

# Földtani Közlöny



A MAGYARHONI 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

T. 106.

No. 2.  
(1976)

BÖCKH HUGÓ EMLÉKFÜZET

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

106. KÖTET

\*

## TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

### TUDOMÁNYTÖRTÉNET — ИСТОРИЯ НАУК — HISTOIRE DES SCIENCES

|  |         |
|--|---------|
| DR. BOGSCH L., DR. KRIVÁN P. et DR. CSIKY G.: Böckh Hugó centenáriuma — Böckh Hugó Centenary . . . . . | 97—98   |
| DR. BOGSCH L.: Böckh Hugó élete és munkássága az őslénytan és a stratigráfia területén . . . . .       | 99—108  |
| DR. KRIVÁN P.: Általános földtan Böckh Hugó tolmácsolásában . . . . .                                  | 109—114 |
| DR. CSIKY G.: Böckh Hugó szerepe és jelentősége a magyar szénhidrogénkutatásban . . . . .              | 115—124 |
| DR. CSIKY G.: Emlékezés Pávai Vajna Elekre halálának 100. évforduló án . . . . .                       | 125—126 |

### ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

|  |         |
|--|---------|
| CHIKÁN G.: Az Eger-tihaméri miocén diatomás képződmények vizsgálata — Изучение диатомовых от-<br>ложений в миоцене из окрестности города Эгер . . . . .  | 127—142 |
| DR. GIDAI L.: A Párizs-medence és a Dunántúli Középhegység eocén rétegtani analógiáiról . . . . .  | 143—148 |
| MÜLLER P.: Decapoda (Crustacea) fauna a budapesti miocénből (4) — Faune de Décapodes (Crustacés)<br>dans le Miocène de Budapest (4) . . . . .  | 149—160 |
| BÉRCZI J., BOGNÁR L. et KISS J.: Neutronaktivációs analitika és jelentősége a földtani-geokémiai kutatások-<br>ban — Neutron activation analyses and its importance in geological and geochemical research . . . . . | 161—169 |

### RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

|   |         |
|---|---------|
| DR. SIDÓ MÁRIA: Ópaleozoós Tintinninák Belső-Ázsiából — Early paleozoic Tintinninae from Central Asia . . . . . | 170—176 |
| DR. NAGY LÁSZLÓNÉ: Paleoflóra változások a magyarországi neogénben palynológiai vizsgálatok alapján . . . . .   | 177—180 |

HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIE 181—186

TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ . . . . . 187—191

**BÖCKH HUGÓ EMLÉKFÜZET**

# TUDOMÁNYTÖRTÉNET

Földtani Közlöny. Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1976) 106.

## Böckh Hugó centenáriuma

*Dr. Bogsch László—dr. Kriván Pál—dr. Csiky Gábor\**

Ezelőtt 100 esztendővel született БÖCKH Hugó geológus, a selmechányai Bányászati Akadémia volt tanára, a Magyar Állami Földtani Intézet volt igazgatója, a magyar földtani tudomány egyik legnagyobb alakja, akinek a munkássága nemcsak az elmélet hanem a gyakorlat, az alkalmazott földtan és pedig a kőolajföldtan területén teljesedett ki. A hazai kőolajföldtannak legnagyobb, világszerte is elismert személyisége, a magyar kőolaj- és földgázkutatás atyja volt. Nevéhez fűződik az 1909-ben felfedezett erdélyi földgáznak, Európa akkori legnagyobb előfordulásának a felkutatása.

BÖCKH Hugó az első volt a világon, aki ezelőtt 60 évvel az Eötvös-ingát Egbellen felhasználva, a kőolajkutatásban a geofizikai módszert alkalmazta, ami korszakalkotó, úttörő kezdeményezés volt.

Ugyanakkor elsőként hangoztatta a Magyar Alföldnek mélyfúrásokkal való megkutatását kőolajra és földgázra, ahonnan jelenleg az ország szénhidrogéntermelésének kb a 80%-a származik.

Végül mint az Anglo-Persian Oil Co. geológus tanácsadója (1921—1929) elsősorban Irán és Irak földtani viszonyait tanulmányozta. Munkássága eredményeit a Geological Society of London elnökének, J. W. GREGORY szerkesztésében 1929-ben megjelent „The Structure of Asia” c. könyv foglalja magába, mely kútfejje Irán és Irak geológiájának.

BÖCKH Hugó centenáriumi emlékülésén elhangzott három előadás életművét és tudományos jelentőségét mutatja. Az első a sztratigráfust mutatja be, a második általános földtani megállapításait ismerteti, a harmadik pedig szerepét és jelentőségét a szénhidrogénkutatásban.

### Böckh Hugó Centenary

*L. Bogsch—P. Kriván—G. Csiky*

It was 100 years ago that geologist Hugó БÖCKH, former professor of the Mining Academy of Selmechánya, then director of the Royal Hungarian Geological Institute, one of the most eminent representatives of Hungarian geology, was born, whose life-work was not restricted to the domain of theory, but rather came into completion in the fields of applied geology, notably petroleum geology. He was the greatest personality of Hungarian petroleum geology, the father of oil- and gas prospecting in Hungary, a specialist of worldwide reputation. The discovery in 1909 of the natural gas field of Transylvania, one of the largest deposits known that time in Europe, also belonged to his merits.

\*A MFT 1974. október 28-án tartott ünnepi emlékülésén, a szerzők felsorolása szerint, elhangzott előadások.

Hugó Böckh was the first on Earth to apply Eötvös' torsion balance, a perfectly geophysical method of exploration, to prospect for oil at Egbell. The action of his was a pioneering initiative, highlighting the onset of a new epoch in this domain. At the same time, he was the first to advocate the necessity for exploring the Great Hungarian Plain for oil and natural gas by using deep drilling techniques: a territory presently yielding about 80 per cent of the Nation's hydrocarbon production.

Finally, as consulting chief geologist of the Anglo-Persian Oil Co. (1921—29), he studied mainly the geological conditions of Iran and Iraq. The results of his work are included in his book „The Structure of Asia” edited by J. W. GREGORY, chairman of the Geological Society of London, in 1929: the main source of information on the geology of Iran and Iraq ever since.

The three papers delivered at the commemorative centenary meeting devoted to Hugó Böckh expound his lifework pointing out its scientific significance. The first paper introduces him as a stratigrapher, the second presents his conclusions as to general geology and the third one shows his role in hydrocarbon prospecting and its significance.



## Böckh Hugó élete és munkássága az őslénytan és a stratigráfia területén

*Dr. Bogsch László*

A gyász komor, fekete pompája különösen megdöbbentően hat, ha szokatlan helyen találkozunk vele. Ezért volt oly mélyen megrázó BÖCKH Hugó ravatala is, amikor a Földtani Intézet előcsarnokának fekete drapériákkal bevont falai között, a kandeláberek fel-fellobbanó lángjánál 1931. december 8-án búcsút vett tőle a magyar közélet, elsősorban a magyar geológusok kara. A megdöbbenést fokozta az elhunytak viszonylag fiatal kora. De az aggodalom is összeszorította a sziveket, hogy vajon a földtani munka, a kutatás újonnan bevezetett módszereinek éppen csak kihajtott sarja szökkenik-e sudár fába árván, elhagyatva?

A gyászolókat, akik személyesen ismerték BÖCKH Hugót, az döbbenette meg legmélyebben, hogy ezt az életerőtől duzzadónak tűnő, annyira energikus, megjelenésében határozott, erőteljes, egész alkataban impozáns férfiút a betegség oly alattomosan döntötte sírba. BÖCKH Hugó elhunytával sírba szállt a magyar földtan művelőinek egyik egészen sajátágos, talán senki máséhoz sem hasonlítható egyénisége: a tudós grand seigneur.

1874. június 15-én Budapesten született.

57 és fél éves élete a töretlenül felfelé ívelő, eredményekben s érdemekben egyre gazdagodó tudós életpályája. Kétségtelen, hogy apai és anyai ágon egyaránt nagyon sok kitűnő tehetséget örökölt. Ezek megfelelő fejlődését a szerencsés körülmények is elősegítették. Egyéniségének dinamizmusa úgy bontakozhatott ki, mint az örökölt előnyös tulajdonságok további sora is: támogatást, gondos irányítást élvezett. BÖCKH Hugónak kivételesen széles körű műveltség jutott osztályrészüül. Édesatyja BÖCKH János volt, a M. Kir. Földtani Intézet 1882-től 1908-ig volt igazgatója, akinek szobra ma is a Földtani Intézet előkertjének falát díszíti. Édesanyja HOFMANN Antónia, a ruszka-bányai bányatulajdonos HOFMANN Zakariás leánya és a nagynevű geológusnak, HOFMANN Károlynak nővére volt.

Ha BÖCKH János és HOFMANN Károly életét követjük nyomon, kétségtelenül irigykedve kell olvasnunk a tanulmányok oly különböző irányairól, amelyeket a múlt század művelt és jól képzett ifjúsága sajátíthatott el, s azokról a ma is nagynevű tanárokról, akik oktatták őket. Ezek a tények arra utalnak, hogy 5/4 századdal ezelőtt az igényes tudást nemcsak valóban szélesebben lehetett, hanem kellett is megalapozni, mint ma. Akkor a minél tágabb területről elinduló tudományos munkásság még lehetséges, sőt kívánatos volt. Ma már az egyes kisebb részterületek alapjai is olyan ismeretanyag mennyiséget jelentenek, amelynek elsajátítása csak nagy tehetség és mérhetetlenül sok szorgalom árán lehetséges. Az összefüggések felismeréséhez és meglátásához pedig ma csak kivételesen kedvező adottságok esetében juthat el valaki.

A rendkívül alapos kiképzés BÖCKH Hugó életpályáját is jellemezte. Budapesten érettségizett 1892-ben a gyakorló főgimnáziumban, majd önkéntesi évét szolgálta le. 1893-tól kezdve a budapesti tudományegyetem akkori Bölcsészettudományi karára iratkozott be. Hallgatója volt SZABÓ Józsefnek, HANTKEN Miksának, KRENNER Józsefnek, LÓCZY Lajosnak, a magyar földtudományok olyan kiváló művelőinek, akiknek nevét ma is tisztelettel ejtjük ki. De résztvett EÖTVÖS Loránd előadásain is.

Tanulmányainak utolsó évében már a Műegyetem Ásvány-Földtani Tan-  
székén tanársegédként működik SCHMIDT Sándor mellett. Ez a munkaköre az 1896—98. évre terjed. 1898-ban megszerzi tanári oklevelét. Az 1898. év fontos határkő BÖCKH Hugó életében. A selmeci Bányászati és Erdészeti Akadémia ásvány-földtani tanszéke megüresedik és az Akadémia főhatósága, a pénzügy-minisztérium a szakemberek ajánlásainak gondos mérlegelése után úgy dönt, hogy erre az állásra Kőszegi WINKLER Benő utódjaként BÖCKH Hugót nevezi ki. Előzőleg azonban a minisztérium egy évi tanulmányútra küldi Münchenbe. Itt nagyon széles alapon folytatja tanulmányait. Részt vesz HERTWIG, R. a zoológus és összehasonlító anatómus előadásain csakúgy mint ZITTEL, K. A. őslénytani, GROTH, P. ásványtani és WEINSCHENK, E. közzettani kollégiumain.

