvésében tengeri és elegevsvízi, mikro- és makrofaunájú f. oligocén vagy legalsó miocén rétegsor található. (*Tympanotonos margaritaceus* Br., *Granulolabium plicatum* Brug.) Utóbbi fekvését terasztrikus agyag és egy, a borsodi eddig ismert köszeneknél idősebb, köszénösszetel alkotja. Ez valószínűleg a becskei kőszénteleppel analóg. A lemélyített kutatófúrások a hegység szerkezeti formáknak az eddiginél pontosabb térképre rögzítését tették

lehetővé. Így sikerült kimutatni a Darnóvonal folytatását észak felé a Sajón túl, továbbá az Upponyi- és Rudabányai-hegységeket a mélyben összekötő vonalat is. Ezek mentén valószínűleg megismétlődő kéregmozgások történtek. A bányászatra nézve legjelentősebb a helvét és szarmata határán történt orogenezis. Helyenként kisebb mértékű posztzarmata elmozdulásokat is ki lehetett mutatni.

Reméljük, hogy az Országos Földtani Főigazgatóság módot fog találni arra, hogy a komplex kutatás tudományos eredményeit tárgyaló anyagot teljes terjedelmében kinyomathassa és monografikus összeállításban a szakköröknek bemutassa. Ezzel nem csupán a borsodi szénmedencét ismertetnénk, hanem valóban „mintát” nyújtanánk a tudományos kutatás és a bányáipar gyakorlati célkitűzéseinek szoros összehangolására.

J a s k ó

### Megjegyzések egy „válasz”-ra\*

S c h m i d t Eligius Róbert a Bányászati Lapok 1959. 1. számában közölt írásában reflektál könyvével kapcsolatos megjelent kritikámra. E reflexióhoz szeretnék néhány megjegyzést fűzni.

Mit tartalmazott ez a kritika? A kritika lényegében a következőket tartalmazta:

1. Szerző által feltételezett pulzáció nincs megalapozva sem fizikai, sem energetikai oldalról, és szerző belőle levont következtetési ellentmondásban vannak mind a megfigyeléssel, mind egymással. Ezért a ráépített elméletnek nincs meg a létjogosultsága.

2. Szerző csaknem teljesen figyelmen kívül hagyta az utolsó 25 év geofizikai megfigyeléseit, vizsgálatait és az ezek alapján elért eredményeket.

3. Szerző figyelmen kívül hagyta a fizika és mechanika alapmegfigyeléseit és alapelveit (energia megmaradásának elve, tömegvonzás törvénye, áramlások törvényei stb.)

4. Szerző nem mutat nagy jártasságot a fizika és mechanika vizsgálati módszereiben és alapfogalmaiban, holott maga szögezi le, hogy a geomechanika „... műveléséhez a földtani, nevezetesen a tektonikai ismereteken felül a mechanikában való nagyfokú jártasság is szükség van”.

5. A könyv egyes adatait, bizonyításait megbízhatatlannak, még ha el is tekintünk a rajzolók esetleges tévedéseitől.

A fenti állításokat ha nem is fogalmaztam meg ennyire szabatosan, a könyv anyaga alapján be is bizonyítottam, felhasználva a fizikai alapismereteket, a Földre vonatkozó alapmegfigyeléseket, a logikát és a természettudományok bizonyítási módszereit. A bizonyításba csak a legegyszerűbb és legegyszerűbben cáfolható, legnyilvánvalóbb tévedéseket, hibás állításokat és következtetéseket vontam be, már csak azért is, mert egy, a részletekbe és finomságokba is belemenő kritika lényegesen nagyobb terjedelmet kívánt volna.

S c h m i d t. E. R. reflexiója a fenti állításokat nem cáfolta meg. Le kell szögezni azt is, hogy a természettudományok és így a fizika módszereivel megalapozott állításokat semmiféle bel- vagy külföldi tekintélyre való hivatkozással nem lehet érvényteleníteni. Itt csakis logikus, természettudományi módszereken és megbízható adatokon nyugvó cáfolat fogadható el. S miután ilyet eddig nem kaptam, állításaimat fenntartom. Sőt, hajlandó vagyok megjelent kritikámat a Földtani Társulat, Bányászati Egyesület, Geofizikus Egyesület és a Fizikai Társulat által közösen rendezett ülés keretében vita alá bocsátani.

Azonban olyan „választ”, amely mindennel foglalkozik, csak éppen a konkrét megállapításokkal nem, cáfolatnak nem tekinthetek, s az ilyenre a jövőben reflektálni nem fogok.

A fogalmak tisztázása érdekében meg kell még említenem, hogy egy kritika nem aszerint építő vagy romboló, hogy dicsér vagy támad. Egy kritika lehet építő akkor is, ha feltárja a hibákat.

Engedjék meg azonban, hogy ezúttal a cikk két „személyes jellegű” állításával is foglalkozzam.

I. Azt állítja szerző, hogy egy akadémiai ülés után kijelentettem, hogy könyvem lektorálását nem vállalom. Ez igaz is. Csak azt felejtette ki cikkéből, hogy azért nem

\*E reflexiómat közvetlenül S c h m i d t Eligius Róbert válaszában megjelentése után beküldtem közlés végett a Bányászati Lapoknak, azonban a lap felelős szerkesztője 1959. IV. 13-án kelt levelében arról értesített, hogy a cikket lapjában nem közölheti. (a szerző)

vállaltam könyve hivatalos lektorálását, mert azzal vádolt meg, ha ő erősebb kritikát gyakorol a vizsgálataimmal kapcsolatban, akkor én mint lektor, könyve megjelenését megakadályozom. Ezt a függőséget óhajtottam a hivatalos lektorálásról való lemondással megszüntetni. Meg kell említenem, hogy régebbi lektori véleményeimnek lényeges részét nem vette figyelembe. Könyvének végleges szövegéből azonban három oldalt megmutatott. Mégpedig a könyve 22. oldalán kezdődő fejezetet. Kértem, ha azt nem a legjobb lelkiismeretem szerint igyekeztem kijavítani, az alatt a néhány perc alatt, amíg a kezemben hagyta, akkor miért tartalmazza ez a rész a legkorszerűbb adatokat? Miért van ellentmondásban már a következő, 25. oldallal, ahol szerző a földmagot hibásan merevebbnek tételezi fel a köpenynél? Miért maradtak ki az irodalomból Birch, Kuhn-Rittmann, Ramsey munkái, mikor itt hivatkozik rájuk?

Azt is elfelejtette megemlíteni, hogy felajánlottam a teljes mechanikai rész nem hivatalos átnézését, de azt nem óhajtottam igénybe venni.

II. Reflexiójában az „én általam felállított tételek” között említi a következőt: „A bolygók és így Földünk is, atomátalakulásos tágulása során levetik külső héjaikat, majd mint pont (valamivel később: mint nem egészen matematikai pont) tovább keríngenek pályájukon, majd a nyomás alól megszabadulva és további hűlés következtében újra tágulni, növekedni kezdenek”. Nos, én soha, sehol, senkinek illet, vagy ehhez hasonlókat sem írásban, sem szóban nem állítottam. Reflexiójának tehát ez a része is az 5. pontban felhozott állításom megerősítését jelenti.

Most pedig rátérek az utolsó megjegyzésemre. Miért írtam a könyvről szóló kritikát?

Szerző 30 év előtti kezdeményezése, hogy mechanikai alapokra kell helyezni a geológiát, tektonikát, igen helyes célkitűzés volt. A végrehajtásnál azonban — mint idéztem kritikámban azt kifejtettem — e mechanikai megalapozás helyett csupán mechanikai mezbe öltöztetett elméletek születtek, amelyek helyenként az elemi fizikai feltételeknek sem tettek eleget. Sajnos tény, hogy különösen az idősebb geológus generáció fizikában való jártassága nem nagy, s így nem vették észre, hogy az eléjük tárt mechanikai fogalmakba burkolt elképzelések megalapozottsága semmivel nem több, mint az ő tisztán földtani megfigyeléseket és fogalmakat tartalmazó — fizikai szempontból intuícióra épített — hipotéziseik. Ezt a tévhitet valakinek el kellett oszlattani, hogy e mechanikailag eléggé meg nem alapozott „geomechanika” a maga reális helyére kerüljön.

Egyed

**Tudománytörténeti jegyzetek egy elkésett francia nekrológ nyomán.** A legrégebb immár 129 éves francia Földtani Társulat folyóiratának, hozzánk most érkezett, múltévi utolsó számában jelent meg a több mint három évtized előtt elhunyt Haug E., a párizsi Sorbonne egykori földtan tanárának, a földtan egyik klasszikus kiválóságának késői nekrológja.\* Lugeon M., az elhunyttal egyívású barát és kongeniális svájci szaktudós, az általa tervezett s Haug érdemeihez méltó, monografikus emlékiratot, sokirányú újszerű földtani munkássága miatt, nem készíthette el, s két évvel ezelőtt, 82 éves korában meghalt. Az egyik volt tanítvány tollából most megjelent késői megemlékezés, a magyar földtani oktatás félévszázadot meghaladó törekvései és megvalósított irányelvei tekintetében kelti föl figyelmünket.

A magyar földtani oktatás százéves történetében Szabó József a budapesti tudományegyetem első magyar ásványföldtan tanára, legnagyobb geológusaink egyikeként önálló, új irányt jelentő működése után,\*\* talán sok más tudományhoz hasonlóan, a habsburgi nyílt vagy burkolt németesítés akaratlan hatása alatt, hosszú időn át a német irányzat uralkodott. Félévszázad előtt, nagyérdemű tanárunknak nagy pedagógiai alapozottságú földtan tanítása csak a középiskolai tanárjelölték igényeivel és színvonalához igazodott. A földtan tudományának lényegét, művelési módját és irányát magunknak kellett külföldi könyvekből megismerni, valósággal fölfedezni. Erre az időre esik Haug új földtani szemlélettel telített Traité de géologie című könyvének megjelenése (1907—1911). Helyzetünk jellemzésére említhetjük, hogy ennek a könyvnek megrendelések fölvetődött az a kérdés, hogy francia könyvre nálunk nincs szükség. Azóta ez a könyv, mindmáig terjedően a földtörténeti kutatásnak alapvető bibliája,

\* L u t a u d E.: Emile Haug 1861—1927. Bull. Soc. Géol. de Fr. 6. sér. t. 8. 1928.

\*\* V a d á s z E.: A budapesti Tudományegyetem földtan tanszékének százéves története. ELTE Term. tud. Kar Évkönyv 1954.

nálunk a németes leíró irányzat fölszámolását segítő munkaeszköz, a földtani gondolkodásra nevelés iránymutatója. Ha a u g munkája nyomán alakult ki bennünk a földtan tudományos művelésének oknyomozó rendszere, aminek érvényre juttatását a fasiszta elnyomatás akadályozta s a fölszabadulás óta megvalósult geológusképzésben érvényre juttattunk és kritikailag kifejeztettünk. Ezen az alapon építettük ki legelsőül, természetesen francia tudományos kapcsolatainkat.

Ha a u g E. személyi jellemzésének olvasásával tanulságos reánk nézve az a megállapítás, hogy nagyon magas piederstálra emelte a tudós s az egyetemi professzor eszméjét, ami ma időszerűtlennek tűnik. Elhárította, sőt megvetette tudományának üzletes, pénzszerzési felhasználását, kivéve a közösség, a nemzet érdekében végzett díjmentes tudományos vizsgálatokat és szakvéleményeket. Őnzetlen francia patrióta volt, aki fiatal korában elhagyni kényszerült a német elnyomatás alatt álló elszázi szűkebb hazáját. Igazi l'art pour l'art tudós, akinek tudományos megállapításaiból, tanításaiból sokan pénzkeresők lettek, ő maga azonban igénytelen zárkózottságában távvaltartotta magát a fizetett gyakorlati geológiai tevékenységtől, ami szerinte veszélyeztette a tudományt. Ennek a ma már indokolatlanul látszó felfogásnak megértésére tudunk kell, hogy a századeleji kapitalista föllendülés, majd az első imperialista világháború során elpusztult javak és nyersanyagok pótlására fokozott módon megindult a közszen, érc, olajkutatás, ami új, ismeretlen területek felé irányította a tőkés országokat. Ezek a kutatások már nem történhettek a véletlen „jószerencse” alapján, a tudomány fejlődéséből adódó szakismeretek felhasználását igényelték. A földtan történetében lezárult az egyes területek célul kitűzött földtani megismerésének és térképezésének időszaka s fölváltotta a megismerések eredményeinek közvetlen célú hasznosítása. Ebből eredt a gyakorlati geológusok foglalkoztatása, illetve a kezdetben még kevés számú geológustudósok tudásának ilyen irányú igénybevétele. Az előző háború utáni, átmeneti időszakban nemcsak Ha u g, hanem más kiváló geológus szaktudósok is elhárították ezt a „fizetett” munkát, ami kétségtelenül az elmélyült tudomány munka rovására tört. Ezt a fölfogást annak idején magunk is vallottuk s a kapitalizmus erkölcsstelen kihatásainak ösztönös gyűlöletével itthon nyomtatásban is kifejezésre juttattuk: „A földtan jelentőségének és létjogosultságának kizárólag csak gyakorlati tevékenység szerinti megítélése fájdalmasan érinthet mindenkit, aki ennek a tudománynak művelésére a tárgy iránti szeretetből, belső idealizmussal és hivatottsággal indult. Megbénítólag hat minden tudományos intézményre, ha úton-útfélen csak a napról-napra aprópénzre váltható tevékenységre szorítják s minden más esetben állandóan a fölöslegesség vészharangját kongatják fölötte.”\*\*\* Ez a kapitalista országokban most is fönnálló veszély, nálunk a szocializmust építő országokban elmúlt s tudományos fejlődésünk az elmélet és gyakorlat összetartozó egységében kellő szabadságot és lehetőséget biztosít a távlati elméleti alap kutatásoknak, függetlenül azok várható eredményeitől is.

Életrőja Ha u g professzor türelmetlen és ingerlékeny, néha durva, szigorú, de igazságos kritikuskusnak jellemzi. Ezért sokan nem szerették és félték tőle, pedig senkivel sem volt igaztalanul bántó. Nem volt tartózkodó, előkelően mesterkél, simulékony akadémikus. Reánk nézve is tanulságos, hogy nem annyira kiváló szaktudósi mivolta, hanem nacionalista alapon kapta meg fiatalon az egyetemi tanszéket, az idősebb, nagyhírű Depéretvel szemben, mégis a világirodalomban páratlan szakmunkássága mellett, a Francia Akadémia két ízben leszavazta, simulékonyabb, alkalmazkodó szak társaival szemben. Úgy tűnik, mintha ez a módszer is általános nemzetközi vonása lenne minden Akadémiának. Talán az is általános szakemberi tünet, hogy a nemzetközileg elismert Ha u g o t, akitől életében modora, viselkedése miatt mindenki félt, halála után siettek támadni hazájában törpe epigonok, kisebb tudományos tévedéseinek fölnagyítása alapján.

A magyar földtan a kései nekrológ alkalmából is változatlanul hódol Ha u g személyében a franciás tudományos irányzatnak, amelyet a szovjet példa mellett továbbra is követni kíván.

V a d á s z E l e m é r

\*\*\* V a d á s z E.: A gyakorlati földtan lényege és hazai teendői. (b. k. 1. 1927.)

**A földtani tudományok kezdetei Oroszországban** (A természettudományok története Oroszországban. Geológia. I. köt. 2. rész. Moszkva 1957. A SZU Tud. Ak. kiadása.)

A több kötetre tervezett sorozat második kötetéből, általános tájékoztatás céljából közöljük az orosz földtan kezdeteire vonatkozó adatokat. A földtani kortáblázatot kidolgozása a 18. század tudósainak még nem sikerülhetett, mert — bár Lomonoszov és mások helyesen értékelték a kövületeket mint fontos földtani dokumentumokat — nem tudták alkalmazni a kronológiára. A földtan fejlődése csak a biológia, fizika, kémia, fizikai földrajz és más tudományágak fejlődésével kapcsolatban volt lehetséges. A 18. században még csak sejtették, hogy a jövőben milyen nagy jelentőségű lesz a kövületek vizsgálata. Goethe 1782-ben írt egyik levelében megjósolja, hogy el fog jönni az az idő, amikor a kövületeket kormeghatározásra fogják felhasználni. Az őslénytani módszer felfedezője azonban, az angol Smith William (1769—1839) volt. A 18. és 19. század határán Franciaországban is kezdődtek őslénytani vizsgálatok, melyek döntő fontosságúak a földtan történetében (Cuvier, Lamarck, Bronnigart).

A 19. század 40-es éveiben Herzen a következő szavakkal jellemezte az őslénytani fejlődését: „Az elmúlt világ feltámad sírjából, hogy tanúskodjék a föld felszínén végbement változásokról... Az őslénytan feltárja a törvényszerű összefüggéseket a földtani korok és azok szerves világa között.”

A földtan történetében nagy jelentőségűek az orosz és külföldi tudósok sztratiográfiai kutatásai Oroszország végteleen területein, a permi időszak elhatárolása, a devon és más időszakok kiterjedésének meghatározása körül.

Az őslénytani módszer alapján kifejlesztett rétegtan eredményei elősegítik a tektonika, ősföldrajz és az általános földtani tudományok előrehaladását. A földtani kortáblázatot kidolgozásával lehetőség nyílt arra, hogy a szerves világ és az élet feltételeinek történetét rekonstruálják.

A földtan evolúciós elmélete a 19. század kezdetén. A 19. század első felében a földtan fejlődését éles eszmei viták kísérték (neptunizmus — plutonizmus). Az alapokat a 18. század tudósi rakták le (Kant — Laplace elmélet), a vallásos dogmák megrendülése. (Lomonoszov, Buffon, Hutton). A francia materialisták: La Mettrie, Diderot, Lacépède és Darwin eszméit Lamarck tovább fejleszti (Hidrologia 1802. A zoológia filozófiája 1809). A Föld domborzatának változandóságáról az orosz tudósok is beszéltek. 1806-ban, a moszkvai egyetem ünnepi ülésén Dvigubszkij professzor (1771—1839) „A földfelszín jelenlegi állapotáról” c. előadásában Lomonoszov eszméit fejtegette. Igen érdekes Loveckij A. L. cikke „A szerves eredetű éghető ásványi anyagokról” (1830).

Cuvier „A fosszilis csontok vizsgálata” c. könyvének előszavában megalkotja a katasztrófaelméletet (1812). E nagy természettudós tanainak óriási hatása volt a földtanban és a biológiában. Csernisevskij szerint főleg azért, mert azok megfelelték a kor szellemének. Engels pedig azt írja, hogy Cuvier elmélete „szavakban forradalmi és lényegében reakciós”, mert „a csodát megtette a természet lényeges lendítőerejévé”. A 19. század második negyedében főleg Buch és Elie de Beaumont munkáinak hatására a katasztrófaelmélet átalakul és a legtöbb plutonista tanításainak szerves részévé válik.

Az evolúciós elmélet a 19. század második negyedében és az orosz tudósok szerepe annak továbbfejlesztésében. Már a 19. század első negyedében is éles harc folyt a katasztrófaelmélet és az evolúciós irányzat hívei közt. Megsemmisítő csapat a katasztrófaelméletre Lyell (1797—1875), amidőn „A földtan alapjai” c. művét megírta (1830—33). Lyell aktualisztikus módszerét az orosz tudósok már művének megjelenése előtt alkalmazták. Szevergin V. M. munkáiban találkozunk a külső földtani erők szerepével a földfelszín kialakításában. Az aktualizmus módszerét alkalmazták az orosz bányamérnökök is, akik a szentpétervári bányászati akadémián Szokolov D. I. előadásait hallgatták.

Szokolov (1788—1852), aki egyben a szentpétervári egyetem professzora is, az evolúciós elmélet híve és népszerűsítője. 1839-ben megjelent „Geognózia” c. tankönyve írásakor még nem ismerte Lyell munkáját. Második könyve 1842-ben jelent meg, ennek már Lyell „A földtan elemei” c. könyve szolgált mintaképül. Számos orosz tudós foglalkozott geológiával és paleontológiával is, akik az evolúciós elmélet hívei voltak, többek közt Pander H. I., Eichwald E. I., Gorjaninov P. F., Scsurovskij G. E., Rulje K. F. és Kaiserling A. A.

Az evolúciós tanok győzelméért folytatott harcban kiemelkedő szerepe volt Rulje professzornak, a moszkvai egyetem zoológia tanárának (1814–1858). A 19. század első felében megoldatlan problémát jelentett az Orosz síkságot borító vándorkövek eredete. Razumovszkij G. K., Rulje és Szevergin V. M. bebizonyították e hordalékok glaciális jellegét és visszaautasították az özvívzelméletet. Rulje professzornak komoly nehézségei is támadtak a papsággal, amely félt attól, hogy a kispolgárok és parasztok ez új eszmék hatására „a Teremtés Könyvében csak mitológiát fognak látni”. Viszont a cenzor engedélyezte könyvének kiadását azzal az indokkal, hogy nézetei egyeznek Lomonoszov földtani eszméivel. Rulje nézeteire nagy hatással voltak a forradalmi demokraták: Herzen és Belinszkij eszméi is.

A neptunizmus és plutonizmus harcának folytatása. A plutonisták győzelme. A két elmélet hívei közt a 18. század végén folyó ekkeseredett küzdelemben a 19. század első negyedében átmenetileg a neptunisták kerekedtek felül. A szentpétervári Bányászati Akadémián Meder P. I. Werner tanítványa volt és ő szellemében adta elő a geognóziát. 1804-ben meghívták a moszkvai egyetemre Wernernek egy másik tanítványát: Fischer G. I. t. Szevasztyanov A. F. akadémikus 1810-ben kiadta „Geognózia” c. könyvét, amelyben közli Werner előadásainak szövegét. Ez tankönyvül szolgált abban az időben. A neptunizmus híve volt Eichwald E. I. is, aki Berlinben végezte az egyetemet. Azonban más orosz tudósok már a 18. és 19. század határán a plutonizmushoz közelálló nézeteket vallottak. Szevergin V. M. bebizonyította a bazalt vulkáni eredetét. Galicin D. A. ismert orosz tudós és diplomata (1734–1803), természettudományi, történeti, filozófiai és közgazdasági könyvek szerzője, plutonista nézeteket hirdetett. 1793-ban „Buffon védelmében” címen könyvet adott ki Hágában, ásványtani szótárt „Az ásványok módszertani leírása” címen. Galicin Voltaire és Diderot barátja volt.

Az orosz tudósok, ha el is fogadták a neptunizmust, nem voltak vakbuzgó hívei Wernernek. Dvigubszkij, Szokolov és Szevasztyanov kritizálták Werner tanait. Iovszkij A. A., a moszkvai egyetem professzora, 1828-ban könyvet írt „Kézikönyv a földgömb belső szerkezetének és képződésének megismeréséhez” címen. Arra a következtetésre jut, hogy a természeti megfigyelések ellentmondanak Werner eszméinek és általában a merev elméleteknek.

Nyugat-Európában a neptunizmus, amely hosszú ideig akadályozta a földtan fejlődését, végülis átadta helyét a plutonizmus elméletének. A régebbi neptunisták egy része, Buch, Humboldt és mások saját természeti megfigyeléseik és utazásaik során győződtek meg a neptunizmus tarthatatlanságáról, káros hatása azonban még sokáig fennmaradt. Az orosz tudományban a neptunizmusnak nem voltak ilyen mély gyökerei és ezért a plutonizmus hamarabb is győzött. Az orosz geológusok már a 30-as évek elején a plutonizmus hívei voltak, mert gyakorlati munkájuk során hamar meggyőződtek a neptunizmus helytelen voltáról. A fordulat legvilágosabban Szokolov nézeteinek változásában mutatkozik. Bátran elismerte előbbi nézeteinek tarthatatlanságát és a „Geognózia tankönyve” c. munkájában állította, hogy a Föld valamikor tüzes-folyékony állapotban volt és hogy mai szilárd kérge alatt folyékony mag van. A hegységképződés és a földfelszín változásának oka Szokolov szerint a kristályos szerkezetű régi kőzetek kiemelkedése a Föld mélyének repedéseiből (granit stb.)

1839-ben a „Bányászati lap”-ban jelent meg Derjabin F. A. bányamérnök „A Föld és a naprendszer egyéb bolygóinak képződése” c. cikke, amelyben kiáll a Laplace-elmélet mellett. Kemerer A. B. ugyancsak a „Bányászati lap”-ban Werner és Hutton elméleteit fejtegeti és az utóbbi mellett tör lándzsát. Hasonló szellemben írtak Liszenko I. R. és Sztризев M. I. bányamérnökök, valamint Szokolov professzor. Még számos további példát sorolhatnánk fel. Kutorga Sz. Sz., a szentpétervári egyetem professzora 1834-ben cikket írt a Krimről és a Krimi-hegység képződését „erős földalatti törésre” vezette vissza, amely felemelte a Krim egész déli partvonalát. A kiemelkedési elmélet hívei voltak még Eichwald E. I., Golovkinszkij N. A. és mások.

Antipov A. I. és Meglickij N. G. geológusok a Dél-Urálról írt munkájukban felsorolják azokat „a kétségtelen bizonyítékokat, amelyek szerint az oldályomias hatást gyakorolt a vízszintesen települő rétegekre”. A kontrakciós elmélet a 19. század második felében uralkodóvá vált. Az orosz tudósok azonban már a 19. század első felében rámutattak a lassú kiemelkedés és süllyedés jelentőségére a hegységképződés folyamataiban. Dvigubszkij I. A., Szokolov D. I., Szobolevszkij V. P., Ozerszkij A. D. munkáira utalunk itt. Scsurovszkij F. E. 1856-ban, a

moszkvai egyetem ünnepi ülésén előadást tartott „Az európai szárazföld oszcilláló mozgásairól a történeti és a történetihez közeli időben”.

Az Ásványtani Társaság. A „Bányászati lap”. A Moszkvai Természettudományi Társasága szoros kapcsolatban állt a moszkvai egyetemmel és nagy szerepet vitt megalakításától fogva a természettudományok népszerűsítésében. Speciális szerepe volt a szentpétervári Ásványtani Társaságnak, amely 1817-ben alakult. Alapítói Szevergin V. M., Terjajev A. M. és mások.

A „Bányászati lap” 1825-ben indult. Számos cikket közölt Szokolovtól a közetformációkról, az ásványokról, Zem bnyickijtól az őslénytan és más szerzőktől a rétegtan, a Föld belső szerkezete és különböző földtani kutatások köréből. A folyóirat jelentőségét külföldön is méltatták (Boué 1832).