Müncheni tanulmányútjáig már 3 cikke jelent meg. Ezek közül az első „A Pozsony környékén előforduló állítólagos megalithikus emlékekről” címet viseli, a második ásványtani, a harmadik őslénytani vonatkozású. Az utóbbi kettő a Földtani Közlönyben jelent meg ugyanazon évben (1898. 28. k.).

Münchenben egy további őslénytani vonatkozású cikk anyagát állítja össze. Ez az *Orca semseyi* leírását tartalmazza. Itt fejezte be doktori értekezését is, amelynek alapján Münchenben megszerezte a bölcsész doktorátust. Müncheni tanárai közül ZITTEL, K. A. magyarországi témát dolgozott föl annak idején doktori disszertációként. A müncheni egyetemen most nála egy magyar ifjú ismét magyarországi vizsgálatok alapján nyeri el a doktorátust.

A müncheni sikeres esztendő után 1899. szeptember 5-én jelenik meg rendkívüli tanári kinevezése a selmecbányai Akadémiára. A következő évben már rendes tanárrá léptetik elő s megkapja a bányatanácsosi címet. 1910-ben főbányatanácsosi címet és I. osztályú főiskolai rendes tanári kinevezést nyer.

Főiskolai tanári tevékenysége ébresztette benne azt a tudatot, hogy „tanítványai iránti tartozást ró le”, amikor Geológia c. két kötetes tankönyvét a nyilvánosságnak átadja.

Röviddel Selmecbányára történt tanári kinevezése után házasságot köt KRESZ Erzsébettel, KRESZ Gézának a budapesti Mentőegyesület létrehozójának és első igazgató-főorvosának leányával. Házasságukból egy leány- és két fiúgyermek született.

Tanári tevékenysége nagyarányú fejlesztést jelentett tanszéke vonatkozásában. A pénzügyi fedezet biztosítását ZITTEL egy levelének segítségével sikerült főhatóságától kieszközölnie. A tanszék rendkívül értékes, számos régi alapmonográfiát tartalmazó könyvtárának korszerűsítésén kívül lehetővé vált a gyűjtemény fejlesztése és — a mai szóhasználattal élve — a műszerpark tökéletesítése is.

A mind terjedelmesebbé váló tananyag, az oktatóanyag tárgyak egyre szélesedő köre időközben arra a meggyőződésre vezette, hogy tanszékét kétfelé kell osztania. Elgondolását a pénzügyminisztérium magáévá tette, így BÖCKH

Hugó javaslatára 1912-ben VITÁLIS Istvánt főiskolai tanárrá nevezték ki az ásvány-földtani tanszékre, míg BÖCKH Hugó tanszéke földtan-telepismerettani tanszék néven működött tovább.

Böckh Hugó kivételes szervezői készsége kinevezésének szinte első pillanatától fölismerhető. Tudatos és jól átgondolt terv szerint, pontosan ütemezve építi ki tanszékét, növeli súlyát, fontosságát a bánya- és kohómérnöki oktatásban s midőn azt időszerűnek látja, meg tudja valósítani a tanszék kettéosztását is. Kitűnő emberismerettel szemelte ki munkatársául VITÁLIS Istvánt, aki addig adjunktus és a selmecbányai evangélikus gimnázium tanára volt. VITÁLIS István tudományos tevékenységét írásai örökítik meg. Gyakorlati tevékenységének páratlanul gazdag eredményei ma is jelentős szerepet játszanak bányászatunkban. Oktatói hírevét, előadásainak kristálytisztá logikáját, színes és az érdeklődést mindvégig fenntartani tudó stílusát ma még élő tanítványai éppúgy tisztelttel említik, mint azok, köztük magam is, akik szakelőadásait a Földtani Társulat, vagy a Bányászati és Kohászati Egyesület ülésain hallhatták.

Böckh Hugóban így a jó szervező mellett a jó emberismerőt is megláthatjuk. Kitűnő érzékkel találta meg mindig a megfelelő férfit a megfelelő helyre.

Az 1910. év jelentős fordulatot hozott életébe. Az Erdélyi-medencében folytatott kálisokutatók, amelyeket LÓCZY Lajos irányításával PAPP Károly, BÖHM Ferenc és CHOLNOKY Jenő végzett, a kissármási gázmező föltárását eredményezték. Ez a felfedezés vezetett arra az elgondolásra, hogy az Erdélyi-medence szerkezeti viszonyainak tisztázására szénhidrogének után kell kutatni. Így került sor Böckh Hugónak a Pénzügyminisztérium részéről e vizsgálatok vezetésére történő megbízására. Ezzel a megbízással indult meg a szénhidrogénkutató Böckh Hugó munkássága.

Neki ez rövidesen magas kitüntetést, a III. osztályú Vaskoronarendet jelentette, majd még az első világháború előtt, 1913. végén az egbelli kőolajmező föltárását is, az egykori Pozsony megyében, — a selmecbányai főiskolán azonban tanári tevékenységének fokozatosan szűkebb időre korlátozódását.

Igy közvetlenül az első világháború kitörése előtt 1914-ben főiskolai tanári állásáról lemondott, s mint pénzügyminiszteri tanácsos vezette a szénhidrogénkutatókat. A világháború legelején rövid ideig a galíciai fronton teljesített katonai szolgálatot századparancsnokként. Rövidesen felmentették azonban, hogy folytathassa kutatási tevékenységét, ami hadi szempontból is fontos volt.

Az időrendbeli sorrend kedvéért itt említem meg, hogy a Magyar Tudományos Akadémia Böckh Hugót 1915-ben választotta levelező tagjai sorába.

Az első világháború alatt Böckh Hugó valóban sokoldalú tevékenységgel igazolta kivételes tulajdonságait, képességét és tehetségét. A Horvátországban végzett, szénhidrogénkutatók szempontjából is eredményes földtani felvételek után hangoztatta a Dunántúl területén a szénhidrogén előfordulások lehetőségét. Ebbe az időbe esik az Eötvös-féle torziós ingának a földtani kutatásban történő következetes alkalmazására, miután az egbelli kutatások az Eötvös-féle inga eredményes használatát már igazolták.

De ugyanebben az időben foglalkozott Böckh Hugó az alumínium-szükséglet fedezésének kérdésével is. Látóköre széles mivoltát igazolja, hogy amikor a beregmegyei alunitok feldolgozásával kapcsolatban a kálium kinyerésének lehetősége is megmutatkozott, Böckh Hugó azonnal utalt ennek, az így nyert káliumnak a mezőgazdaságban műtrágyaként való felhasználhatóságára. De az ércbányászat fejlesztését és korszerűsítését is szívügyének tartotta.

Az első világháború alatt, mint mindebből látható, nagyon sokoldalúan tevékenykedett Böckh Hugó. Munkássága elismeréséül 1917-ben a II. osztályú polgári hadi érdemkereszttel tüntetik ki, 1918-ban miniszteri tanácsosi minőségben az állami bányászati monopóliumok és bányászati kutatások központi igazgatója lett. 1918. dec. 31-én helyettes államtitkárrá nevezték ki.

A háború után kezdeményezésére megalakul az Anglo-Persian Oil Co. Ltd. fiók-vállalata a Hungarian Oil Syndicate, amely Böckh Hugót kívánta a kutatások vezetésé-

vel megbízni. Ezért — összeférhetlenség miatt — 1921. február 21-én megválnak az állami szolgálattól. Ezzel kezdődik meg nemzetközi kőolajkutató pályafutása is. Ennek egyik legfontosabb eredményét LEES, G. M. és RICHARDSON, F. D. S. társszerzőkkel együtt fektette le az Irán földtanát tárgyaló munkájában. Ezt a Földtani Társulat 125 éves jubileumi közgyűlésén BALKAY Bálint méltatta részletesen, nemzetközi tudományos jelentőségének megfelelően. Iraki kutatási eredményeiről VIENNOT, P.-vel együtt számolt be a Francia Tudományos Akadémia ülésén és jelentetett meg rövid ismertetést az Akadémia Comptes rendus-jében (1929).

A Hungarian Oil Syndicate kutatásai még folynak, amikor BÖCKH Hugó már elhagyja az országot, hogy a világ legkülönbözőbb területein folytassa kőolajkutatásait. Ezen kutatásai közül csak az 1926—27-ben végzett kutatást említem. Ekkor Közép-Amerika és Dél-Amerika É-i részeit (Guatemala, Columbia, Trinidad a híres aszfaltóval, Venezuela) tanulmányozza.

Egykori főnökömtől, BÖCKH Hugó egyetemi hallgatótársától, PAPP Károlytól úgy tudom, hogy itt kapta azt a súlyos fertőzést, amely azután a halálhozó trópusi májbjá kialakulásához vezetett.

1929-ben hazatér Magyarországra. NOPCSA Ferenc lemondása következtében a Földtani Intézetnek nincs ekkor igazgatója. Így október 8-án megjelenik kinevezése a Földtani Intézet igazgatójává helyettes államtitkári ranggal.

A Földtani Intézet munkáját alapvetően átszervezi. Adminisztrációjában a kőolajkutató vállalatok gazdaságosabb módszerét vezeti be. Számos, kisebb jelentőségű ügyben is fenntartotta jogát a személyes intézkedéshez. Hallatlan munkabírását, kitűnő emlékezőtehetségét és minden apró adatra kiterjedő figyelmét igazolják ezek a részletek.

Elvileg természetesen sokkal jelentősebb volt a Földtani Intézet tudományos munkásságára vonatkozó szervezői tevékenysége. Az addig kihangsúlyozottan tisztán tudományos célú kutatásokat, földtani felvételeket olyan műszeres eljárással, az Abney-féle szintező és mérőasztal alkalmazásával végeztette, amelyek a munka gyakorlati vonatkozásainak is teljes mértékben megfeleltek. Rendkívül kényesen követelte meg az aprólékos és pontos munkát. A napi átlagos feladat 1 km<sup>2</sup> fölvételezés volt, ami így, első hallásra elég szerény óhajnak látszik. A műszeres fölvétellel azonban egyes területeken ezt a felületegységet sokszor nem is lehetett elvégezni s így valóban csak napi átlagként szerepelt az 1 km<sup>2</sup> terület.