A földtani tudomány differenciációja. A 18. század végén a földtan Oroszországban nemcsak önálló tudománygá vált, hanem különálló szakokra is oszlott. Az első a mineralógia volt. Terjajev A. M. (1767–1827), aki a természettudománytörténet és az ásványtan professzora volt a szentpétervári Pedagógiai Intézetben és az Orvosi Akadémián 1819-ben megírta „Az ásványtan története” c. művét. Sokat tett a természettudományi oktatás, többek közt az ásványtan középiskolai oktatása érdekében. Az ő kezdeményezésére expedíciók szerveztek a természettudományok oktatásához szükséges segédesszökök begyűjtésére. Az ásványtani csoportot Szevergin V. M. vezette. Az expedíció egészen 1828-ig működött, amikor kizárták a természettudományokat a középiskolákból. Szokolov D. I. 1832-ben kiadta „Ásványtani kézikönyv” c. munkáját, mely alapvető tankönyvül szolgált hosszú évekig a Bányászati Akadémián és az egyetemeken.

A sztratigráfia terén az első nagyobb mű Pander H. A. munkája volt (1830) a Szentpétervár környéki ópaleozoos rétegekről. Kövületek alapján elhatárolta a nagy rétegtani egységeket, összehasonlította Skandinávia megfelelő üledékeivel és leírt és ábrázolt számos vezérvölvületet. Jazikov P. M. (1798–1850) a Középső Volgavidék krétaüledékeivel foglalkozott (1832), három emeletre osztotta azokat, ez nagyjából még ma is érvényes. Fischer G. I., a moszkvai egyetem professzora, a Moszkvai-medence rétegtani összleteivel és kövületeivel foglalkozott. Eichwald E. I. Ny- és K-Oroszország rétegtanával és őslénytanával foglalkozott, könyve először orosz, aztán francia nyelven is megjelent (1850–1868). Rulje K. F. hatalmas kötetben „A moszkvai kormányzóság állatfajai” címen adta ki rétegtani munkáját.

1838-ban a Bányászati Akadémia válogatott gyűjteményt küldött Buchnak, aki erről cikket írt. A cikk felkeltette Murchison R. (1792–1871) figyelmét; elhatározta, hogy elutazik Oroszországba a paleozoikum rendszerezésének tanulmányozására. Ez az utazás 1840–1841-ben, az orosz kormány és orosz geológusok segítségével és közreműködésével meg is történt. Murchison 1845-ben Londonban publikálta Európai Oroszországról és az Urálról írt munkáját. Az őslénytani rész Párizsban jelent meg 1843-ban. Az utazás legfontosabb eredménye: új permi időszak megkülönböztetése és elhatárolása, a paleozoikum rétegösszleteinek végleges tagolásával. Murchison expedíciójában számos külföldi és orosz geológus és bányamérnök vett részt, elsősorban Verneuil belgiumi francia paleontológus, Murchison utitársa. Kíséretükben volt Koksarov N. I. (1818–1892) akkor még egyetemi hallgató, később neves mineralógus, aki földtani térképet szerkesztett a beutazott vidékről. Ez a térkép később elveszett. 1841-ben publikálták Európai Oroszország földtani térképét, melyet Helmersen G. P. (1803–1885) szerkesztett.

1826-ban Scseglov N. P. a köszén eredetét növényi és állati maradványok tömörülésére vezeti vissza. Iovszkij A. A. 1828-ban továbbfejleszti Lomonoszov tanítását a köszén eredetéről. Loveckij A. L. ugyancsak Lomonoszov elmélete alapján foglalkozott az éghető ásványokkal és a kőolajjal.

Az első expedíciós munkák. A 19. század külszini földtani vizsgálati módszerei nagyban eltértek a 18. század hosszantartó komplex expedícióitól. A geológusok rövid, meghatározott gyakorlati célú utazásokat tettek. 1829-ben Kovalev-szkij E. P. elsőül írta le a Donyci-medencét, annak földtani szerkezetét és hasznosítható ásványait. 1829-ben Humboldt természettudós, Rose G. mineralógus és Ehrenberg H. biológus kíséretében beutazta az Urált, az Altajt és a Káspi-tengert. Az utazás rövidsége ellenére (5 hónap) értékes anyagot gyűjtöttek és számos megfigyelést tettek. Egyes útjaikon orosz geológusok és bányamérnökök is résztvettek: Helmersen, Hofman, Liszenko, Barbot de Marny, Menyeynin és mások.

Humboldt könyvet is írt Közép-Ázsiáról, elméleti elgondolásai azonban helytelenek voltak és orosz tudósok: Musketov, Szemenov-Tjan-Sany-szkij, Szevercov és mások megcáfolták ezeket az elméleteket. Az expedíció által gyűjtött ásványokat és kőzeteket Rose dolgozta fel, aki az expedícióról beszámoló is írt.

A 30-as években ásványi nyersanyagkutatás indult Európai Oroszország, az Urál és Altáj vidékén. Helmersen a Dél-Uráiban, az Altáj vidékén és Novgorod, valamint Tula és Kaluga környékén folytatott kutatásokat. Helmersen 1838-ban lett a Bányászati Akadémia tanára, 1850-ben akadémikus; 50 éven át folytatott földtani vizsgálatokat, főleg a köszénkutatás terén.

1840-ben újabb külföldi tudóscsoportt kereste fel Oroszországot. Egyik tagjául a kormány Murchison-t hívta meg. A cél Oroszország természetes kincseinek felkutatása volt. Az orosz tudósktól kapott anyag alapján Murchison megszerkesztette Európai Oroszország földtani térképét, amelynek első kötete 1849-ben jelent meg.

Tevékeny részt vett Murchison expedíciójában és az anyag feldolgozásában Kaiserling A. A. (1815–1891) orosz geológus. 1843-ban Krusenstern P. társaságában Kaiserling önálló expedíciót is vezetett a Pecsora folyó vidékére, amelyről könyve is megjelent.

A 19. század második negyedében a megelénkülő tudományos tevékenység a Tudományos Akadémia földtani munkáiban is megnyilvánul. Az Akadémia expedíciós munkái közül megemlítjük Hess G. Ju. földtani-ásványtani kutatásait a Bajkál-tó vidékén és Middendorf A. F. (1815–1894) ismert zoológus expedícióját Szibériában. A kezdeményező Baer K. M. akadémikus volt. Middendorf az örök jég birodalmát kutatófúrásokkal és aknákkal tanulmányozta, megállapította a geotermikus gradienst és a jég vastagságáról és kiterjedéséről szolgáltatott adatokat. Ez volt az első tudományos expedíció az örök jég területére. Ugyancsak Middendorf vezetésével számos expedíció indult a Tamir, Jakutia, az Amur-vidék és az Ohoti-tenger vidékére, ezek szolgáltatták az első adatokat e területek földtani felépítéséről. A Jenyiszej folyó közelében Middendorf találkozott Jakubovics A. I. Szibériába száműzött dekabrista forradalmárral, aki segítette neki az ásványok gyűjtésében és a meteorológiai megfigyelésekben. A cári kormány azonban megtiltotta Jakubovicsnak, hogy eredményeit publikálja és Middendorf sem említhette meg nevét akadémiai beszámolójában.

A Szibériában letelepült többi száműzött dekabrista is foglalkozott természet-tudományi kutatásokkal, ezeket az adatokat a Szibériában utazgató orosz és külföldi tudósok fel is használták, természetesen a név megemlézése nélkül. Besztuzsev N. A., a dekabrista összeesküvésben résztvett négy Besztuzsev fivér egyike, természet-tudományokkal is foglalkozott, munkáját Rulje publikálta saját folyóiratában 1854-ben. Besztuzsev meteorológiai megfigyeléseken kívül szeizmológiai megfigyeléseket is végzett maga szerkesztette műszerrel.

Baer K. M. ismert biológus szintén foglalkozott földtani problémákkal. 1837-ben expedíciót vezetett Novaja Zemljára; személyes megfigyelései alapján leírta a környék földtani szerkezetét és morfológiáját. 1853–1857-ben kutatásokat végzett a Volga és Kaspi-tenger környékén. A folyómeder aszimmetriájával kapcsolatos megfigyelései Baer-féle törvény néven ismeretesek.

Rövidebb utazásokat tett az Urálban és az Altáj vidékén Securovskij G. E., a moszkvai egyetem professzora (1803–1884). Ezzel kapcsolatban két munkája jelent meg. Később a „Moszkvai medence földtani története” címen írt összefoglaló munkát.

A Kaukázus kutatása a 18. század végén kezdődött. Gmelin Sz. és Guldstedt I. szolgáltattak elsősül adatokat a Kaukázus földtanáról. 1799-ben Muszin-Puskín A. A. utazás ürügyén, titkos diplomáciai megbízatással bentazta a Kaukázust. 1802-ben másodszor látogatott oda. Jelentésében leírta a Kaukázus hasznosítható ásványait és a Kaukázus földtanát. Közben tárgyalásokat folytatott a grúz cárral a bányák és üzemek Oroszországnak történő átadásáról.

A 19. század 20-as éveiben az orosz kormány elhatározta, hogy évente küld expedíciót a Kaukázusba és a Bányászati Lap a 20–30-as években számos jelentést is közöl az ott dolgozó geológusoktól. Összefoglaló munka ezirányban Eichfeld I. „A grúz terület geognosztikai leírása” (1827) c. műve, és Vaszkobojnyikov N. I. az ásványi nyersanyagokról írt munkája.

A Kaukázus földtani vizsgálatának történetével szorosan összefügg Abich G. V. (1806–1886) akadémikus neve. Ő az a külföldi tudós volt, aki életének túlnyomó részét Oroszországban töltötte és sok hasznot hajtott új hazájának. 1842-ben hívták meg



professzornak a dorpati (Észtország) egyetemre, később átment Tifliszbe. 30 évet szentelt a Kaukázus tanulmányozásának. Ezek a kutatások meggyőzték a vulkáni elmélet igazáról a neptunival szemben. A b i c h nézetei nagy hatással voltak kortársaira és köveitőire. Munkássága nagyjelentőségű és még a jelenkor geológusait is érdekli.

Oroszország területének földtani kutatása nagyban előrevitte a földtani tudományokat és anyagot szolgáltatott az elméleti kérdések kidolgozásához.

Kilényiné

**Keleti Szibéria könnyűfém ásványkincsei.** ((Szürevüe reszurszi legkih metallov vosztocsnoj Szibiriji) Trudi Vosztocsno–Szibirszkogo Filiala Akademii Nauk SzSzSZR. Moszkva 1958 Tom. I. Vűpűszk 12.

Napjainkban egész Szibéria területén gyorsütemű ipari fejlődés folyik. A tervek szerint az egész Szovjetunió alumínium-iparának súlypontja keleti Szibériába helyeződik át. Az Angara és a Jenisszej folyókon létesítendő hatalmas erőművek messzemenően biztosítják majd az energiaigényes alumíniumkohászat áramszükségletét; az újonnan felkutatott bauxitterületek pedig közeli, olcsó nyersanyagot szolgáltatnak.

A 152 oldalt kitevő kiadvány több tudományos intézet, kutató vállalat és körzeti földtani igazgatóság közös munkáját foglalja össze. Két újonnan felkutatott bauxit-terület – a Bokszonszki és a Krasznojarszki – komplex feldolgozását és kiértékelését tartalmazza. Ismertetik a telepek felkutatásának történetét, geológiai helyzetüket, a bauxit ásványközettani vizsgálatát és az erre alapított technológiai eljárásokat, végül pedig az egyes területek ipari fejlesztésére vonatkozó gazdasági számításokat és távlati tervekét közlik. Az ásványtani vizsgálatokban az 1958-ban hazánkban járt ismert B e n e s z l a v s z k i j Sz. I. geológus is közreműködött.

A bokszonszki bauxit-terület 1800–2000 méter magas, úttalan hegyvidéken fekszik, ahol a kutatásoknak száraz, hideg klímával, 200 méter mélységig állandóan fagyott talajjal és a gyakori földrengések veszélyével kellett megküzdeni. Az alsókambriumi bauxit kilométereken át követhető, állandó vastagságú réteget alkot. Fektiye karsztosodott dolomit, fedője agyagpala, grafitpala, palás homokkő és dolomit. A bauxittest alsó nagyobb része vörös bauxitból áll, felső része pedig zűdlesszürke színű. A bauxit kiinduló anyagának a környező tüzi eredesű kőzeteket és a fekü dolomitot (?) tartják. Ezek mállása révén keletkezett kolloid oldatok egy rövid regressziós időszak során a tengerparti lagunákban, tavakban és mocsarakban csapódtak ki az itteni geológusok véleménye szerint. A műrevaló bauxit átlagos minősége:  $Al_2O_3$ , 40,2% ;  $SiO_2$ , 22,5% ;  $Fe_2O_3$ , 24,4% ; átlagos kovahányados 1,8. A bauxit alumínium ásványai a diaszpor és a böhmít. Kísérő ásványok a dafnít (!), hematit, pirofillit, kevés illit és kaolinit. Figyelemre méltó a bauxit 1–2%-ot elérő átlagos  $Cr_2O_3$  tartalma.

A krasznojarszki bauxit-terület az Angara középső folyásától északra fekszik. A telepek prekambriumi gyűrt kőzetek lepusztított felszínére települnek. Az ipari bauxit egy változó összetételű, paleocén korú mocsári-tavi réteggösszleten belül több szintet alkot. Alapanyagát a jelenlegi elképzelések szerint a prekambriumi réteggösszlet laterites mállása szolgáltatta. A mállási termékek a hajdani mocsarakban, tavakban mosódtak össze. Leggyakoribb a pizolitos, a breccsás és a lazatormélekes bauxit. A kis fedővastagság nagy külfejtések telepítését tette lehetővé. A műrevaló bauxit átlagos minősége:  $Al_2O_3$ , 38,5% ;  $SiO_2$ , 6,5% ;  $Fe_2O_3$ , 31,7% ;  $TiO_2$ , 4,7%. Figyelemre méltó a feltűnően nagy vas- és titán-tartalom. A bauxit kőzetalkotó ásványai a hidrargillit, hematit és goethit. A kovasav 70–90%-a kvarc, fennmaradó része kaolin. A titán rutil és ilmenitként van jelen. Az utóbbi egy része maghemité alakult át. Kevés turmalin, magnetit, apatit, cirkon, disztén, halloizit és hidrocsillám is található. Spektrál elemzéssel tetemes mennyiségű krómot, vanádiumot és mangánt mutattak ki a bauxitban. Ezért a jövőben a bauxit komplex feldolgozását tervezik az alumínium, vas és titán, továbbá a króm és vanádium együttes kinyerésével és ipari hasznosításával.

Bárdossy

**Baskirov, L. V.:** Орбитоиды и их значение для стратиграфии палеогена. (Orbitoidák és azok jelentősége a paleogén rétegtanban) — Вжлл. М. Общесезтвa Исп. Природн, отд. геологн. Т. XXXIII (2), 1958.

A szerző kísérletet tett a Keleti-Kárpátok északi lejtője eocén képződményeinek rétegtani beosztására Discocyclinidák alapján. Őslénytani és rétegtani vizsgálatok segítségével megállapította az egyes — helyi elnevezésű — szintekre jellemző Discocyclinidatársaságot.

A paleocénbe és az alsőeocén alsó részébe tartozó jamneni és menjavi összlet faunája a következő: *Discocyclina archaici* (Schlum b.), *D. scalaris* (Schlum b.), *D. douvilléi* (Schlum b.), *Asterocyclina stellaris* (Brunner), *Ast. stelle* (Gümbel).

Az alsőeocén felső részét és a teljes középsőeocént a nagy elterjedésű ún. vigodi homokkőösszlet tölti ki. E rétegekre, bukovinai nagy elterjedése miatt a „bukovinai” rétegek elnevezést javasolja. E rétegek számos feltárásából igen gazdag Discocyclinida-faunát közöl, mely nagyfokú hasonlóságot mutat a Déli-Bakony faunájával (13 fajból 11 közös).

A felsőeocént a vizsgált területen *D. varians* (Kaufm.), *D. nummulitica* Gümbel, *D. sella* (d'Archiac) fajokkal jellemzett összlet képviseli.

A Discocyclinida-fauna alapján végzett szintezés helyességét az egyes szinteknél közölt kísérő Nummulites-fauna még jobban alátámasztja.

A szerző megállapításai számunkra két okból fontosak. Először is vizsgálataival igazolta, hogy az eocén rétegek szintezésénél a Nummulitesek után a Discocyclinidák a leghasználhatóbb vezéralakok. Másodsor, Baskirov adatai alapján az európai mediterrán eocén ősföldrajzi képébe egy újabb részlet illeszthető be. Ugyanis hazai eocén képződményeink kapcsolata K-felé a Szlovák-, Lengyel- és most már a Keleti-Kárpátokon keresztül a krími és kaukázusi eocénnel egyre világosabban rajzolódik ki.

K e c s k e m é t i

**Szöts E.:** Note préliminaire sur la véritable position stratigraphique des couches de Ronca (Vicentin, Italie septentrionale). A ronkai rétegek valóságos rétegtani helyzete. Előzetes jelentés. (Észak-Olaszország) C. r. somm. de la Soc. géol. de Fr. 1959. 3.

Az észak-olaszországi ronkai rétegeket, az eddigi irodalom alapján, a magyar eocén tagolásával való összehasonlítás alapján, a középsőeocén regressziós zárótágjával tekintettük (Földtörténet és földfejlődés, 520. old.). A jelenleg Franciaországban működő Szöts E. geológus, helyszíni részletes vizsgálatának előzetes közleményében, a ronkai rétegeket faunisztikai egyezőség alapján a Zirc—Dudar—Jásd vonulati alsőeocén réteggöszlettel azonosítja s a londoni emeletbe sorolta.

**Ilie M.:** Az Erdélyi-medence. (Podisul Transilvaniei.) Editura Stiințifică. București. 1958. 260 lap. 53. ábra.

Az utóbbi évtizedek szorgos kutató munkájának az összefoglalását nyújtja a szerző. A rengeteg fúrásí adat leszűrt eredménye bizony egy igen bonyolult szerkezetet mutat be az értékes metánt rejtő medencéről, s nem olyan egyszerűt, mint azt régen, fúrásí adatok nélkül elképzeltük.

Az értékes kézikönyv tartalmát a következőkben vázolhatjuk. Az Erdélyi-medence földrajzi körvonalazása (I. fej.). Általános geológiai ismertetés, a medencét övező hegyvidékkel együtt. A medence harmadkor előtti képződményei, majd a fiatal képződmények sztratigráfiája (II. fej.).

A medence tektonikája, együtt a környező hegyekével. Ez a legjelentősebb része a munkának (III. fej.).

Részletesen ismertetési összehasonlító alapon a környező hegyek közt rejtőző, kisebb, fiatalkorú medencéket (IV. fej. Verespatak, Zalatna, Brád—Nagyág, Szászváros, Hátszeg, Zsilvölgye). Kár, hogy ezek mintájára nem foglalkozott a Hargita által a nagy medencéből leválasztott kisebb kárpátjaiakkal is, pl. Borszék, Bélbor, Gyergyó, Csik, Háromszék, Barcaság, Erdővidék!! Ezek nélkül csonka a nyújtott kép!).

A Medence hasznosítható anyagairól szól az utolsó fejezet (V. fej. Konyhasó, metán, kőszén, vasérc, aranytartalmú homok, cölesztin, gipsz, bentonit, dacittufa, agyagfélék, márgák, homok, mészkő, aragonit, mésztufa, gránit, diabáz, dácit, andezit, bazalt, ásványvizek).

Végül következtetések és jó irodalmi ismertetés egészítik ki a könyv tartalmát.

A szövegnek értékes kiegészítő magyarázó a részletszelvényrajzok.

Örvendünk, hogy végre a sok részletkutatási eredményt így összefoglalva láthatjuk erről az értékes területről.

Bányai

**A X. freiberger Bányász- és Kohászkongresszus (1958. május 28–31) földtani előadásai** (Freiberger Forschungshefte, C 57, 1959). Ára fűzve 13 márka.

Az érdekes előadássorozatban Kraus E. C. a kétoldali orogén részaránytalanságairól, Berderke, E. a Nyugati-Alpok penninikumának szerkezetéről és metamorfózisáról, Marimo, V. (Finnország) a gránit és ércképződés kapcsolatáról, Teisseyre, H. (Lengyelország) néhány mikrotektonikai módszertani kérdésről, Dimitrov, Str. (Bulgária) a bulgáriai átalakult összetekről, egy Vinogradov akadémikus vezette szovjet munkaközösség a szászországi gránit és érc abszolút koráról, Sartenauer, P. (Belgium) a tengeri buvár megfigyelések őselettani kérdések eldöntésére való alkalmazásáról, Müller, A. H. az állattörzsek törzsfajlásáról és rendszeréről, Teichmüller, M. és R. az alsórajnai öböl barnakőszéntelepeinek fácies-helyzetéről, Schriell W. pedig egyes idősebb (varisztid) és fiatalabb (harmadidőszaki) ércesedések összefüggéséről beszéltek.

Kiemelést érdemelnek a következő előadások:

Kraus kétoldali orogén-elméletének továbbfejlesztésében a szabályos kétoldali részarányos gyűrthegeység-rendszerek ritka voltak okait részben elsődlegesnek találja. A többnyire szárazföld és óceán határán kialakult geozinklinálisok egy szárazföld felőli – proximális – és egy tenger felőli – disztális – részre oszthatók, melyek fejlődés-menete, sebessége és intenzitást tekintve, igen különböző lehet. Vannak az aszimmetriának másodlagos okai is: az óceán partján végighúzódo gyűrthegeység egy része a tengerbe süllyedhetett, vagy kontinensvándorlás révén elúszhatott. Elgondolásait az előadó számos példával támasztotta alá.

Teisseyre a vonzóoldási gyűredezettség (drag folding) és a palásság elemzésének példáján rámutat arra, hogy tisztán mikrotektonikai alapon egy terület szerkezeti viszonyait egyértelműen megoldani nem lehet. A mikrotektonikai eredményeket mindig más módszerekkel kiegészítve, komplex módon kell alkalmazni. Helytelen az egyes mikroszerkezeti elemeknek a megfigyelési helytől független kumulatív ábrázolása: éppen ezért a szerkezetvizsgálat eredményeit éppen olyan térbeli, térképi ábrázolásban kell adni, mint akármilyen más földtani adatot.

A Vinogradov vezette szovjet munkaközösség, azon felül, hogy a szászországi három gránitbenyomulás abszolút korát megadta, számos igen érdekes megállapítást tett az abszolút kormeghatározásról általában.

Az előadássorozaton a magyar földtani tudományt Szádeczky-Kardoss E. akadémikus képviselte.

Balkay

**Masarowitsch (Mazarovics) A. N.: Grundlagen der regionalen Geologie der Erdteile** (A világrések regionális földtanának alapvonalai), ford. Böhm W., szak-szerkesztők Jubitz K. – B., és Möbus G., VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1958.

Az oroszról fordított 530 oldalas, bőven illusztrált könyv témáját és korszerűségét tekintve – amennyire e sorok írójának módjában állt megállapítani – az egész európai irodalomban hűzágpótcó. A leíró (regionális) földtan céljának és módszereinek taglalása után a szerző sorra veszi a szárazföldeket: a legbőségesebben Európát tárgyalja, de a többi földrészek is méltó helyet kapnak. Bőséges az óceánokkal foglalkozó rész, amely 20 oldalt foglal el. Az egyes szárazföldek tagolása szerkezetin alapon történik, így Európában az Orosz-táblát, Kaledonidákat, Varisztidákat, Alpidákat különbözteti meg.

Az egyes fejezeteken belül számos rétegtani oszloppal és szelvényel, tömören ismerteti a rétegsor alapvonásait és a terület fejlődésmenetét. A szerkezeti összefoglalás az egyes szárazföldről szóló részek végén van, és a szovjet tektonikusokra jellemző realizmus, a romantikától való tartózkodás és bizonyos eklekticizmus jellemző. A leíró rész a földkéreg szerkezeti formáiról szóló rövid tektonikai összefoglalás követi. A jó irodalom-, kép-, ábragyógyék, szerző-, ösmeradvány-, hely- és tárgyutató a könyvet gyorsan és könnyen kezelhetővé teszi. Tartalmilag egyet értünk a német szerkesztők véleményével, akik szerint a mű Ázsiáról szóló része a legjobban sikerült, míg Európáról sok a hiányos és téves megállapítás. Ezt tükrözi a Magyarországról szóló kevésszámú adat is. Az egyetlen megemlített magyar dolgozat N o p c s á n a k — Albániáról szóló munkája! Kétségtelen azonban, hogy a részlethiányosságok ellenére a mű általános megállapításai sikerültek és a könyv minden geológusnak hasznos segédeszköze lehet.

B a l k a y

**Handbuch der Mikroskopie in der Technik** sorozat II. kötetének 3. része a „Mikroskopie in der Geologie sedimentärer Lagerstätten (Mikropaläontologie)” címen Frankfurt am Mainban, 1958. jelent meg. Terjedelme 450 oldal és a mutatóké pedig külön 52 oldal. A könyvet 160 mikrofényképfelvétel, 3 táblázat, 3 arcképtábla és a 36 kép illusztrálja. A fejezetek neves európai szerzőktől valók. A mű különös tekintettel foglalkozik a mikropaläontológiának az olajgeológiában betöltött szerepével (H i l t e r m a n n H.) és annak jelentőségével (B a r t e n s t e i n H.). Különösen fontos a H i l t e r m a n n-féle fejezet, mely a mikropaläontológia vizsgálati módszereit, a közetminták feldolgozásának legkülönbözőbb előkészítési módját és az ilyen módszerekkel nyert mikrofoszfátok kiértékelését tárgyalja. Nem kevésbé fontos és sok értékes útmutatást nyújt T r i e b e l E. fejezete, melynek címe „Fényképezés a mikropaläontológia szolgálatában.” Úgy ez, mind a „Speciális munkaterületek a mikropaläontológiában” című különös érdeklődésre tarthat számot. Ezt a nagy, majdnem a könyv kétharmadát kitevő részt különböző, munkaterületek kiválóan ismerő kutatók írták. A Foraminiferákat H i l t e r m a n n, az Ostracodákat T r i e b e l, Otolithusokat W e i l e r, Charophytákat M ä d l e r, de hasonló nevek szerepelnek az Echinodermaták, pollenek, spórák és a Diatomeákról szóló cikkek szerzői között is.

A munka mikropaläontológiailag fontos kategóriák hatalmas anyagát igen jó beosztásokkal részletesen ismerteti. Különösen fontosak az előkészítési módszerekről és a fényképfelvételekről nyújtott útmutatásai. Ma, amikor nálunk és általában fellendülőben vannak a legkülönbözőbb tárgykörű mikropaläontológiai vizsgálatok, ez a könyv nem hiányozhat kartársaink segédkönyvei közül.