A kutatások főleg a szénhidrogénekre irányultak, de előtérbe jutottak az ércutatások is. Ezek kapcsán került sor TELEGDY-ROTH Károly, akkor már debreceni professzor munkássága nyomán, a nagyharsányi bauxittelepek fölismerésére. Támogatta BÖCKH Hugó RUTTKAY Udónak az Alföld öntözésével kapcsolatos terveit is. Ez utóbbi munkásságának a közelmúltban értek be a gyümölcsei. Fontosnak tartotta a Balaton-környék ivóvízellátását is.

1930-ban a Földtani Társaság s annak Hidrológiai Szakosztálya (a mai Magyar Hidrológiai Társaság jogelődje) tiszteleti taggá, a Szent István Akadémia pedig levelező tagjává választja.

1931-ben egy trimeszteren keresztül a londoni egyetemen tart előadásokat.

A mai Kárpát-Balkáni Geológiai Asszociáció első megnyilvánulási közé tartozott az az ülészak, amelyet 1931. augusztusában Prágában tartottak. Ezen BÖCKH Hugó fiatal magyar geológusok kíséretében (PAPP Károly mutatót egy ezen alkalomból küldött képeslapot, amelyen még RAKUSZ Gyula aláírására emlékszem) vett részt. Hazaérkezése után betegsége annyira elhatalmasodott, hogy kórházba kellett mennie. A kórházi ágyon vette át élete utolsó kiténtetését, a görög Phoenix rend nagykeresztjét. 1931. december 6-ára virradó éjjel hunyt el.

Minden életrajzírója meleg hangon emlékezik meg BÖCKH Hugó emberi kiválóságáról. A legmeghatóbbak azonban azok a sorok, amelyek BÖCKH Hugó halála után már 11 nappal a Bányászati és Kohászati Lapokban VIZER Vilmos tollából jelentek meg: „Hogy mi volt mint ember? Talán egy régen múlt, letűnt kornak késői lovagja, ki tehetségének és képzettségének ragyogó talizmánjával nekiindult viaskodni a sivatag árnyaival és a hegyóriások rémeivel, hogy küzdelmeinek eredménye árán szeretteit boldognak láthassa és unokáinak kacagását hallgathassa.”

A magyar felsőfokú földtanokatásnak három kimagasló személyisége látott napvilágot a múlt század hetvenes éveinek első négy évében: VITÁLIS István 1871-ben, PAPP Károly 1873-ban és BÖCKH Hugó 1874-ben. Bár több év telt el születésük között, a budapesti tudományegyetem akkor Bölcsészettudományi karának egyidejűleg is voltak hallgatói. Hallomásból tudom, hogy HANTKEN Miksa előadásain hármasban vettek részt, mindhárman együtt ültek HANTKEN dolgozószobájának hosszú asztala körül. Ezt a tudománytörténeti jelentőségű asztalt még magam is jól ismertem. Mindig megilletődötten gondol-

tam arra, hogy mellette ülve tartotta előadásait az őslénytan első magyar professzora, akit ez a három kitűnő tanítványa együttesen hallgatott.

Talán itt emlékezhetünk meg arról is, hogy Böckh Hugó stratigrafiai\* munkái mellett őslénytani kérdésekkel is foglalkozott. Nagy könyve második részének több mint 270 oldalán keresztül ősláttani bevezetőt is ad a stratigrafiához, melyet „Paleontológiai áttekintés”-nek nevez. A könyv bevezetőjében már olvashatjuk, hogy Böckh Hugó őslénytani szemléletét is áthatotta az az irány, amelyet most paleoökológiának nevezünk. „A fizikai viszonyok és a szerves világ közötti létező szoros kapcsolat folytán ezek a kővületek rendkívül fontos segédeszközeink a Föld fejlődéstörténetének kinyomozásánál...”

Ez a „Paleontológiai áttekintés”, amely a címlapon még pontosabban körülhatárolva, mint „Zoopaleontológiai áttekintés” szerepel, nem foglalkozik az ősnövénytanal, jeléül annak, hogy századunk elején a bányamérnöki képzés földtani vetületében az ősnövénytanak nem tulajdonítottak jelentőséget.” A növényi maradványoknak csak egyes kivételes esetekben, mint pl. a produktív karbon taglalásánál van nagyobb fontosságuk.”

A „Zoopaleontológiai áttekintés” viszont kétségtelenül úgy tekinthető, mint az első magyar nyelvű főiskolai szintű ősláttani tankönyv. Az előszóban Böckh Hugó erről a következőket írja: „Miótán nincs még magyar nyelven írt paleontológia, rövid zoopaleontológiai áttekintést is adtam. Ez az áttekintés, amely elsősorban ZITTEL és STEINMANN kitűnő könyveinek felhasználásával készült, csak első bevezetésül akar szolgálni” (p. III).

A rendszer természetesen az előbb idézett két szerző műveinek — az akkori idők legkorszerűbb munkáinak — nyomán halad. Az állatvilágot Protozoákra és Metazoákra osztja. A Metazoákon belül a Coelenterata, Vermes, Molluscoidea, Echinodermata, Mollusca, Arthropoda és Vertebrata törzset különít el.

A mai egyetemi hallgató számára ez a rendszer bizonyára annyi elavult, túlhaladott vonást tartalmaz, mint amennyit, vagy még sokkal többet az újabb 70 év múlva az akkori egyetemi hallgatók ma használatos rendszerünkben fognak találni.

Érdekes megfigyelni Böckh Hugó következetességét is, amelyet az ősláttai nevek írásmódjában alkalmaz. A ma érvényes nevezéktani szabálynak azt a követelményét, hogy a genus és ennél magasabb rendszertani csoportok nevének kezdőbetűvel kell írni, csak a genus névre és a ragozatlan szóalakra használja. Mai előírásaink szerint ez helytelen, azonban az a következetesség, amellyel Böckh Hugó ezt az eljárást alkalmazta, minden tiszteletet megérdemel.

(Ha már nevezéktani kérdéseknél tartunk, szeretném azt is hangsúlyozni, hogy amint arra egy magánbeszélgetés során a magyar nyelvűmivel valóban kimagasló, tudós képviselője GOMBOCZ Zoltán is oktatott, Böckh Hugó is Alpesekről ír tankönyvében.)

Az anyagok oktatási módszertani szempontból való felépítése minden dicséretre érdemes. A kevésbé fontos ősláttai csoportoknak erősen csökkentett terjedelmre, a fontosabbaknak részletesebb tárgyalása kitűnő oktatói érzékre vall.

Amit az anyag kiválogatása szempontjából azonban határozottan hiányolnunk kell, az a magyar vonatkozások mellőzése. Így pl. a Nummulitesek tárgyalása kapcsán ugyan megemlíti, hogy „a nép Szent László pénzének nevezi őket”, semmiféle további magyar anyagra vagy előfordulásra való hivatkozás azonban nem olvasható.

A gerinces törzs tárgyalásában a *Cetacea* rend egyetlen oldal terjedelemben szerepel, ebben még a magától Böckhtől leírt *Orea semseyi* fajt sem említi.

A zoopaleontológiai áttekintés végén a legfontosabb tan- és kézikönyvek jegyzékét adja. A jegyzékben német, francia és angol címetek találunk, de valóban csak tan- és kézikönyveket. Ezért nem olvasható a jegyzékben magyar szerző neve s nyilván az összefoglaló magyar munkák hiánya okozza, hogy az ősláttani anyagban alig-alig találunk magyar vonatkozást.

Böckh Hugó tanulmányainak sorában két tisztán paleontológiai jellegű dolgozattal találkoztunk. Mindkettő ifjúkori munka.

Az első Adatok a *Pecten denudatus* és a *Pleuromectiu comitatus* kérdéséhez újabb magyarországi leletek alapján címmel a Földtani Közlöny 28. kötetében 1898-ban jelent meg. Böckh Hugó arra az eredményre jut, hogy a két fajt egyesíteni kell, miután „a kettő között... számtalan variatio van”. Utal meg egyébként „arra a közeli rokonságra, mely a mi alakjaink és a *Pseudamysium corneum* közt fennáll.”

Böckh Hugónak ezek a megállapításai ma is helytállóak, azonban a dolgozat ennek ellenére alig jegyezhető figyelembe.

\* Böckh Hugó írásmódját követve használjuk itt és korábban, az előadás címében következetesen a „stratigrafia” szóalakot.

Ugyanez a sorsa Böckh Hugó másik őslénytani vonatkozású dolgozatának is, amelyben a *Cetacea* rend egy új fáját: az *Orca Semseyi*-t írja le „a salgótarjáni alsómiocén rétegekből” a Földtani Intézet Évkönyve 13. kötet, 3. füzetében.

Mindkét közlemény a pontos és megbízható adatokon kívül igen jó ábrákkal is díszíthetők, így annál meglepőbb, hogy az őslénytani irodalomban olyan kevés méltánylás lett osztályrészük.

Böckh Hugó életművében ennek két fiatalkori őslénytani értekezésnek a jelentősége valóban nem kiemelkedő s így nem csodálatos, hogy kevés hivatkozás történt ezekre. Hiszen Böckh Hugó kimagasló munkásságában messze fontosabb szerepet játszanak a földtudományok egyéb részterületei.

Geológia c. tankönyvének első kötetében, amely Selmezbányán JOERGES Ágost özvegye és fia kiadásában 1903-ban jelent meg, a Bevezetés-ben (p. 2.) könyve tárgyalásmenetét ismertette I. a geogéniai és geofizikai részt, 2. a közzettani, 3. a dinamikai és petrogenetikai, valamint 4. a tektonikai részt általános geológia néven foglalja össze.

„Az V. rész, a történeti geológia vagy stratigrafia, azután az általános geológiában levont következtetések alapján a Föld és a rajta élő lények fejlődéstörténetét tárgyalja azon időponttól kezdve, hogy Földünk szilárd kéreggel vette magát körül.”

A stratigrafia ezen meghatározása teljesen megfelel a század elején szokásban volt fölfogásnak. BUBNOFF, S. ugyan — s nyomán a hazai irodalomban VADÁSZ E. is — földtörténetnek nevezi a földtannak Böckh Hugótól stratigrafiának mondott ágát, azonban nagyon gyakran találkozunk mind a magyar, mind a külföldi irodalomban a stratigrafia megjelölésnek földtörténetet jelentő — megítélésem szerint helytelen — értelmezésével. Ma az elnevezés kérdése még mindig nincs véglegesen lezárva. SCHINDEWOLF, O. H. úgy látja, hogy a stratigrafia adataira az általános földtannból a prostratigrafián, az őslénytanból a biochronológián és a fizikából a chronometrián keresztül alakult ki. S míg Böckh Hugó meghatározásában a történeti geológia (az éf hallgatókorkoromban a budapesti egyetemen: történeti földtan) fogalma azonos a stratigrafiával, addig SCHINDEWOLF szerint a stratigrafia nem azonosítható a históriai geológiával, azaz történeti földtannal. Szerinte a stratigrafia, amely a biochronológiával szoros kölcsönhatásban van, csak részterület a földtannban, előlépcső a történeti földtanhoz, annak alapvázát szolgáltatja. „A történeti földtan ezt az alapvázat azután a lithogenetikai és szedimentológiai, paleogeográfiai, paleoklimatológiai, tektonikai, magmatológiai és vulkanológiai, paleontológiai s egyéb szempontok hozzávetelével a Föld és az élet átfogó, vérből történetévé szleszíteti.” [p. 34. = (132).]