M a j z o n

**M ü l l e r. A. H.: Lehrbuch der Paläozoologie** (Az ősláttan tankönyve). 1958. Jena.

A négy kötetes mű második kötetének első része az Invertebratákkal az egysejtűektől a kagylóig bezáróan foglalkozik. Az ide tartozó állattörzsek, osztályok és rendek általános ismertetése mellett azoknak földtani megjelenéseit és ősláttani rendszertanát (a családokét is) tárgyalja a munka. Az egyes nagyobb rendszertani kategóriák után a legfontosabb és a legújabb irodalmi felsorolás a kutatás célját szolgálja. Nagyon szépek az illusztrációk, így különösen a fényképfelvételei a különböző kategóriákba tartozó állatokról. De kiemelendő többek között a Flagellatákról készített két elektromikroszkópos és egy Foraminifera (*Pyrgo*) röntgenfelvétele. A művet 652 ábra teszi gazdagabbá.

Őslénytanról foglalkozó kutatóink, a maguk szűkebb vizsgálati területét tekintve, a szerzőnek rendszertani beosztásával nem mindenütt értenek majd egyet. De ez már természetesen is, hiszen minden rendszertan a szerzőjének a mérlegelése alapján készül.

A parányőslénytan szemszögéből nézve szokatlan, hogy a Rhizopodák osztályában, mint alosztály szerepelnek a Foraminiferák, melynek a szerző három kategóriáját különbözteti meg: az *Uniloculinidea*, *Biloculinidea* és a *Pluriloculinidea* alrendeket. Bár ez a beosztás nem új, hiszen 1952-ben Sigal is alkalmazza (P i v e t e a u: Traité de Paléontologie), sőt ennek a rendszertani elképzelésnek kezdete S c h u l t z e i g vezethető vissza, aki 1854-ben a Foraminiferákat a *Mono-* és a *Polythalamia* két nagy csoportjára osztotta be. A M ü l l e r - féle beosztás bizonyos fokig ellentmondó, mivel az egykamrás Lagenákat a Pluriloculinideákhoz sorolja. Ez természetesen szükséges volt a törzsfajlás miatt, bár ugyanezen elgondolás alapján a szintén

egykamrás Saccaminák is helyet foglalhatnak a Reophaxok után, mint a többkamrás elődök redukciós alakjai. De nem érthető meg, hogy a szerző miért bontja meg a *Heterohelicidae* családot, mikor egy jó fejlődési sorból, mely még földtani tekintetében is egységes kategória, kiragadja és mint külön családot említi a Gumbelinákat.

A munka a Foraminiferák 38 családját és 126 nemzetségét ismerteti. Ezt nem kifogásoljuk, hiszen a szerzőnek nem volt és nem is lehetett célja, hogy a nagy rendszerezőket kövesse. Azonban bizonyos igényesség megköveteli, hogy olyan nemzetségek, mint a *Polystomella* (= *Elphidium*) és a *Hankenina* helyet kaptak volna. Ez annál is inkább kirívó, mivel a nemzedékváltást (dimorfizmus) ismertetve a 35. oldalon példaként említi a *Polystomellákat* a *Hantkeninák* pedig, mint az egész Földön a középső- és felsőeocén igen fontos szintjelző ősléletmaradványai, amelyeknek nagy irodalma van, föltétlenül említésre érdemesek ilyen korszerű munkában.

Hasonló észrevételek a magasabbrendű ősmaradványoknál is találhatók.

M a j z o n

**Pokorny V.: Grundzüge der Zoologischen Mikropaläontologie** (Az állati mikropaläontológia alapvonalai). I. kötet, 582. oldal, 549 ábra, 1958. Berlin.

Évszázadunk fordulóján, 1902-ben jelent meg az első mikropaläontológiai kézikönyv, melyet Chapman állított össze és a Foraminiferákat ismertette. A mikropaläontológiának az ipari nyersanyagok kutatása terén 1917-ben elismert fontos szerepe után természetesen sorban napvilágot látnak főleg a Foraminiferákat, de emellett az egész parányóslénytant ismertető kézikönyvek.

Pokorny-nak, a prágai Károly Egyetem docensének munkája cseh nyelven 651 oldalas kötetben már megjelent. A német nyelvű berlini kiadás első köteté csupán a mikropaläontológia Protozoákra eső részét öleli fel, míg a tervezett második kötet a Metazoa mikroszkópi kicsinyű ősléletmaradványait fogja ismertetni.

A kötet tíz fejezetre oszlik. Az első a mikropaläontológia és mikrosztratigráfia alapfogalmával és a mikropaläontológia történetével foglalkozik. A második az anyag gyűjtésével, a preparálás és előkészítés módszereivel, valamint a mikrofossziliák tudományos vizsgálataival ismerteti meg az olvasót. E fejezetben igen kimerítően találunk metodikai eljárásokat az izapolástól a vékonycsiszolatokon át a polarizációs és elektronmikroszkóp használatáig, sőt a röntgen- és a spektográfiai vizsgálatokig. A harmadik fejezet a mikrosztratigráfiai módszereket tárgyalja. Itt a feladatot két kategóriára osztja fel. 1. Ugyanazon a lerakódási területen leülepedett rétegek párhuzamosítása, melyet Pokorny intraregionális rétegpárhuzamosításnak nevez; 2 a különböző szedimentációs területek párhuzamosítása (interregionális rétegpárhuzamosítás). Itt foglalkozik a számszerű és a százalékos gyakorisági számmal, a mikrosztratigráfiai standard-és ideális profillal.

A következő fejezetek (4–10.) a Radioláriák, Thekamöbák, Foraminiferák, Tintinninák, a rendszertanilag ismeretlen helyzetű mikroszkópi ősmaradványok (*Pithonella*, *Stomiosphaera*, *Cadosina*, *Oligostegina* és az úgynevezett gömbök, mint a Rhum-beller-féle *Orbulinariák*), Chitnozoák és a Hystrichosphaerák igen részletes és korszerű ismertetését adják. Ezek közül természetesen főleg a gyakorlati célú kutatásokat is legjobban szolgáló Foraminiferák fejezete a legnagyobb terjedelmű és így a legérdekesebb is (341 oldal). Ez megnyilatkozik abban is, amit igen helyesnek tartunk, hogy Pokorny a legfontosabb 79 szakkifejezésnek megadja az angol, francia, német és orosz nyelvű megfelelőjét.

Pokorny munkája mind felépítésében, mind elgondolásaiban hasonló Glaessner kisebb terjedelemben 1948-ban megjelent kézikönyvéhez. A különbség, hogy Glaessner a növényi mikroszkópi ősléletmaradványokkal (moszatok, algák, pollenek, spórák, Charák) is foglalkozik, melyekről Pokorny nem tesz említést. A Foraminiferák rendszertanában is nagy vonalakban Glaessner követi, amikor kilenc főcsaládra osztja be a rendet. Bár Cushmannal szemben (1950. és 1955. kiadások) 61-re emeli a csehn nyelvű kiadásban szereplő 54 fosszilis család számát; a nemzetségek, hasonlóan Glaessnerhez, jóval kisebb számúak. Ebben, véleményünk szerint, Pokorny az ellenkező irányban túloz és érvényes nemzetségek (többek között *Jedlitschka* a *Candorbulina* nemzetsége) színominákká degradálása révén igyekszik csökkenteni a rendszertanban ma már szinte rekordhajászo irányzatot. Mindenesetre Pokorny rendszere közelebb áll a valósághoz, a természeteshez, mint

egy nyugati rendszerezők egyes területek lelőhelyeire vagy kisebb eltérő jellegekre alapított szisztémája. Itt kell még megemlítenünk, hogy bár szinonimákat is közöl, még ezek között sem találjuk meg olyan nemzetségek nevét, melyeket a közeli szomszédos államokban (Lengyelország, Ausztria, Jugoszlávia) szintén megtaláltak és mint jó szint-jelzőket tartanak nyilván. Így az *Uvigerinamina*, *Placentamina*, *Triasina* és mások ma már szélesebb elterjedésüeknek bizonyultak.

A 19. ábráját kell megemlítenünk, amelyen szokatlan az egyes alakok helyzete (33–38), bár néhol találkoztunk ilyen ábrázolási móddal. De ebben Pokorny nem következetes, mivel ugyanakkor, ugyanazon a 19. ábrán 25–28 jelzésű sor ellenkező helyzetű. (Ez a hiba nem található a csehnyelvű kiadásban.)

Külön rész 63 oldalon a munkában szereplő fejezetek szerint a legkorszerűbb és az alapvető régi irodalmi adatokat sorolja fel, majd pedig a mutatók könnyítik meg a kézikönyv használatát. A szerzői indexben kifogásolhatjuk azt, hogy nem „egyenlő mértékkel mér”. Pl. Jedlitschka neve a 300. oldalon a szövegben és az ábramagyarázóban is szerepel, de az auktorindexben csupán csak Jedlitschka munkáira való hivatkozás található az irodalmi adatok felsorolásánál. Ez több kutató nevével megfigyelhető. Véleményünk szerint az indexnek inkább a szövegrészben való oldalszámot kellett volna megadnia, mint egy kutató ábráját, vagy az irodalmi adatát. Ez utóbbit egyébként is könnyen megtalálja az érdeklődő.

Pokorny munkájának gazdag képanyaga nagyon helyesen van megválogatva, valamint az ábrák szakszerűség szempontjából jók és világosak. Talán a kissé elmosódott mikrofényképek lehetnének élesebbek.

Ismeretésünk csupán vázlatos képet nyújt a pompás kézikönyvről. A szép kivitelű munka első kötete a tudományos továbbképzést és a gyakorlati irányú mikropaleontológiai kutatást is jól szolgálja.

Kíváncsian várjuk a második kötetet is, mely egyebek mellett a kagylórákokat, Pokorny-nak kedvenc őseletmaradványait is fogja ismertetni.

Majzon L.

Schmid, E.: *Höhlenforschung und Sedimentanalyse* (Barlangkutatás és üledék-elemzés). Schriften des Institutes für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz, 13. Basel, 1958.

Lais R. 1940-ben közölte a barlangi üledékek közettani vizsgálatának módszertanát összefoglaló tanulmányát. Az azóta eltelt közel 20 esztendő alatt a barlangok régész- és geológus-kutatói sokszor hivatkoztak Lais munkájára, de csak ritkán végeztek hasonló vizsgálatokat maguk is.

Schmid E. a freiburgi egyetem nőprofesszora, a baseli ősrégészeti intézet munkatársa Lais tanítványa. A barlangi üledékek közettani vizsgálatának olyan átfogó tankönyvét adta, ami méltón folytatja tanára munkáját.

A könyv első fejezete a barlangi kítőlétesek eredetét, sajátosságait tárgyalja kézikönyvhöz illő pontossággal és részletességgel. Ismerteti saját mintagyűjtési és kezelési módszereit.

A második fejezetben a Svájc egy jégkori eljegesedési központi területén a jégkori gleccserekhez képest különböző térszíni magasságban levő barlangok vizsgálatáról számol be. Schmid körültekintő rendszerezésében ismertet olyan barlangokat, amelyek a nunatak-területen nyíltak, megkülönböztet olyanokat, amelyeket a gleccserek közvetlenül érintettek, olyanokat, amelyek a gleccserek közelében, nagyobb magasságban vagy alacsonyabban voltak, s végül olyanokat, amelyek a gleccsereiktől távolabb voltak magasabban vagy alacsonyabban. Fekvésük szerint kítőléteik jellege különbözik. Elismeréseméltó a különböző területek üledék-jellegének meghatározása. Ugyanakkor azonban éppen e jellegek helyzet-megszabta különbözőségeik akadályozták a barlangi üledékviszonyok általános törvényszerűségeinek megállapítását.

A harmadik fejezetben vizsgálati módszerét ismerteti. Mivel könyvét, elsősorban régészek kezébe szánja, módszereit alaposan, szinte túlzásnak ható pontossággal adja. A kítőlétesanyagok szemcsméreteit szításon, iszapolással (Kopecky-készülékkel) és alkalmankint Köhn-pipettával vizsgálja. Meghatározza a karbonáttartalmat, továbbá a foszfát- és humuszértalmat, mely utóbbi kettő szerinte is elsősorban az emberi és állati lakottság mértékére ad utalást. Vizsgálja az üledékek színét, közet-törmelékük morfológiái sajátosságait mikroszkóposan és szabad szemmel, s végül a kőzettörmelék porozitását is — negatív eredménnyel. Módszerei tehát lényegében a Lais-féle módszerek, a finom szemcsevizsgálattal bővítve.

A 4., 5. és 6. fejezetben 12 eddig nem vizsgált svájci barlang üledékelemését közli. A mintasorozatokot lehetőleg a barlangok több pontján feltárt rétegsorokból veszi, ezáltal az üledékképződés folyamatának részletes és többszemponú képét adja. A vizsgálati eredmények értékelésénél szem előtt tartja a barlang magassági viszonyait, földtani adottságait, az anyaközet jellegét, a környezeti viszonyokat. Az egyes barlangokat ismertető fejezetrészeket világos és áttekinthető kronológiai táblázattal zárja.

Az újonnan vizsgáltakon kívül közli négy, már korábban publikált svájci és osztrák barlangkitöltés elemzését, továbbá négy, Lais által vizsgált üledéksort és — összehasonlítással — néhány német-, magyar- és franciaországi barlangról más szerzőktől megjelent kitöltésvizsgálat eredményét.

Befejezésül összeveti az újabb  $C^{14}$ -vizsgálatok abszolút kronológiai adatait saját észleléseivel, megállapítva a két adatcsoport egyezését.

A könyvet világos, értelmes szövegközti ábrák, továbbá általa javasolt, nagy áttekinthetést nyújtó oszlop-diagramok egészítik ki, amelyek az egyes szemmagyságcsoportokat anyagszerű vonalkázással ábrázolja, végül, a kötet végén, szép fényképes táblákat közöl a vizsgált barlangokról.