Kétségtelen, hogy ez a SCHINDEWOLF-féle meghatározás pontosan ugyanazt a fogalmat jelenti, mint BUBNOFF, S. földtörténete: a Föld életének és a földi életnek a történetét.

A történeti földtan megjelölés nemcsak fölöslegesen és értelmetlenül hosszabb, hanem — érzésem szerint — kevésbé kifejező is, mint a földtörténet. Hogy valóban nehézkes, mutatja az is, hogy alapjában véve alig-alig fordul elő az újabb irodalomban s így nagyon sajnálatos, hogy SCHINDEWOLF 1970-ben ezzel a nehézkes megjelöléssel helyettesíti a földtörténetet, amelybe természetesen a Föld egészének története beletartozik.

Böckh Hugó stratigrafiai jellegű munkássága doktori értekezésével kezdődik. Ez Nagy-maros környéke felsőoligocén és alsómiocén rétegeinek stratigrafiájával foglalkozik. A földtörténeti kor megállapítását — mai terminológia szerint — a biochronológiai mód szerrel végzi. Megfigyelései pontosak, ősmaradványairól adott leírásai jók, ábrái többnyire világosak, stratigrafiai következtetései eredményei alapján logikusak. A leírt ősmaradványok jelentős része a tulajdonképpeni felvételi területen kívülről, a gödi Dunaparttól származik. Itt is felsőoligocén és alsómiocén fordul elő.

Nem érdektelen — minden további megjegyzés nélkül — Böckh szövegéből a stratigrafiai helyzetre vonatkozó rész bevezető mondatait idézni: „Az itt tárgyalt, kövületek tartalmazó rétegek stratigrafiai helyzetének megállapítása többszörös nehézségbe ütközik. Mint láttuk: ugyanis folytonos rétegsorozattal van dolgunk, melynek alsó tagjai oligocén, felső tagjainak miocén jellegű faunájuk van. De tudvalevőleg éppen a miocén és oligocén határán levő rétegek taglalása számos kontroverziára adott okot. Megnehezíti az ilyen rétegek taglalását a különböző fáciesbeli kifejlődés, amelyet tán nem részesítettünk mindig kellő figyelemben.” (p. 33—34.).

A továbbiakban megállapítja: „kétségtelen, hogy az andezit-erupciókat az alsó és középső miocén, illetve az I. és II. mediterrán közé kell helyezniünk.” (p. 42.).

A II. mediterrán vagyis a középsőmiocén rétegeivel s az ezekből előkerülő ősmaradványokkal is foglalkozik és röviden a diluviumról és az alluviumról. „Gyakorlati értékű az a futóhomok lerakódás, melyet Nagy-Maros alatt a Hegedűs-szigeten és alatta találunk, mely az európai szőlőnek a filloxera elől menedéket nyújtott.” (p. 56.).

A munka végén egyoldalas fejlődéstörténeti-stratigrafiai összefoglalás mutatja, hogy

BÖCKH Hugó már ekkor milyen világosan tudja széles skálán nyert vizsgálati eredményeit (hiszen köztetani és őslénytani vizsgálatokat egyaránt végzett) egységes képhez összefoglalni. A 3/4 évszázada írt sorok ma is korszerűek. De egy valami hiányzik még ebből a disszertációból: a későbbi tektonikus BÖCKH Hugó!

A Windgälle quarceporphyryjának koráról c. SCHAFFARZIK Ferenccelegyütt írt dolgozata is arról győz meg, hogy a két szerző a földtörténeti kor eldöntésében az ősmaradványoknak juttat kizárólagos szerepet. Mindenesetre szerepet játszanak már a kéregmozgásokkal kapcsolatos megoldások is ebben a munkában.

Amennyire BÖCKH Hugó munkásságát át tudtam tekinteni, a szerkezet meglátásának első igazi megnyilatkozása a Kodru-hegységben végzett 1903. évi felvételi jelentésében található meg. PETHŐ Gyulával ellentétben azt állapítja meg, hogy a Kodru nem tónk-hegység, mint PETHŐ gondolta, hanem egy régi lánchegységnek a maradványa.

Geológia c. tankönyvének 2 kötete két „könyv”-ben jelent meg. Az 1. könyvet 1907-ben zárta le az Előszó tanúsága szerint, a 2. könyv címdalán — éppen úgy, mint az 1. könyvén sem — semmi utalást nem találunk már a kiadóra, a kiadás helyére és idejére vonatkozóan. Az Előszóból azonban 1909 adódik megjelenési évként.

Az 1. könyvvel kapcsolatban már említettem, hogy 273 oldal terjedelemben zoopaleontológiai áttekintéssel kezdődik.

A Stratigráfia e könyv 274—436, és a 2. könyv 436—804 oldalára terjed. (A 436. oldalszám kétszeres szereplése azzal magyarázható, hogy az oldal szédesése az 1. könyvben a felső, a 2. könyvben az alsó félre terjed ki.) (A kötetek „Betűrendes névsora és Tárgymutatója” a 805—893. oldalra terjed. Valóban bő és megbízható. Sajtóhibajegyzék van a 895—897. oldalon s az utolsó oldalon „Pótlások” is találhatóak, melyek igazolják, mennyire törekedett BÖCKH Hugó arra, hogy tankönyvébe a legújabb adatokat is beoldozza.)

Didaktikailag talán kifogásolható, hogy a Stratigráfia tárgyalása minden további bevezető, elvi szempontok ismertetése nélkül az „I. Archei vagy azói kor”-ral kezdődik. Ennek nyilván az az oka, hogy magának a stratigráfiának az értelmezését a könyv szerzője már az első kötet elején megadta. De oka lehet az is, hogy nem tartotta szükségesnek azon elvek ismertetését sem amelyek tulajdonképpen már a bolognai 1881. évi nemzetközi geológus kongresszus és még inkább a párizsi 1900. évi kongresszus óta a stratigráfiai terminológiát és a stratigráfiai munkamódszereket egyre részletesebben és mind hevesebb viták között igyekeznek előírni. Napjainkban ez a vita éppen megint forrponton van, anélkül, hogy akárcsak kecsesgátja is bennünket valamilyen — legalább átmeneti általánosan elfogadott elvi állásponttal.

A kategóriák hierarchiáját BÖCKH Hugó nem domborítja ki, az anyag mégis világosan rendezett és jól áttekinthető.

Az „Archei vagy azói kor” mindössze 6 oldalra terjedő tárgyalása után is teljes oldalnyi irodalomjegyzéket közöl, köztük magyar szerzők műveit is.

„II. Eozózi kor” néven mindössze 3 oldalnyi szöveget találunk, amelyből 1/2 oldalt tesz ki az irodalom. „... a tudomány haladásával sikerült kimutatni, hogy a sok ideig legrégibb kőülettartalmú formációnak vélt kambrium és a tulajdonképeni archei vagy az ói kor kőzetei között még tetemes vastagságú lerakódások foglalnak helyet, melyeket hatalmas diszkordanciák választanak el amazoktól és amelyek keletkezése minden valószínűség szerint oly nagy időt igényel, mint a paleozói, mezozói és kenozói kor képződésményei együttvéve. E kort eozói, agnotozói, kryptozói, protozói és archeozói kornak, prekambriumnak és algonkiumnak is neveztek.”

„Az eozóikum néhány előfordulásának taglalása” címmel itt találjuk az első összehasonlítható adatszortot s ebben bejelölve a diszkordanciákat.

A III. Paleozói kor bevezetőjében azt olvassuk: „a paleozói csoport lerakódásait 5 korszakra osztjuk fel, úgymint kambriumra, szilurra, devonra, karbonra és diaszra vagy permre.”

Innen kezdve logikusan következnek az egyes időegységek tárgyalása: a név eredete, a jellegzetes kőzetek, az eruptívumok szerepe, hegységképződési mozzanatok, a vezérlő ősmaradványok általános tárgyalása s az ősföldrajzi viszonyok ismertetése. Ezután következnek az állat- és növényvilág részletezése, majd az egyes kifejlődési területek és azok lerakódásainak taglalása. A kambriumra vonatkozóan ősföldrajzi térképpel találkozunk, s a táblázatosan összefoglalt főbb előfordulások taglalásával.

A szilur és devon tárgyalása hasonló beosztásban történik, majd külön fejezetet találunk: A kambrium, szilur és devon az Alpesebben és Magyarországon területén. Ebben a Vas megyei, HOFMANN Károlytól említett Sámfalva, Egyházas-Füzes és Sósútt közép-só-devonját és a Lajta hegységbeli Szarvok környékéről TELEGDI ROTH Lajos nyomán ugyan csak középső-devon korú dolomitot és mészkövet, alatta pedig az alsódevonbeli kvarci-

tokat és dolomitos mészköveket említi. „Ezen előfordulásokon kívül Hazánk területén az alsó karbonál régibb paleozóikum nincs kimutatva.”

A karbon tárgyalását „A karbon Magyarországon”, a permét pedig „Az Alpeselek és Magyarország diaszkori üledékei” c. fejezettel zárja.

A diasz név előnyben részesítését talán azzal magyarázhatjuk, hogy a vörösfékek és zechstein régi bányász elnevezések, a diasz pedig erre a kettősségre utal.

Érdekes, hogy ezen időszakok táblázatos összeállításában már nem szerepelnek a „diszkordanciák”, mint az eozióikumében.

Míg az ősszállattani bevezetővel kapcsolatban hiányolhattuk a hazai adatok kidomborítását, addig a stratigrafiai tárgyalásban a hazai vonatkozások mindég megfelelő súllyal szerepelnek.

A földtörténet fiatalabb szakaszai felé haladva, egyre jobban megfigyelhetjük ezt az irányvonalat.

A 2. könyv a „IV. Mezozói kor” tárgyalásával kezdődik. Alig féloldalas általános jellemzés után már a „Triász” ismertetése következik. „Nincs korszak, melynek taglalásánál annyi félreértés, annyi tévedés fordult volna elő, mint az alpesi triász taglalásánál. E tévedésekre különösen MOJSISOVICS munkálatai adtak okot, aki különben igen nagy érdemeket szerzett az alpesi triász cephalopoda faunájának feldolgozása körül” (p. 438—439).