A hézagpótló mű különösen fontos számunkra, mert lehetővé teszi azoknak az itt bővebben nem részletezhető különbségeknek az értékelését, amelyek a svájci eljegesedési központ és a magyarországi periglaciális terület hasonlóan feldolgozott barlangi üledékei között észlelhető. E különbségek törvényszerűségeiből a két terület würmi eljegesedés idején mutatkozott éghajlati eltérések számíthatók ki. Pontos azonban Schmid könyve minden európai barlangásatú ősrégész számára is, mert használható, jó módszert ad kezébe, s mert mindazoknak, akik a régészeti vizsgálati módszerektől talán kissé távolálló közzetani vizsgálatok igénybevételétől idegenkedtek, behívonyítja ezek hasznosságát, sőt szükségességét. A könyv időszzerű voltát nagymértékben növelik a rádiókarbon módszer abszolút időrendi lehetőségei, amelyek a barlangi üledékközzetani vizsgálatokban biztos kontrollt és gyakran szükséges alátámasztást is kapnak.

Vértes

**S e n e š, J.: Pectunculus-Sande und Egerer Faunentypus im Tertiär bei Kovačov im Karpatenbecken.** (Pectunkulusos homok és egri faunatípus a kárpátmedencei Kovačov harmadidőszaki rétegeiből.) Geologické Práce — Monografická série 1. Bratislava 1958.

A Kárpát-medencében elterjedt, általában felsőoligocénnek tartott pektunkulusos homok faunájáról idáig nem jelent meg korszerű részletes leírás. Ezt a hiányt pótolta a szerző, mikor a klasszikusnak nevezhető, magyar geológusok előtt is jól ismert kovačovi (helembai) fauna feldolgozására vállalkozott. Az Európa-szerte régóta várt monográfia magyar vonatkozásain, a „katti-akvitáni” problémakör itthon is sokat vitatott témáján kívül, már mintaszerű felépítésével és korszerű módszereivel is méltán kelti fel érdeklődésünket. Szerző ugyanis nem elégszik meg az egyes fajok leírásával, hanem oknyomozóan keresi azokat a paleoökológiai, ősföldrajzi, rétegtani tényezőket, melyek a fajok megjelenését lehetővé tették. A széles látókörű munkát így a földtani viszonyok és a fauna leírásán kívül, terjedelmes paleoökológiai, rétegtani és ősföldrajzi fejezetek egészítik ki.

A munka eredményei közül ki kell emelnünk, hogy szerző az egri akvitáni fácies („turritellás márga”) egy szelvényben, a legszorosabb összefüggésben találta a pektunkulusos homokkal. A legújabb irodalom és manapság általánosan, egyértelműen elfogadott rétegtani besorolású lehölhelyek faunáival való összehasonlítás alapján, szerző megállapítja, hogy a kovačovi faunában (a pektunkulusos homokban és turritellás márgában egyaránt) az oligocénre és paleocénre nézve teljesen idegen, új fajok „inváziószerű” megjelenése észlelhető. Az új, mediterrán-fajok a fauna 50–70%-át alkotják. Típusos paleocén faj a faunában nincs, 20–30% az oligocén reliktum (oligocén-miocén), és 2–14% a katti elem. Ezek alapján szerző az akvitáni emeletbe sorolja a helembai faunát, és rámutat, hogy a kárpátmedencei hasonló faunák (Eger, Balassagyarmat, Törökbálint, Göd, Pusztaszentmihály, Zsombor) szintén akvitániak. A paleoökológiai elemzés szerint a pektunkulusos homok üledékképződése 15 m, az egri fáciesé 25–40 m körüli tengermélységben történt. Külön fejezet foglalkozik a mediterrán fauna hirtelen megjelenésének ősföldrajzi okaival. A kritikus szemléletre is meggyőzően hat az a majdnem

teljesnek mondható irodalmi anyag, melyet a munka végén találunk szűkebb tárgykörök szerint csoportosítva.

Lehet, hogy a katti-akvitáni vitát nem zárja le a munka, azonban nagy lépést jelent előre abba az irányba, hogy a vita teljes tárgykörét kijelöli. Hazai hasonló faunák meghatározásánál nélkülözhetetlen alpmunka, a törökbálinti fauna előkészületben levő hasonló feldolgozásához pedig járható ösvényeket nyitott.

Báldi

**Wunderlich, H. G.:** Lineare und planimetrische Einengung bei Faltung und Schieferung (Lineáris és felületi torzulás gyűrődés és palásodás közben) és Planimetrische und volumetrische Einengung bei Faltungsvorgängen (Területi és térfogati torzulás gyűrődési folyamatokban). N. Jb. f. Geo.-Pal., 1959. évf., 2. és 4. füzet.

A szerző arra a mindmáig többnyire figyelmen kívül hagyott körülményre hívja fel a figyelmet, hogy egy gyűrődési folyamatban résztvevő test lineáris, felületi és térfogati zsugorodása korántsem mindig arányos egymással, és hogy a speciális esetekben fellelő aránytalanságok a tiszta gyűrődés formakincsének bizonyos jellegzetes és a rétegösszletek jól ismert eltorzulásaihoz vezethetnek. Amíg a redők lankásak, a torzulás nem, vagy alig lép fel, meredekebb redők esetén azonban a kompetensebb rétegek közé települt képlékenyebb rétegek a boltozatokat a legkisebb ellenállás irányába, fölfelé duzzasztják, és a boltozatszárnyak kivékonyodásához, boltozatszakadáshoz vezethetnek. Minél lekönyebb a rétegsor, annál kevésbé lépnek fel ilyen eltorzulások, és annál inkább hasonlítanak a létrejött formák az oldalnyomásos torlódott redőnyalábokhoz (Stauchfalte). Vastagabb rétegsorban a kompetensebb és inkompetensebb rétegek helyszükséglete közötti különbség gyakran keresztgyűrődés révén egyenlítődnék ki, azaz a boltozatok tetővonalai és a tekónok fenékvonalai is hullámosakká válnak. — Wunderlich megfontolásai még több, itt a helyszűke miatt nem említett részjelenséget is érthetővé tesznek, és a gyűrődési folyamatok részletesebb megértéséhez vezető új szemléletmód kapuit nyitják meg.

Balkay

**Jeffreys H.:** The Earth (A Föld). Cambridge University Press, 1959.

Harmincöt évvel ezelőtt jelent meg az első kiadása ennek a ma már klasszikusnak tekinthető műnek s szerzője éppen most vonult nyugalmába cambridgei katedrjáról. A mű negyedik kiadása van előttünk s ez arról tanúskodik, hogy Jeffreysnek még mindig sok mondanivalója van a Földről. Azt hiszem kevés olyan mű van, amelynek a négy kiadása annyira különböznék egymástól, s annyira magán viselő a tudomány fejlődését, mint éppen ez a könyv. A könyv egyúttal tanúságot is tesz mindarról, amit szerzője a Föld problémáinak felkutatása terén tett.

Első fejezete a kőzetek mechanikai tulajdonságaival foglalkozik. A deformációk és feszültségek kapcsolata, a rugalmas utóhatások, plasztikus folyás elméleti alapjainak tárgyalása után a különböző kőzetek fizikai viselkedésére kerül sor.

Második fejezete a földrengéstan elméleti alapjait rakja le, a rugalmas hullámok elméletének tárgyalásán keresztül. A klasszikus mozgásegyenleteket a törés és visszaverődés különböző esetei, majd a felületi hullámok követik. A földrengéshullámok pályájának meghatározásával folytatódik a fejezet, az epicentrumok helyének meghatározásával zárul.

A gyakorlati szeizmológia kérdései adják az anyagát a könyv leghosszabb fejezetének, a harmadik fejezetnek. Valóban ez a terület az, ahol Jeffreysnek a legnagyobb érdemei vannak. A kéreg szerkezetének, vastagságának kérdése és meghatározása, a köpeny felépítése, a földmag szerkezete s fizikai állapota elsősorban földrengéshullámok megfigyelési adataiból következnek. Alapvető kérdés itt a megbízható menetidő-görbék szerkesztése és analízise. A földrengések mérete és energiája jelzi, hogy milyen óriási belső feszültségek vannak a Föld belsejében. A menetidő-görbék teszik aztán lehetővé, hogy a rugalmas hullámok sebességeloszlását a Föld belsejében és ebből a legtöbb fizikai állandót meghatározhassuk. A fejezet vége a mikroszeizmikus nyugtalanságok kérdésével foglalkozik.



A Föld és Hold alakjának a vizsgálatára szenteli a negyedik fejezetet. A nehézségi erő nivófelületének megközelítése, sferoidokkal s az ezekkel kapcsolatos nehézségi formulák, a Föld tömege és átlagsűrűsége, a Clairaut-féle vizsgálatok, a Föld tehetetlenségi nyomatéka s a Föld belsejében levő valóságos sűrűségeloszlás és a bolygók belsejének a kapcsolata tölti ki e fejezet keretét.

Az ezt követő ötödik fejezetben a kapcsolódó nehézségi erő megfigyelések kerülnek tárgyalás alá. A különböző gravitációs korrekciók, az izosztázia különböző elvei s a kompenzáció kérdése után a Föld háromtengelyűségével foglalkozik. A Föld és Hold kiegyenlített adatai zárják a fejezetet.

A gravitációs anomáliák jelenléte egyúttal feszültségek forrása is a szilárd földkéregben. E feszültségek elemzése a hatodik fejezet feladata.

A Föld rugalmasságával kapcsolatos a hetedik fejezet tárgya is. Ebben a szélességingadozások és a földrengések matematikai tárgyalása s a megfigyelések közötti kapcsolat éppen az átlagrugalmasságra ad feleletet.

A dagályjelenségek következményét, tehát a dagálysúrlódást már a következő fejezet tárgyalja. Itt is egy sereg új részlet egészíti ki a harmadik kiadás anyagát.

Külön fejezet foglalkozik azokkal a módszerekkel, amelyek a Föld korának a meghatározását tűzték ki célul s miután ebben főszerepe a rádióaktivitásnak van, természetesen látszik, hogy az ezt követő tizedik fejezet a rádióaktív jelenségekből táplálkozó földi hő kérdésével foglalkozik. Szerző a kihűlésnek s az ezzel kapcsolatos kontrakciónak a híve. Ezért e fejezet részletesen foglalkozik a Föld belsejének az állapotával s tárgyalja a különböző degenerációs lehetőségeket is.

A tizenegyedik fejezet a földfelszín kialakulásának az elvi kérdéseit tárgyalja. Itt van szó tehát hegységképződésről, törések kialakulásáról, magmaáramlásról, a kontinensek és óceánok keletkezéséről, valamint a vulkanizmusról.

Az utolsó fejezet néhány speciális problémát ölel fel, mint a földrengések periodicitásának a kérdése, a földrengések és törésvonalak kapcsolata, a Föld tengelyelmozdulása és a pólusvándorlás, valamint a kontinensek vándorlásának a kérdése. Úgyancsak itt foglalkozik a Hold-kráterek eredetének kérdésével.

A könyvről még csak annvit, hogy senki sem mellőzheti az itt felhalmozott eredmények tudomásulvételét, ha a Földről, eredetéről, kialakulásáról és fizikai felépítéséről valóban reális képet akar magának kialakítani.

Egyed

**Kozłowski, R. — Greguss P.: Discovery of Ordovician Land Plants (Preliminary communication) Acta Palaeontologica Polonica, Vol. IV. Warszawa, 1959.**

Az előzetes jelentésben szerzők hírt adnak Varsótól É-ra 30 km-re, a Viszla völgyében glaciális hordalék ordoviciumi mészkőgorgetegében talált szárazföldi növénymaradványról. A növénymaradványokon kívül a kőzetből Graptolites, Brachiopodák, Hidrozoák és algák kerültek elő, amelyek a balti szilur rétegek kifejlődésére utalnak s egyben az ordoviciumi kort igazolják. A Greguss által leírt, szárazföldinek minősített növényi maradványok *Musciphyton* és *Hepaticaeophyton* moha és zuzmóféle új nemzetségek megjelölésével a *Propsilophyta* csoportba sorolhatók, mint kezdetleges Psilophyta-félék. Greguss általános jellemzést ad a két új genuszról és mikroszkópi fényképekkel mutatja be azok növényi szöveti jellegét.

Sokan kételkedéssel fogadták az ordoviciumbeli szárazföldi növények létezését. Már sokkal régebbi földtörténeti időszakokból is ismerünk szárazföldi növénymaradványokat, amint azt Orghel Jiri közelmúltban megjelent referátumában (Geologie, 1958) összefoglalóan ismertette. További vizsgálatokat igényel azonban, ilyen szárazföldi növényi részeknek föltűnően jó szövettani megtartási módja; különösen pedig a nyíltengeri Graptolites tartalmú mészkőben való üledékképződési jelenléte.

Meiselné

**Weller, J. M.: Compaction of sediments** (Üledékek összenyomódása). Bull. of the Am. Ass. of Petr. Geol. 1959. Vol. 43. N. 2.

A cikk különböző elterjedt üledékes kőzetek összenyomódásának és diagenezisének folyamataival, tényezőivel foglalkozik a legkorszerűbb irodalmi adatok felhasználásával. Az agyagos kőzetek összenyomódásáról írva az ezeken a kőzeteken végzett talajmechanikai kísérletek eredményeit, valamint kőolajkutató-mélyfúrások adataiból nyert diagramok összefüggéseit veti össze. Számbaveszi az üledékek a betemetődés során és után ért hatásokat, a plaszticitásból, a kolloid tulajdonságokból, a víztartalomtól, a nyomás- és hőviszonyokból, a különféle agyagásványok sajátságaiából és az időtényezőtől következőket, és ezek alapján vezeti le a fokozatosan csökkenő porozitást előidéző szerkezeti folyamatokat. A közölt diagramok megvilágítják az üledék-vastagság-porozitás, fedőrétegsúly-porozitás, az eredeti üledékvastagság—fedőrétegvastagság—százalékos összenyomódás exakt adatainak összefüggéseit. Homokkőveknél az összenyomódás számos tényezőjét mérlegelve megállapítja a szerző, hogy a homokkővek fedővastagsága és porozitása közt nincs semminemű összefüggés. Kitér a homokkő cementáló anyagának keletkezési viszonyaira is. Mészkövekkel kapcsolatosan adódik a legtöbb bizonytalanság a diagenezist és összenyomódást illetőleg. Tapasztalatokra támaszkodva Weller hangsúlyozza, hogy a mészkő-megszilárdulás az atmoszferikus hatásoktól sokszor függetlenül történik. Ír a dolomitképződés mechanizmusáról is. A cikk végezetül részletesen foglalkozik a szerves üledékek betemetődés utáni folyamataival. Az általános felfogással szemben a kőszenesedésnél az idő-tényezőt sem tartja elhanyagolhatónak. A cikk figyelemre méltó összefoglalómunka, mely jól rávilágít a tárgykörre vonatkozó ismeretbeli hiányosságokra.

Ö t v ö s

**Z a n s V. A.: Recent views on the origin of bauxite** (Jelenlegi nézetek a bauxitképződésről) Geonotes, Vol. 1. No. 5. 1959. Jamaica.

A jelenleg ismert bauxitlepeket a szerző laterit-bauxit és karsztbauxit csoportra osztja fel. Míg az első csoport keletkezését nagyjából már tisztázták, addig a karsztbauxit kérdésében még ma is igen eltérő nézetek uralkodnak. Legtöbb hiva egészen a legutóbbi időkig a Tučan és Kispatič által kidolgozott „terra rossa” elméletnek volt. Az utóbbi években aztán ezt az elméletet egyre több jogos bírálat érte. Így Franciaországban Erhart (1956) és Roach (1957), Jugoszláviában Miholič (1956), Olaszországban Minieri (1954), Magyarországon pedig Vadász E. (1956) mutatnak rá a terra rossa elmélet tarthatatlanságára.

A jamaikai hatalmas, jelenleg 600 millió tonnára becsült bauxitlepeket szintén mészkő oldási maradékának tartották. Zans már 1954-ben megállapította, hogy az átlagosan 0,1%  $Al_2O_3$ -at tartalmazó miocén fekélymészkő nem lehet a bauxit kiinduló anyaga. A bauxitot eocén tufás agyag és andezittufából származtatja, ami a sziget középső részén térszínleg magasabb helyzetben található. Közvetlen megfigyelésekkel kimutatta, hogy a bauxitképződés a szigeten — bár csökkent ütemben — még ma is folyik.

Nagy fontosságúak és a magyar bauxitvizsgálatokkal összhangban állnak alábbi záró következtetései: a mészkő aljzat a bauxitképződés fontos tényezője, amennyiben ez idézi elő a szuszpenziók koagulációját, a karsztos mélyedések pedig az anyag felhalmozódását és az erózió elől való megőrződését teszik lehetővé. A kicsapódott agyagos alapanyag bauxitosodása a töbrökben történik. Ebben is nagy szerepe van a mészkőaljzatnak, mert ez idézi elő a talajvíz lúgossá válását és ez biztosítja a kioldott anyag elvezetését.

A jamaikai bauxittermelés növekedésének ütemét a alábbi adatok szemléltetik:

1952.	265 000 tonna	1955.	2 530 000 tonna
1953.	1 200 000 tonna	1956.	2 980 000 tonna
1954.	2 000 000 tonna	1957.	4 240 000 tonna
		1958.	5 590 000 tonna

B á r d o s s y

# TÁRSULATI ÜGYEK

## 1959 tavaszi ülészakon elhangzott előadások

### *március 4. Klubest*

Vörös István „Földtani tanulmányutam Koreában” címmel vetítettképes beszámolót tartott.

Részvevők száma : 57

### *március 25. Ünnepi ülés*

Elnök : Sztróka y Kálmán

Kertai György: A moszkvai kőolajkeletkezési kongresszus és a Szovjetunió kőolaj- és földgázkutatói terve

Benkő Ferenc: A Szovjetunió geológiája a kommunizmus építésének szolgálatában

Részvevők száma : 87

### *április 8. Előadói ülés*

Elnök : Sztróka y Kálmán

Pülp József: A Vértes-hegység júraidőszaki képződményei

Szurovyné Hajós Márta: Kovaalgák fáciesjelző és rétegtani jelentősége

Kiss János: A Mátrahegységi Nagyallya környékének vulkáni felépítése

Részvevők száma : 92

### *április 22. Előadói ülés*

Elnök : Sztróka y Kálmán

Bartók Lajos: A nógrádi barnakőszéntelepek kora

Bárdossy György: Adatok a csereszegtomaji kaolinos agyagtelepek ismeretéhez

Részvevők száma : 102

### *május 6. Előadói ülés*

Elnök : Sztróka y Kálmán

Lengyel Endre: Földtani és közettani érdekességek a tokaji hegységben

Balkay Bálint: Földtani mérések pontossága

Részvevők száma : 63

### *május 13. Választmányi ülés*

Elnök : Sztróka y Kálmán

Napirend : folyó ügyek

Részvevők száma : 18

*A Magyar Földtani Társulat Mecseki csoportja június 24-én előadói ülést tartott.*

Napirend :

Barabás Andor — Soós István: Gipszes fácies előfordulása a mecseki alsótriász összletben

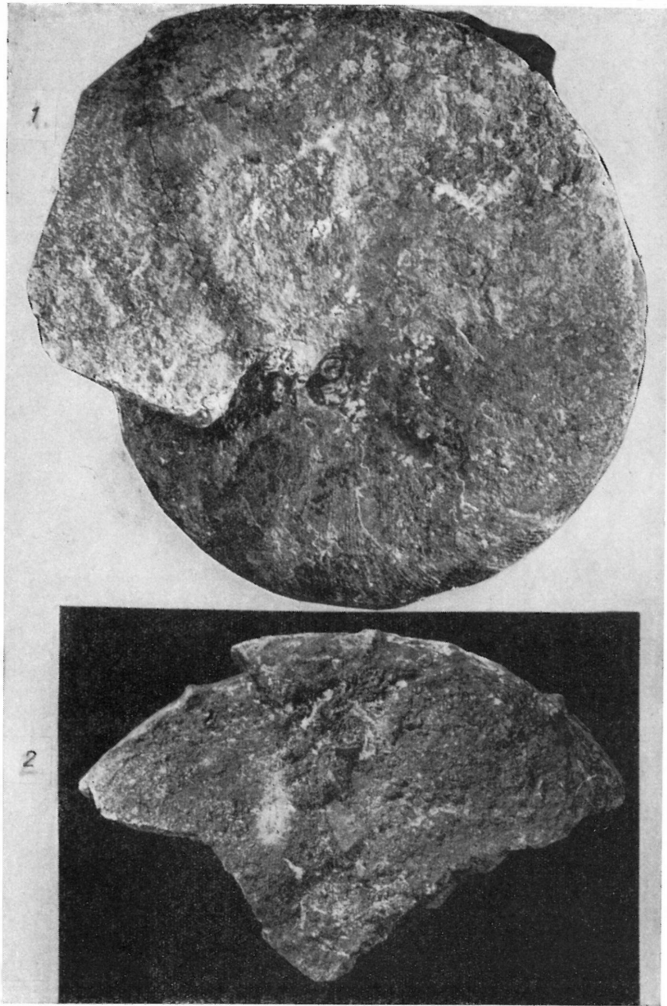
Petőcz Jenő: A szabolcsi keresztvágtat-áthelyezések földtani vonatkozásai

Kiss József: Geológusképzés a Szovjetunióban

A kiadásért felel: Bernát György, az Akadémiai Kiadó igazgatója -- Műszaki felelős: Pataki Ferenc  
A kézirat érkezett: 1959. VI. 27. -- Példányszám: 1200 -- Terjedelem: 1075 (A/5) iv + 10 old. melléklet  
Terjeszti a Posta Központi Hirlap Iroda Budapest V., József nádor tér 1.