Míg ösföldrajzi térkép csak egy tartozik a triászhoz, ez az alsó- és felsőtriász tengereinek és szárazulatainak az eloszlását tünteti fel, addig a táblázatok száma itt gazdagodik. Az egyik MOJSISOVICSNAK „a hallstatti meszerek” vonatkozó taglásait adja 1869-ből, 1874-ből és 1892-ből. A másik DIENER, MOJSISOVICS és WAAGEN közös taglása 1893-ból. Ebben alul a Szittyva csoportot találjuk a Brahmin emelettel (a Gangesi és Gandár emelettel), fölötté következik a Dinári csoport, a Jakut, Hydaspesi és Anisusi emelettel (utóbbi a Balatoni és Bosnyák emeletre tagolódik), majd a Tirol csoport alul [!], a Nori emelettel (ez a Fassai és Longobard emelettel tartalmazza), fölül [!] pedig a Karni emelettel (a Cordevolei, Juli, Tuvali emelettel). Legfelül van a Bajor csoport a Juváviai emelettel (Laci, Alaun és Sevat emeletekkel) és a Rhät-tel. A táblázat jobb oldalán találjuk „A Triász emeletei jelenleg” feliratú rovatot. (Ebben a felsőtriász már Karni, Nori, Rhäti emeletre oszlik.)

A harmadik táblázat — az előző időszakoknak megfelelően — a főbb előfordulások összehasonlítását adja. Külön rovatát van ebben a Bakonyinak.

Az óceánikus triász Magyarországon” c. fejezet nagyon részletesen foglalkozik a Bakony-hegységgel, a Vértes-Gerecse, a Buda-Kovácsi és a Mecsek-hegységgel. A Kárpátok triászának tárgyalása ugyancsak igen részletes.

A jura ismertetésével kapcsolatban említi BÖCKH Hugó, hogy „már Leopold v. BUCH a németországi jura lerakódásokat az öket alkotó kőzetek szerint fekete, barna és fehér jurára osztotta fel, QUENSTEDT mindegyik osztályt 6 szintre taglalta. QUENSTEDT tanítványa, OPPEL a paleontológiai alapon való taglálást még kibővítette és körülbelül 3 szintet különböztetett meg.”

Mint ebből az idézésből kiderül, a stratigrafiai kategóriák elnevezése még elég lazán történik. Az OPPEL-féle zóna szinteként azonban már szerepel.

Az ösföldrajzi térkép a jura „mélyebb” és „felsőbb részeiben” fennállott viszonyokat kívánja rögzíteni. Külön-külön táblázat tünteti föl a lász, a dogger s „a magyar középp-hegység túladunai részének jurájáról” összefoglalt adatokat.

A kréta ösföldrajzi térképe a neocom, cenomán és a senon viszonyait ábrázolja. A két táblázat közül egyik az alsó, a másik s felsőkréta kifejlődéseinek összehasonlítását adja.

A kenozói korrall kapcsolatban először a megjelölésnek ez a hazai irodalmunkban kevésbé meggyökeresedett alakja tűnik fel. A másik feltűnő sajátosság a kainozóikum tagolása: harmadkorszak vagy terciar, negyedikorszak vagy diluvium és jelen korszak vagy alluvium.

Ösföldrajzi térképet találunk a paleogénről az eocén és oligocén szárazulatainak feltüntetésével, valamint a neogénről a miocén és pliocén adataival.

Érdekes itt megjegyezni, hogy a paleocént nem veszi önálló időegységnek. „A déli típusú eocén” ismertetését Magyarország eocénjével kezdi. A „túladunai részek” taglásában természetesen aprólékosan foglalkozik müncheni tanára, ZITTEL és egyetemi társa, PAPP Károly nyomán a „pusztafornai” rétegekkel.

Ismerteti HANTKEN eredményeit is a Nummulitesek szintezési használhatóságáról.

Az oligocén ismertetése oldalszám szerint kb. ugyanannyi, mint az eocéné, s részletes-ségében sem marad mögötte. Az oligocén taglását illetően a következőt olvashatjuk: „Mi a következőkben az alsó oligocént tongresi emelet, a felsőt etampesi emelet elnevezésé-



vel fogjuk illetni." A hazai irodalomban az utolsó évtizedekben HORUSITZKY Ferenc volt ennek az álláspontnak képviselője. A tankönyv röviden ismerteti az oligocén molaszt, majd hosszasan foglalkozik „Az Alpesek oligocén flise és a Kárpátok flis vonulata” c. fejezetben ezekkel a képződményekkel már csak bányászati fontosságuk miatt is.

S talán itt szabad megemlítenem egy régi élményemet. Midőn BÖCKH Hugó igazgatói működésének idején szó volt a hajdúszoboszlói fúrásban feltárt mélyebb rétegek földtörténeti koráról, ezeket a rétegeket a legtöbb kutató, maga BÖCKH Hugó is, a paleozoikumba tartozónak vélte. PAPP Károly — az előadásai előtti szokásos beszélgetések során — HORUSITZKY Ferenchez és hozzám fordulva egyszerre csak azt mondja: „Mondjátok meg Hugónak, PAPP Károly üzeni neki, hogy a hajdúszoboszlói fúrás talpán kárpáti homokkó van!” Az akkori idők illetnana szerint egészen elborzadtam attól, hogy a helyettes államtitkár-igazgatót előttünk főnökünk egyszerűen Hugónak nevezi. Hiszen én még arra sem merészkedtem, hogy dolgozataimat mertem volna neki elküldeni. (Érdekes volt viszont utólag megtudni, milyen sokan biztosították BÖCKH Hugót dolgozataik megküldésével) „őszinte, mély tiszteletük-ről” abban a pillanatban, mihelyt hazai hivatali hatalom birtokosa lett — még távoleső szakterületek és az egészen fiatal korszaltály képviselői is!).

A miocén ismertetésében nagy szerepet kapott, mintegy példa területet jelent a Bécsi-medence. Ennek stratigráfiáját HOERNES Rudolf alapján ismerteti. Ezután következik a magyarországi miocén nagyon részletes összefoglalása. Kemence környékéről olvassuk (p. 707): „A lajtamész itt néhol andezittufával és breccsiával váltakozik, de főtömege az andezitek kitérése után rakódott le.”

Külön rövid fejezetet kap a miocén-molasz, majd „A miocén Európa más részeiben” és végül „Amerika miocénje.” A főbb előfordulások taglalásának táblázata természetesen a miocénben sem hiányzik.

A pliocén rövidebb terjedelmet kapott, mint az eocén, az oligocén és a miocén, nagyjából azonos oldalszámával. A tengeri pliocén tárgyalása utáni fejezet: „Magyarország és a bécsi medence pliocénje.” „Magyarországon... a pliocén két emeletre, az alsó pannóniai és a felső levantei emeletre osztható föl, amelyek közül a pannóniai emelet ismét egy alsó és egy felső almeletre tagolható.” (p. 733). „A pannóniai emeletre a pontusi emelet elnevezést is alkalmazzák, de amint azt LÖRENTHEY kifejtette, a pannóniai elnevezés alkalmasabb.”

Éllesszeműen vázolja hazai pannóniai viszonyainkat.

„A levantei emelet idejében Magyarország nagy része már szárazzá vált és csak a Nagy Alföldet, Szlavonországot és Erdély egy részét borították nagyobb tavak.” (p. 738.).

A kaspipontusi terület pliocénje” c. fejezetben (747. old.-on) olvassuk: „ANDRUSSOW az odesszai meszet, a balti emeletet, a Kercsi félsziget és Románia valenciensis rétegeit a pannóniai Cong. rhomboidea szinttel állítja egybe és azon véleményének ad kifejezést, hogy a mi mélyebb pannóniai rétegeink a mäotiai emelet ekvivalensei”. A mäotiai emeletet BÖCKH Hugó a miocén zárótagjaként ismertette. Ezért „ANDRUSSOW beosztásával szemben, amennyiben az a mélyebb rétegekre vonatkozik, rá kell utalnunk arra, hogy a mäotiai emelet nálunk is megvan, hogy a balti emelet előls faunájára határozottabban régebb jellegű és, hogy végre a pannóniai rétegek faunája Délionországbán nem következnek egészen úgy egymásután, mint nálunk.”

E sorok olvastán az ember felsóhajt: vajjon léptünk-e egyáltalában előbbre az utolsó 70 év alatt az eleve kétséges „stratigrafiai” kérdésekben?

„A pliocén néhány főbb európai előfordulása” felíratú táblázat szerkesztése aligha okozott kevés gondot a kiténő szerzőnek!

A pliocén végén adott irodalomjegyzék az egész harmadidőszakra is szól s míg az egyes korok végén található irodalomjegyzékek nagyon kevés magyar szerzőt említenek, ha ugyan egyáltalában említenek, itt már gazdag hazai anyaggal is találkozunk az egész harmadidőszakra vonatkozóan.

A „2. Negyedkorszak vagy diluvium” eljegesedésével kapcsolatban már PENCK és BRÜCKNER 1901–1906 között megjelent eredményeit is figyelembe veszi. Külön fejezet foglalkozik „A jégkorszak okai”-val. „Az ember a diluviumban” c. hosszú fejezet nagy teret szentel az ősemberi kultúra maradványainak.

A „3. Alluvium” mindössze alig féldoldnyi. „Az alluvium a jelen állapotok ideje.”

BÖCKH Hugó Stratigráfiája a megjelenése óta eltelt 6 ½ évtized ellenére is használható adattár. Természetesen nem kereshetünk benne azóta kialakított ogalmakat és elméleteket. De éppen a tárgyilagos anyaggyűjtéssel és össze-

állításal fogott BÖCKH Hugó olyan tudományos kritikával átszűrte és rendkívül világosan fogalmazott óriási ismeretanyagot egységes keretbe, amely nemcsak a maga korában volt elsőrendű tankönyv a bányamérnökök számára, hanem máig is megbízható tudástár mindazoknak, akik a század elején rendelkezésre állott ismeretanyagból meríteni kívánnak.

S be kell vallanom, hogy nekem személy szerint is nagyon kedves, hiszen 50 évvel ezelőtt az Eötvös-Collégium természettudományi könyvtárában ebből a könyvből merítettem földtörténeti ismereteim első alapjait.

A Természettudományi Történeti Gyűjtemény vezetőjének, DR. ALLODIATORIS Irmának szíves engedélyével, amelyért itt is őszinte köszönetet mondok, bepillantást nyertem abba a mennyisége és minősége alapján egyaránt tekintélyesen nagy anyagba, amely BÖCKH-hagyatékként a BÖCKH család jóvoltából került a gyűjteménybe.

Ez a hatalmas anyag egyebek közt világosan megmutatja, hogy BÖCKH Hugó is tökéletesen tisztában volt SCHAFFER F. X. nagy tankönyvének tételével: „Paleontológia nélkül nincs stratigrafia és stratigrafia nélkül nincs tektonika.” Megmutatja egyúttal azt is, hogy milyen kimagasló egyéniség volt BÖCKH Hugó az egész földtudomány egén. Olyan valaki, aki előtt 100. születésnapja alkalmából a magyar földtudomány tisztelettel és hálával hajtja meg az emlékezés zászlóját.

### Idézett irodalom

- BÖCKH H. (1898): Adatok a Peeten denudatus és a Pleuronectia comitatus kérdéséhez újabb magyarországi leletek alapján. Földt. Közl. 28., p. 353—357, 2 tábla. Budapest.
- BÖCKH H. (1899): Nagy-Maros környékének földtani viszonyai. M. K. Földt. Int. Évkönyve 13. kötet, 1. füzet, p. 1—58., 5 szelvény, 9 tábla. Budapest.
- BÖCKH H. (1899): Orca Semsey, új Orca-faj a salgótarjáni alsó-miocén rétegekből. M. K. Földt. Int. Évkönyve 13. kötet, 2. füzet, p. 93—97., 1. tábla. Budapest.
- BÖCKH H.: Geológia. — I. kötet: Selmechánya 1903.  
II. kötet 1. könyv Selmechánya 1907.  
II. kötet 2. könyv Selmechánya 1909.
- BÖCKH H.—SCHAFARZIK Ferenc (1902): A Windgälle quarzporphyrának koráról. Földt. Közl. 32., p. 331—337., 3 ábra. Budapest.
- SCHINDEWOLF, O. H. (1970): Stratigraphie und Stratotypus. Abh. d. Mathem. — Naturw. Kl. d. Ak. d. Wiss. u. d. Literatur, Mainz, Jahrg. 1970, Nr. 2. Mainz.
- VITÁLIS Gy. (1974): Megemlékezés dr. Böckh Hugóról (1874—1931) születésének 100. évfordulója alkalmából. Bányászati és Kohászati Lapok — Bányászat 107. évfolyam, 9. szám. p. 665—668., 1 rajz, Budapest (Tartalmazza a Böckh Hugóról szóló valamennyi előző megemlékezés könyvészeti adatait, amelyeket ezért nem idézünk itt újra.

# Általános földtan Böckh Hugó tolmácsolásában

*Dr. Kriván Pál*

Tisztelt Ünnepi Emlékezés!

A Magyarhoni Földtani Társulat Tudománytörténeti Bizottságától kapott megtisztelő megbízatásnak teszek eleget, ha ezen ünnepélyes alkalommal „Általános földtan Böckh Hugó interpretálásában” címen néhány mondatot fűzhetek Böckh 1903-ban, Selmecbányán kiadott, „Általános geológia” című, a selmecbányai Bányászati és Erdészeti Akadémia hallgatói számára írott tankönyvéhez.

Megbízatásom elvállalásában és teljesítésében szinte feltétel és szükséglet volt az a két évtizedes gyakorlat, amit e tárgy előadásain és praktikumában szereztem, függetlenül attól, hogy ezt a tárgyat geológusképzésünk fennállása óta — Vadász Elemér állásfoglalása, jegyzete, majd könyve nyomán — a benne alkalmazott, az oktatásba tudatosan átvezetett analitikus szemléletre célozva, az aktualizmuson túl, a neoaktualizmus okfejtését is alkalmazó volta miatt „Elemző földtan-”nak nevezett a szerző, s nevezünk mi is.

Megvallom, vállalásom nem volt idegenszerű feladat, hiszen minden évnnyitót követően, valahányszor az „Elemző földtan” tárgy oktatásába kezdek, asztalomra kerülnek és évfogytaig ott maradnak a tárgy alapkönyvei, így Szabó József „Geológia”-ja, aktualizmusának, a magyar földtan századtávlata alapozásának és egyenes útjának biztosítékai: a Békés-csanádi mű, valamint a lyelli kontinentális mozgásokkal adekvát értékű belsőkontinentális, Szabó-felismerete dokumentumok — és mellettük megannyiszor Böckh Hugó 25 évesen kezdett, 29 évesen kiadott, s 35 évesen már le is zárt nagy opusza a Geológia I—II.

Az 1903-ban kiadott I. kötet, az „Általános geológia” előszavában így nyilatkozik meg az alkotó: „Tanítványaim iránt tartozást rovak le, a mikor ezt a könyvet a nyilvánosságnak átadom. Teljes tudatával vagyok a feladat nehézségének, melyet magam elé tűztem. Tudom, hogy tökéleteset nem nyújthatam. De már 20 év múlt el azóta, hogy dr. Szabó József geológiája megjelent és égető szükség volt oly könyvre, mely a tudomány haladásával számolva, annak jelenlegi álláspontját édes anyanyelvünkön adja elő.”

„Nem kézikönyvet, csak tankönyvet óhajtottam írni s ezért a dolog természeténél fogva e tankönyvben, a hol a tudomány mai álláspontjának a feltüntetése a cél, sok önállót ne várjon az olvasó. És ha helyenként nem nyújtottam azt, a mit akartam, szolgáljon mentségül, hogy itt, ez irodalmi segédeszközökkel rendkívül mostohán ellátott főiskolán igen nehéz az író feladata.”

Mondta és írta ezt akkor, mire tanszékének, gyűjteményeinek és könyvtárának a kor európai színvonalára emelésében megette már a döntő és eredményes lépéseket — ZITTEL Károlynak, hírneves tanárának hozzá intézett levelét a pénzügyminisztériumi támogatás megszerzésére fordítva. Az így

fakasztott támogatás, a nyomában kelt nagyarányú megújulás és felfutás (és SEMSEY Andor áldozatkészsége) volt a feltétele és biztosítéka a II., a sztratigráfia kötet előkészítésének és megírásának, s egyben a selmeci szakemberképzés, a selmeci iskola páratlan intenzitású újravirágzásának.

Nem álszerénység, vagy előrelátó mentegetőzés, de még csak nem is a captatio benevolentiae óhaja vezette BÖCKH Hugó tollát, könyvét „csak tankönyv”-nek s nem kézikönyvnek nevezve, hanem a mértéktartó tárgyilagosság, a korán megszerzett európai és hazai átnézet, s az az értékítéleti biztonság, amely a tudományág jelenét és előzményeit magától értődő természetességgel kezelte, harmonizálta és határozott bizottsággal, s gyorsan a helyére tette.

Hogy mennyire igaz a fiatal BÖCKH Hugó hangvétele — máshonnan példázom. 1901-ben, a Földtani Közlöny lapjain tette közzé selmeci működésének első természet BÖCKH „Előzetes jelentés a Selmezbánya vidékén előforduló eruptív kőzetek korviszonyairól” címmel. Dolgozatának előszavában megnyilatkozik. A készülő „Általános geológia” előszavában olvasottakkal egylényegű és egyívású, BÖCKH Hugó szakemberi, szerzői etikáját alapjaiban jellemző nyilatkozat így hangzik: „Mikor a selmeczi M. Kir. Bánya- és Erdészeti Akadémia ásvány-földtani tanszékét két év előtt elfoglaltam, egy épp oly szép, mint nehéz örökséget vettem át. PETTKÓ József és SZABÓ József hagyták ezt rám. Az a lángoló szeretet, az a nagy ügybuzgalom, mellyel e két nagy mester e vidék geológiáját kutatta, nékem is szent kötelességemmé tette, hogy azt, amit ők megkezdtek, én a tudomány mai, előrehaladottabb álláspontjával előbbre vigyem, amint azt ők is megtették volna, ha még közöttünk járnának.”

A kortárs PAPP Károlynak 1919-ben, SCHAFFER Xavér Ferenc „Általános geológia”-jának magyar nyelvű kiadása elé illesztett, a fordítást, a „honosító” kibővített indokló előszava egészen más hangvétellel tekint vissza az előzményekre. SZABÓ „Geológia”-ját sommásan és elég kíméletlenül, tudománytörténeti méretezés nélkül (vagy a rá való készség hiányával) egyszerűen elavultnak titulálja — a BÖCKH-művet, egyetemi társának, a sóformációk és szénhidrogéntelepek kutatásában irányítójának, eszmét sugárzó kollégájának művét pedig fonákütséssel „méltatja”, nem többel — nem kevesebbel: „elfogyott”. Az egyebekben hasznos SCHAFFER könyv megjelenése és a PAPP-féle gesztus minden esetre sokat tett a BÖCKH-i vállalkozás feledtetésében. Járultak azután ehhez többen is.

Napjainkban, mire BÖCKH Hugó születésének századik évfordulóját is átléptük — csendes reneszánszának lehetünk tanúi. Talán a M. Áll. Földtani Intézet centenáriumán kezdődött az utódok emlékező számonkérése, vagy már előbb, a külföldet járt szaktársak bukkantak újból és újra a kezenyomára a közelkeleten vagy másutt — mindenestre a Magyarhoni Földtani Társulat 125 éves jubileumán ill. jubileumi ünnepi ülésének füzetében, a már előttünk fekvő BALKAY cikkben, revelációs kicsengéssel hallottunk és olvastunk róla „Böckh Hugó, Irán és a „köztes tömeg”” címmel, szakmai rangjához, emberi nagyságához emelt tollal, egy, külsországi munkákban sok tapasztalatot és érdemet szerzett szaktársunk avatott méltatásában.

S ha felidézünk ez alkalomra BALKAY Bálint cikke záradékát, már valóban tudjuk, hogy születési centenáriumára szép csendben, de mégiscsak megérkezett az életmű reneszánsza is. Így írt BALKAY cikke záradékában: „Böckh és társainak munkáját 45 év távlatából szemlélve, ez a fő felismerés marad meg bennünk: kiválóan megtettek mindent, amit korukban

megtehettek, és ezt a feladatot akkoriban senki más sem tudta volna jobban elvégezni. Tévedtek is, mert tévedni emberi, de szorgalmuk és szellemi bátorságuk nélkül az utódok nehezebben juthattak volna el mai ismereteikhez. Szellemi hagyatékukat nem lerombolta, hanem a neki járó megtisztelt helyre építette be az elismerő utókor.”

Tisztelt Ünnepi Emlékülés!

Társulatunk Tudománytörténeti Bizottságától kapott megbízásom a BAL-KAY-féle magatartásból indul ki. Nagy szavak nélküli tisztelettel veszi kézbe Böckh Hugó élő „Általános geológia”-ját — melynek az „élő” nem kegyeleti jelzője, de nem is a tudománytörténész udvariassága. Ez a könyv, ez a szerzői biztonságérzet fakasztotta szerénységből tankönyvnek nevezett kézikönyv, a század első, sokáig megismételhetetlen, vagy sikertelenül megkísérelt vállalkozása tárgyában.