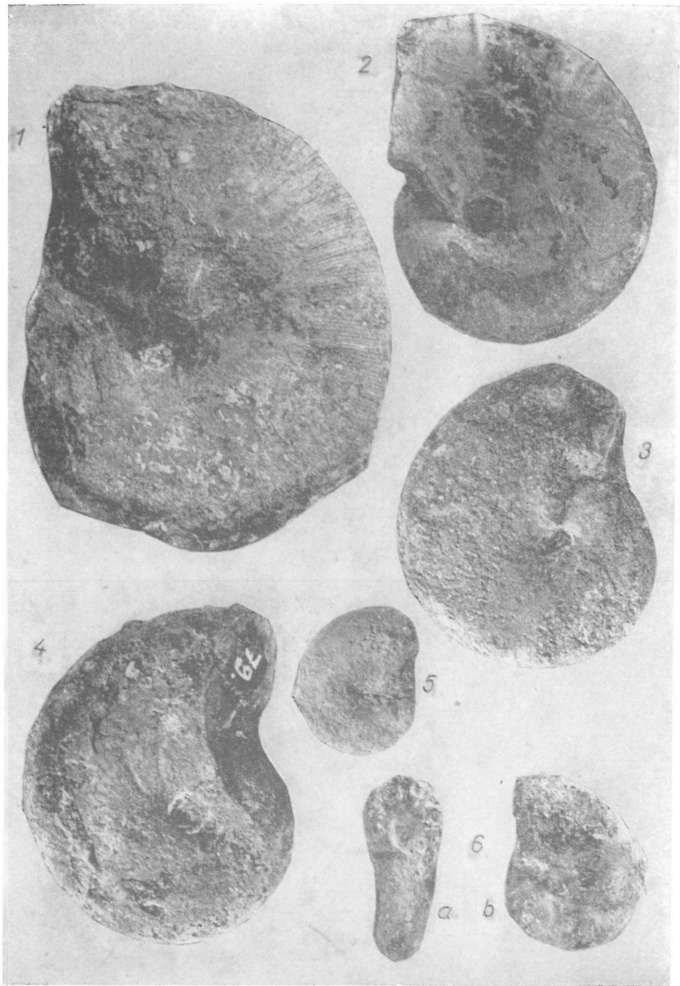
---

59/49267 Akadémiai Nyomda, Budapest -- Felelős vezető: Bernát György

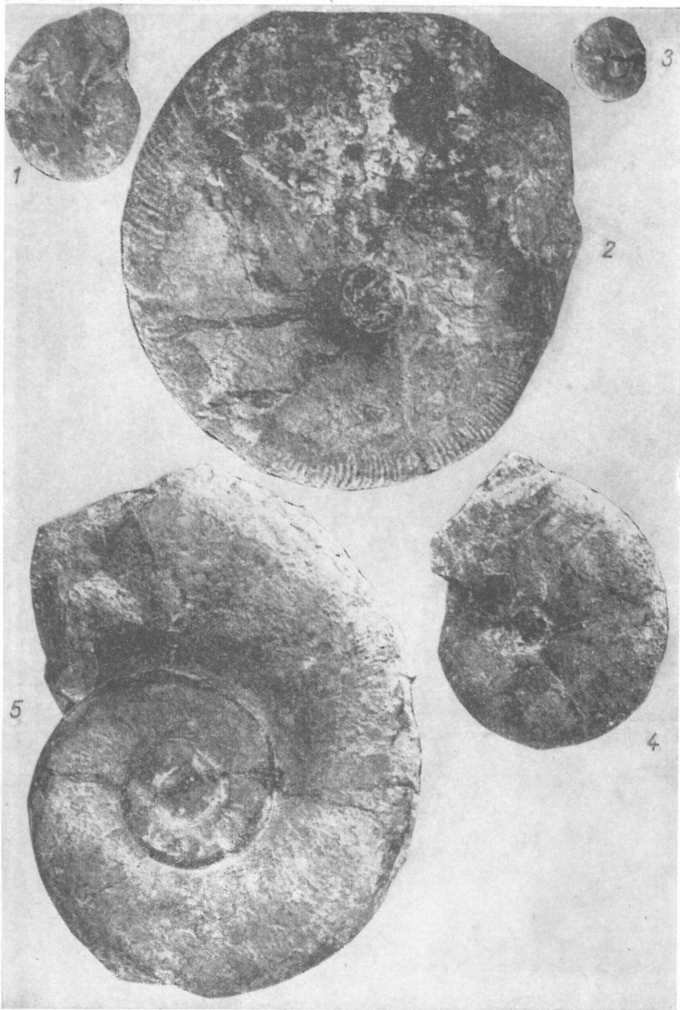


*K a s z a p: Villányi dogger rétegek*

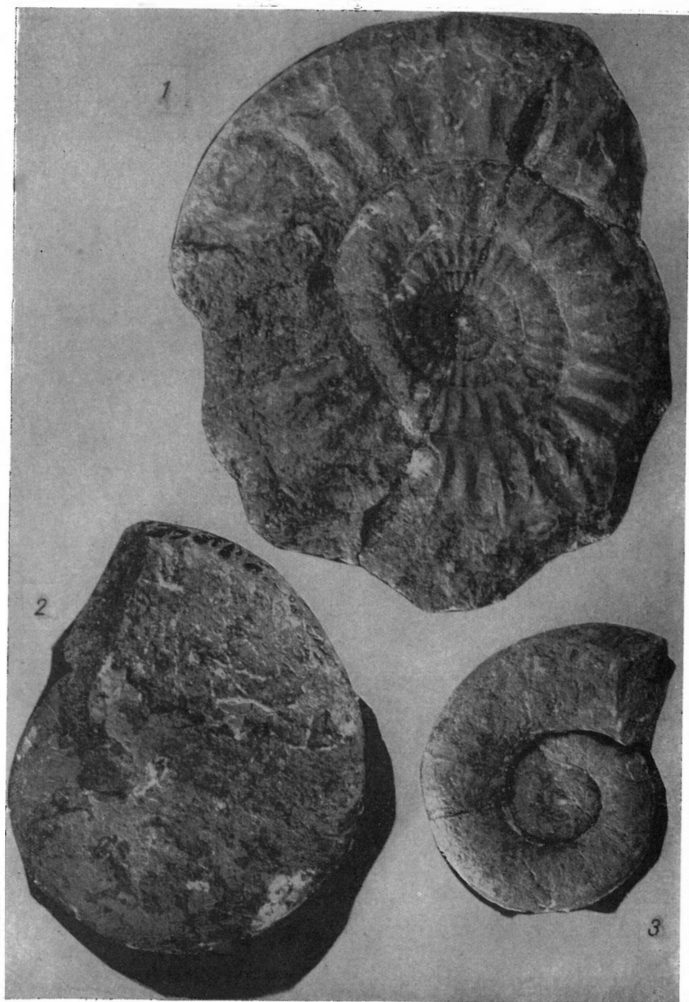
IX. tábla



K a s z a p: Villányi dogger rétegek

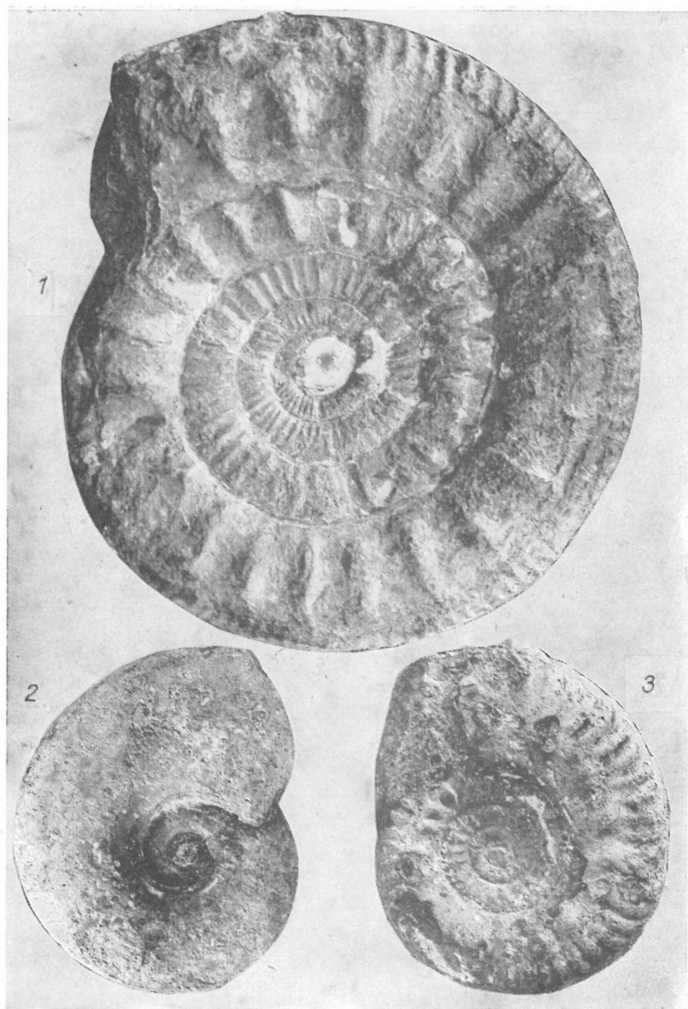


*Kaszap: Villányi dogger rétegek*

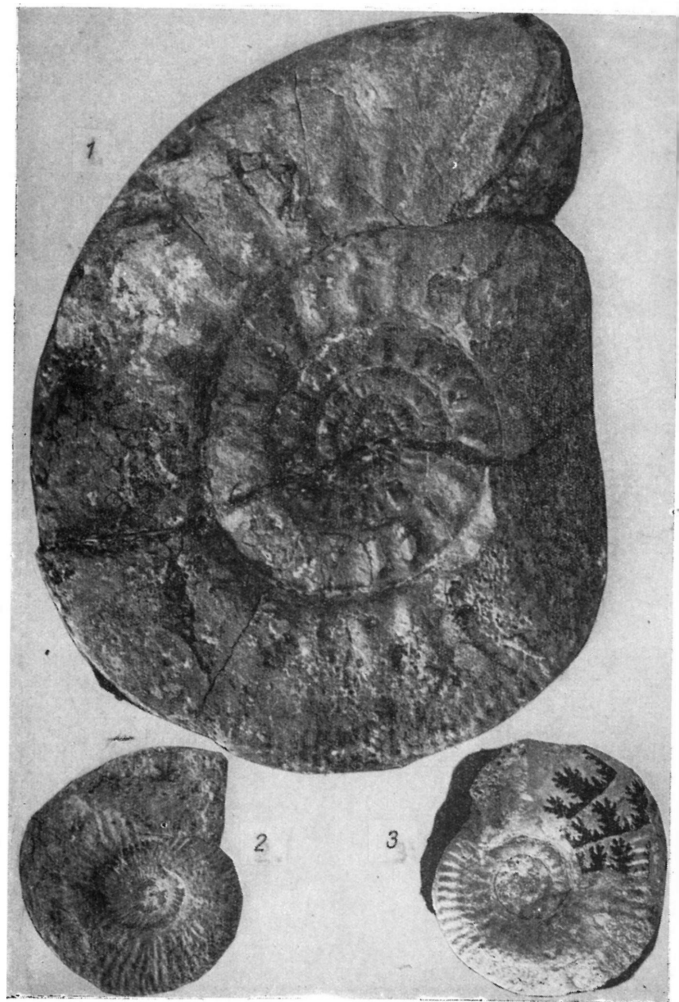


*Kaszap: Villányi dogger rétegek*

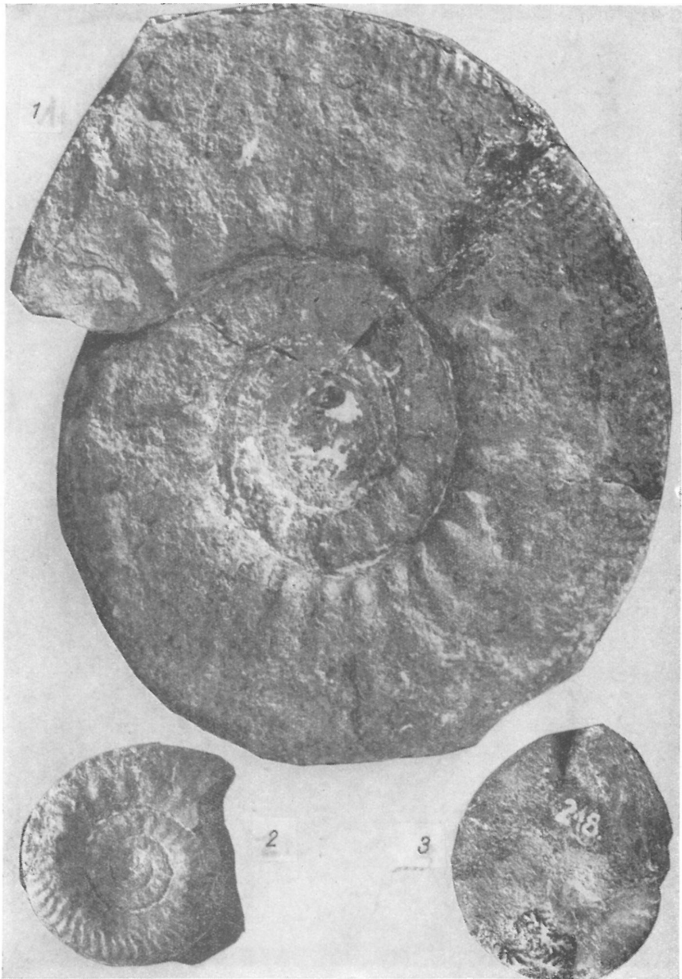




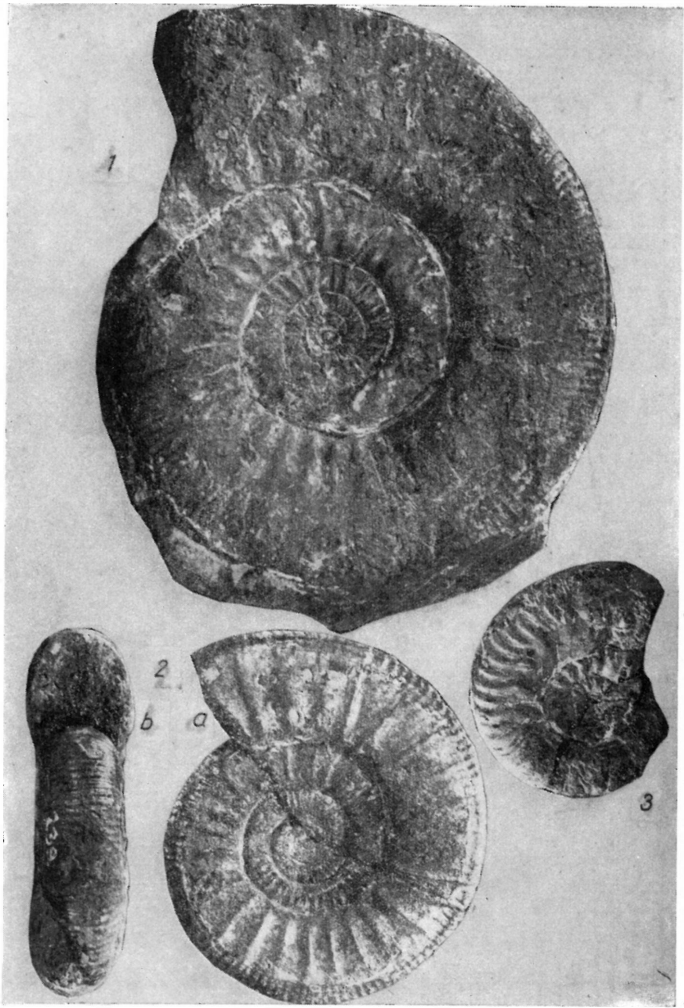
*Kaszap: Villányi dogger rétegek*



*K a s z a p: Villányi dogger rétegek*



K a s z a p: Villányi dogger rétegek

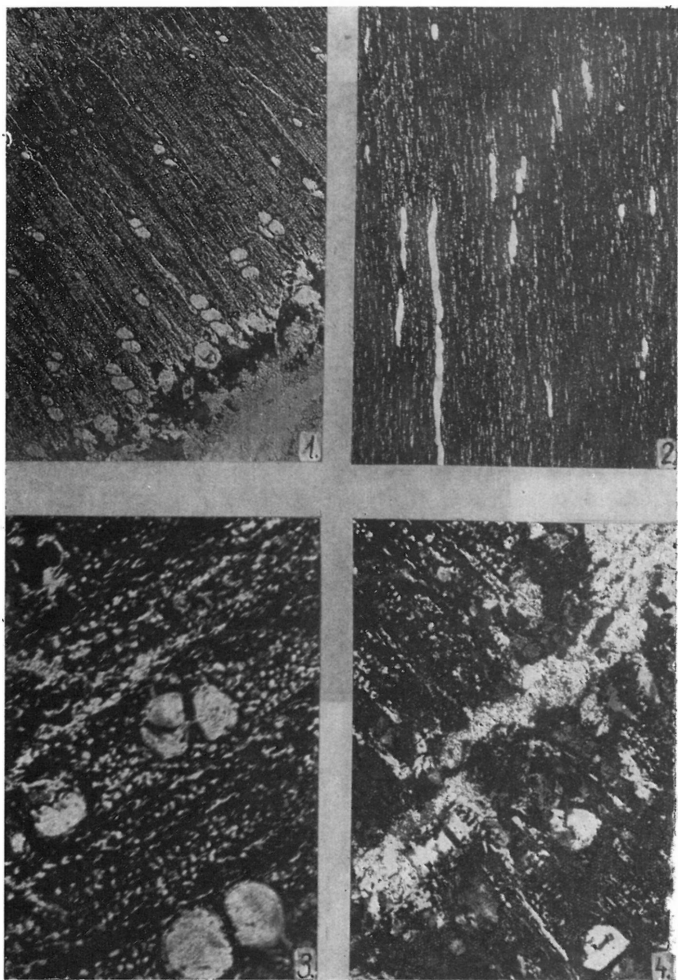


*Kaszap: Villányi dogger rétegek*



*K a s z a p: Villányi dogger rétegek*

XVII. tábla



*Székelyné Fux: Szenesedett kovás fátörzs piroxénandezitből*



Előfizetési díj egy évre 40,— forint

Felelős szerkesztő:  
VADÁSZ ELEMÉR  
Technikai szerkesztő:  
VÉGH SÁNDORNÉ