Terjedelme, felszerelése, szerkezete, tartalmi kitöltése jelzőszámokkal kifejezhető: 459 oldalon, 180 ábrával, 8 táblával s 4 nagy „rész”-ben épült — 56 oldalon sorra véve a geogéniát és a geofizikát, 209 oldalat szentelve a közzettannak, 179 oldalon tárgyalva az endogén és az exogén erők fejzeteire bontott dinamikai és petrogenetikai részt, s végül viszonylag, s talán feltűnően összevontan, 13 oldalon Böckh nagy jártasságú területét a tektonikát.

Szerző magától értődő természetességgel, kora világszínvonalán kezeli anyagát. Biztos kézzel hárítja el a fölösleges s csak lexikálisan fontos adat-közlést, a lényeges, a választott cél világos láttatása érdekében.

A geokémia Böckh pályakezdekésekor még csak ígéret tudományszakunk fejlődésében. Böckh Hugónál a II., közzettani részben mégis megcsillan ez a szemléletmód. Hallgatóit minden propedeutikum nélkül máris közzetföldtanra oktatja. A közzetalkotó ásványok bemutatásában a választott sorrend egyben a kéregfelépítési gyakoriság sorrendje is — pedig CLARKE és WASHINGTON számításai, becslései még a jövő fejlődése. A DANA-féle rendszert viszont betartani ezidőtájt, még közzettani fejezetben is némiképp illő, különösen ha az a fejezet egyben ásványtani alapvetés is kíván lenni.

Nem így Böckh-nél. Alapos a gyanúm, hogy néhai professzorom VADÁSZ Elemér negációs álláspontja a lexikális bőségű, súlyozatlan sorrendű ásványismeret gyakorlati szükségességével szemben innen ered. VADÁSZ Elemér sokszor hangoztatta — szóban legalábbis —, hogy egy gyakorló geológus számára az ötven legfontosabb ásvány jó felismerése már elégséges — a többi a mineralógusok dolga. Nos Böckh Hugó súlyozó anyagkezelése jószerével 60 ásványnál ill. csoportjaiknál többet nem mutat be. Az adott szemléleti ágazatban mégsem vádolhatja senki felületességgel, az ismeretanyag meggondolatlan redukciójával.

Ime a közzetalkotó ásványok tárgyalási rendje:

„S z i l i k á t o k :

1. Földpátok. 2. Földpátpótló ásványok, úgymint a szodalit csoport, nefelin, leuczit, melilit. 3. Skapolitok. 4. Csillámok, merev csillámok, kloritok, szerpentin, talk, kaolin. 5. Piroxén és amfiból csoport. 6. Olivin csoport. 7. Gránát csoport. 8. Epidot csoport. 9. Bázikus és fluor meg bór tartalmú alumínium-szilikátok: staurolit, andaluzit, sillimanit, disztén, cordierit, topáz, turmalin, vezuvián. 10. Titánsavas vegyületek: titanit, perowskit, ilmenit.

## Oxidok és hidroxidok:

1. Kvarcz, tridimit, kalcedon, opál. 2. Rutil, anatáz, brookit. 3. Zirkon. 4. Korund. 5. Hematit. 6. Diaszpor. 7. Hidrargillit. 8. Sassolin. 9. Beauxit. 10. Limonit.

## Haloidsók:

1. Kősó. 2. Fluorit.

## Karbonátok:

1. Kalczit, dolomit, magnezit, sziderit. 2. Aragonit.

## Nitrátok:

Nátronsalétrom, kálisalétrom.

## Aluminátok és ferritek:

Spinellcsoport: spinellek, magnetit, krómit.

## Foszfátok:

Apatit.

## Szulfátok:

1. Anhidrit. 2. Gipsz.

## Szulfidok:

1. Pirit. 2. Pirrhotin.

## Termés elemek:

1. Grafit. 2. Kén."

\*

A kőzetek rendszerét illetően: a magmás, üledékes, metamorf tartományokat tisztán kezeli.

A magmás rendszer tekintetében: az ő „Általános geológiá”-ján keresztül plántálódik át hazai környezetbe, szakmai köztudatunkba a ROSENBUSCH-éle (1889) rendszer.

Teleptani tekintetben kora világszínvonalán áll. Ismeretanyag közlésének bőségét, a külhoni anyag gyakori sőt túlnyomó használatát azonban indokolni kényszerül: „A mi a könyv irányát illeti, első sorban hallgatóim igényeit tartottam szem előtt.” (BÖCKH Hugó kiváló tanár volt. „Tanári pályára predesztinálta szónoki készsége, nagy közlékenysége, az ifjúság iránti szeretete és egyéni szeretetreméltóságának varázsa” írta róla ROZLOZSNIK Pál, első tanítványainak egyike. 1932.) „Fel fog talán tűnni, hogy érzeleljövedelek tárgyalásánál többnyire külföldi példákra hivatkozom. Ennek oka az, hogy a magyar érzeleljövedeleket a tudománynak e téren éppen az utóbbi években tett haladásának megfelelően, csekély kivétellel, újra kell tanulmányozni és én éppen az újabb felfogás alapján pontosan tanulmányozott példákat hoztam fel, hogy erre az impulzust megadjam.”

Vessük össze ezt a szerzői, szemléletre és haladási igényességre nevelő magtartást ID. LÓCZY Lajos emlékére mondott és írott, a Földrajzi Közleményekben megjelent „ars rerum naturalium”-mal, melyet ROZLOZSNIK Pál emelkedett ihletésű megemlékezése is idéz: „A tudós munkájában a legbecsesebbnek tartom azt, amikor valami teljesen újat mond, amikor kartársait megelőzve megsejt vagy meglát olyan dolgokat, amik csak sokkal később válnak elfogadott tudományos megismeréssé, köztudattá. A tényeknek megelőző felismerése, megsejtése az, ami az istenáldotta, kiválasztott tehetségeket jellemzi.”

BÖCKH „Általános geológia”-ja a kor modern, világszintű eredményeit hozta: az újból is kiemelve mindig a maradandót, a fejlődést hozót, a gondolkodásra, kutatásra gerjesztőt.

Aktuogeológiai híryanagkövetése szinte naprakész. Példa rá a Mont Pelée 1902-es kitoréséről közölt fénykép (277. old.) jóllehet a könyv már 1903-ra napvilágot is látott. A jó aktuogeológiai ráérzést bizonyítja, BÖCKH intuitív készségének jele, hogy a jelenségsort még indulásakor már kifejlésében látja, pedig a Pelée híres vulkáni tüje — a belonit klasszikus példája — még csak a kéziratlezáras után, 1903-ra tette majd vulkanológiailag igazán híressé Martiniqe szigetét.

Művének megítélésében, s a tovább bűvárkodás inspirálására jó szolgálatot tesz BÖCKH Hugó a kulcsirodalmak fejezetvégi összegezésével. Könnyen és feltevések nélkül tájékozódhatunk között ismeretanyagán, hitelének, kivonati biztonságának szilárdságán. Mondhatjuk bizvást: könyvével kezünkben mindent tudunk, s értékelve ismerünk, amit 1903. június 30., a kéziratlezáras előtről az általános földtanban ismernünk fontos és érdemes.

BÖCKH Hugó ily módon előolvasója volt az utókornak. Sem VENDL Aladár, beosztásában is rokon kétkötetes „Geológia”-ja, sem VADÁSZ Elemér „Elemző földtan”-a nem ment tőle. Bár szerények az utalások, az újabb munkák előzmény feldolgozó és átrendező ereje a fogalmazási fordulatok, a tárgyalásmódok, a választott példák, sokszor a között képi és vonalas ábrák jelzésein át mégsem oly átlényegítő, hogy ne vennők észre egy nagy közös ősz leküzdhetetlen létét és hatását a századfordulóról.

Hogy BÖCKH Hugó mennyire túlmutatott korán — bizonyosság rá a könyv III., „dinamikai és petrogenetikai” része, már címében is. Az endogén és exogén erők működésének, a dinamikai kőzetképződésnek szentelt 179 oldal a SZABÓ József nyomán hazai földön is megtermett aktualizmus gyümölcse. A ma megfigyelhető, az aktuogeológiai tények felől indul, s a közvetve megfigyelhető felé halad tárgyalásában.

SZABÓ József aktualizmusa nyomdokán haladva igen konzekvensen: előbb tárgyalja a magmatevékenység felszíni megnyilvánulásait, s csak később a mélységi magmaműködést. Előbb a hozzáférhető, a keletkezésében, működésében megfigyelhető, s csak később a keletkezésében közvetlenül megfigyelhetlent, a mélységi magmás tevékenységet és termékeit, a mélységi magmaképződményeket.

Érdemes felidézünk az átvezetést a mélységi magmás fejezet felé, miközben BÖCKH a denudáció szubvulkáni képződményeket feltáró, láttató jelentőségét méltatja: „a denudáció és erózió egyrészt... szétrombolja az eredeti vulkánokat, másrészt a lakkolitoknak és a vulkánok erupciós csatornáinak feltárásával lényegesen elősegíti a vulkánosságról való ismereteinket. A mélységbeli és kiömlésbéli kőzetek közötti összefüggést például csak ily módon ismerhettük meg” (308. old.).

Nem kell túl messzire mennünk tehát VADÁSZ Elemér „Elemző földtan”-ának e részre vonatkozó szerkezeti, tárgyalási rendjét illetően. Íme a szemléleti előzmény.

Ha az exogén erők fejezetét vesszük, ott is az aktualizmus önmagából fakadó logikai rendje a meghatározó. „A víz geológiai hatása”, „A levegő geológiai hatása”, s a „Szerves élet, mint geológiai tényező” adja a tárgyalás rendjét. A víz geológiai hatását tárgyaló szakaszban, ha lehet, még jobban kidomborodik az alkalmazott logikai rend: „A Földbe szívárgó víz, a Föld felszínén

tovafolyó víz hatása", „A szilárd halmazállapotú víz hatása", „A tavak, mint geológiai tényezők" és „A tenger, mint geológiai tényező".

BÖCKH Hugó „Általános geológia"-ját méltató sok szempont közül ki emelt még a stiláris szempont. BÖCKH SZABÓ József, HANTKEN Miksa, KOCH Antal, KRENNER József, SCHMIDT Sándor, SCHAFARZIK Ferenc, ID. LÓCZY Lajos, EÖTVÖS Loránd tanítványa. Tőlük vette az ismeretanyagot, a tárgy nyelvezetét, praktikumát, szellemét, a megfogalmazásokat. Leginkább talán KOCH-LÓCZY-SCHAFARZIK-tól a nyelvet, amely a nyelvújító SZABÓ, a csendesen átrendező és szelektáló KOCH után, már a mai szaknyelvet szólaltatja meg BÖCKH-ben, a természetes hangzás biztonságával.

### Tisztelt Ünnepi Emlékezés!

BÖCKH Hugó „Általános Geológia"-ja a Millenium lendületében fogant nagy összegezek egyike. Egy zseniális fiatalember alkotóképességének s a nagy mecénás SEMSEY Andor áldozatképességének találkozása és vetülete. Kompendiuma a XIX. század meghatározó jelentőségű általános földtani eredményeinek. Nyitás a XX. századra.

### Felhasznált irodalom

- BALKAY B. (1974): Böckh Hugó, Irán és a „köztes tömeg". Földt. Közl. 104. köt. 2. füz. p. 232—239.  
 BÖCKH H. (1901): Előzetes jelentés a Selmeczbánya vidékén előforduló eruptív kőzetek korviszonyairól. Földt. Közl. XXXI. köt. 289—297.  
 BÖCKH H. (1903—1909): Geológia I—II. Selmeczbánya.  
 BÖCKH H. (1930): Lóczy Lajos és a magyar geológia. Földr. Közlem. 58. köt. p. 106—184.  
 Magyar Életrajzi Lexikon (1967): Böckh Hugó. I. köt. p. 256.  
 ROZLOZNIK P. (1932): Nagysúri Böckh Hugó élete és munkái. Földt. Közl. LXI. köt. 1—12. füz. p. 15—36.  
 SCHAFFER X. F. (1919): Általános geológia. Budapest.  
 SZABÓ J. (1861): Békés és Csanád megye. Geológiai viszonyok és talajnevek ismertetése, egy színezett földtani térképkel. Magyar Gazdasági Egyesület, Pest.  
 SZABÓ J. (1862): Egy continentális emelkedés és süllyedésről Európa délkeleti részén. M. Tud. Akad. Évk. X. köt. 6. darab. Pest.  
 SZABÓ J. (1883): Geológia. Budapest.  
 TASNÁDI KUBACSKA A. (1969): A Földtani Intézet igazgatói. In: 100 éves a Magyar Állami Földtani Intézet. Budapest. p. 69—72.  
 VADÁSZ E. (1955): Elemző földtan. Akadémiai Kiadó. Budapest.  
 VENDL A. (1934): Böckh Hugó levelező tag emlékezete. A M. Tud. Akad. Emlékbeszédei. 21. köt.  
 VENDL A. (1952): Geológia I—II. Budapest.



## Böckh Hugó szerepe és jelentősége a magyar szénhidrogénkutatásban

*Dr. Csiky Gábor*

Az előző előadások Böckh Hugóról a geológus tanárról, a földtani tudomány művelőjéről és oktatójáról, tudományos munkásságáról szóltak. Böckh Hugónak az életműve, a munkássága azonban nem az elmélet, hanem inkább a gyakorlat, az alkalmazott földtan, és pedig a kőolajföldtan, a szénhidrogénkutatások területén teljesedett ki. Böckh Hugónak, a nemzetközileg is elismert és eredményes kőolajkutató geológusnak a munkásságáról kívánok megemlékezni. Ma, amikor a dinamikus energia, a szénhidrogének, a szó szoros értelmében a világot rengető gazdasági jelentősége és politikai kihatása éppen kulminál, igen fontosnak tartjuk a legnagyobb magyar kőolajgeológus életművéből a tanulságot levonni.

A magyar föld területén a földtan alkalmazásának eddigi legkiemelkedőbb eredményei a szénhidrogénkutatás, a kőolajföldtan területén születtek. Ez hazánk medence földtani jellegéből eredően természetes. A kőolajföldtanak világszerte ismert magyar képviselője és a korszerű szénhidrogénkutatás megindítója volt Böckh Hugó. Ezt nemcsak mi magyarok állítjuk, hanem alátámasztja a The Science of Petroleum című 1938-ban megjelent könyv első kötete 272. oldalán található idézet, amelyben a kőolajkutatás fejlődésének történetéről szóló fejezetben a következők olvashatók: „Az első módszer, amelyet a kőolajiparban tudomány kutatásra használtak fel, az Eötvös inga volt. A lehetőségét annak, hogy az Eötvös ingát gravitációs mérésekre alkalmazzák, már 1888-ban báró Eötvös Loránd, a budapesti egyetem fizika professzora dolgozta ki. Az első műszert 1890-ben készítették és azzal 1891-ben végeztek első ízben méréseket. — Eötvös megvalósította és demonstrálta a lehetőségét, hogy eltemetett földalatti szerkezeteket gravitációs anomáliával kimutassanak. A határozott felismerésnek hasznosíthatóságát azonban, mint a geológia eszközt, Böckh Hugó, a Magyar Földtani Intézet későbbi igazgatója realizálta, aki 1917-ben először hívta fel a figyelmet arra a tényre, hogy antiklinálisok és dómok a környezettől eltérő kis vagy nagy sűrűségű „magokkal” megtalálhatók Eötvös ingájának segítségével.

Igy mutatta ki először a világon geofizikai eszközzel az egebli antiklinális. 1918-ban Böckh tanácsára Németországban is használták az ingát és egy kőótelepet fedeztek fel segítségével. E pionír munkák után vette át kutatásokra a Shell és az Angol—Perzsa Olajtársaság. Az első felfedezett terület az egyiptomi Hurghada olajos szerkezet volt 1921-ben. Ezután következett az Eötvös-inga világszerte történő térhódítása, amely egybeesik a tudományos olajkutatás felívelésének korszakával”.

Ugyancsak a The Science of Petroleum-ban, a közelkeleti olajterületekről szóló fejezetben (140. oldalon) olvashatjuk: „A területek szerkezeti felismerése

és a továbbkutatás alapja Böckh Hugónak és társainak „The Structure of Asia” c. könyvéből merített ismeretek alapján történt.” E könyv több szerzővel együttes műként 1929-ben jelent meg.

E világviszonylatban is elismert nagyságán belül, Böckh Hugó hazai tevékenységét mindnyájan jól ismerjük, hiszen Papp Simon szavai szerint ő küldte ki Papp Simont és Pávai Vajna Ferencet a dél zalai területek térképezésére, s ez a munka vezetett végső soron az első jelentős magyar olajterület felfedezéséhez. Ismeretes vezető szerepe az erdélyi földgáz területek felkutatásában is. Böckh Hugó tehát mindenképpen a magyar kőolajföldtan és kutatás első és legnagyobb személyisége volt.

Felfogására jellemző a Tanácsköztársaság idején, 1919. május 14-én a Tudományos Társulatok direktóriuma által, a Földtani Intézet és a magyar földtan feladataival kapcsolatban tartott ülésen mondott felszólalása: „A Földtani Intézet a bányászatból, tehát a gyakorlati működésből sarjadt ki, el sem képzelhető tehát, hogy tisztán tudományos célokot szolgáljon. Feladata, hogy alapot nyújtson a bányászatnak további kutatásra, de részletes kutatásokat (így fúrásokat, aknákat) nem végezhet. A gyakorlati kérdés mindig tudományos kérdéseket involvál, melyek nélkül további kutatás lehetetlen. Kettős: tudományos és gyakorlati legyen tehát a Földtani Intézet munkássága, úgy, mint azelőtt volt.”

Ezen koncepció szellemében kezdte meg 10 évvel később, 1929-ben, mint a Földtani Intézet igazgatója, működését. Böckh Hugó felfogása eltért elődje, Norcsa Ferenc kissé elvontan tudományos vezetési felfogásától. A gyakorlati geológia igényei szem előtt tartva mind szakmai, mind adminisztratív téren törekedett újraszervezni az Intézet munkáját. A legmagasabb fokú elméleti képzettség és gyakorlatiasság ritka harmóniájával áthatott nagyobb távlatra szóló munkatervének keresztülvitelét, sajnos korai halála megakadályozta.

Megjegyezni kívánjuk, hogy a hazai geológus társadalomnak id. Lóczy Lajos óta egyik kedvenc vitatémája volt — érthető módon, de nem mindig indokoltan — a Földtani Intézet helyes ill. korszerű vezetésének, irányításának a problémája ill. kritikája. Böckh Hugó utódainak viszont módjukban állt e két felfogás, az elmélet és gyakorlat ill. a kettő jó ötvözetének helyességét ill. követését eldönteni!

Amint már említettük, Böckh Hugó életének legkimagaslóbb eredményeit a kőolaj és földgázkutatás terén érte el és ebben a tekintetben világszerte vezető szaktekintélynek ismerték el. Munkássága ezen a téren két részre osztható: az 1910—1921 közötti hazai és az 1921—1929 közötti külföldi tevékenységre. Hazai tevékenysége magába foglalja az erdélyi medencebeli, az egbelli és horvátországi szénhidrogénkutatások irányítását és az alföldi kutatások megkezdését. Szerteágazó külföldi kőolajkutatói tevékenysége pedig a közéleti — iráni és iraki — munkásságában csúcsosodott.

Böckh Hugó hazi tevékenységének fénypontja az erdélyi földgázkutatás és feltárás, melynek keretében kezdte meg nagyjelentőségű gyakorlati célú tudományos munkásságát az Erdélyi-medence antiklinálisainak tanulmányozásával.

A magyar kőolajtörténelem első, 1920-ig tartó korszakának legdicsőbb fejezete és legnagyobb eredménye az Erdélyi-medence földgázának a felfedezése volt. Az erdélyi kincstári kutatások szervezetség, anyagi befektetés, tudományos előkészítés és felszerelés tekintetében messze kiemelkedtek e korszak hazai szénhidrogénkutatásai közül.

Az Erdélyi-medence földgázának a felfedezése, a kissármási gázkút nem mindennapi története, mely váratlanul tárta fel az erdélyi földgázt, Európa akkori legnagyobb előfordulását — közismert — nem kívánom részletezni. PAPP Károlynak, a legilletékesebbnek a szavait idézem: „A bányászkodás történetében gyakori eset az, hogy a kutatások közben egész másra bukkannak, mint amit kerestek. Ez történt a Mezőségen, Kissármáson is. Itt a magyar kincstár kálisóra kutatott, s e helyett a fúró földgázra bukkant.”

A MÁLY Sándor bányamérnök, a pénzügyminisztérium bányászati osztálya vezetője és tanácsadója, LÓCZY Lajos által kezdeményezett, és LÓCZY Lajos—PAPP Károly által kitzűzött 1. és 2. sz. kálisófúrás közül a másodikban, a kissármásiban tört fel 1909. április 22-én, 301,9 m talpmélységben a Mezőség földgáza, szarmata korú agyagos homokrétegekből. Az eredmény 864 000 m<sup>3</sup>/nap majdnem tiszta metán. A kút sokáig, 27 hónapon keresztül eruptált, míg sikerült BÓNH Ferenc bányamérnöknek lezárni 1911. július 30-án, de október 29-én a kút környékén keletkezett hasadékokon újból feltört, és kráterek keletkeztek, melyek csak a kút megnyitása után álltak le. Nagyjából ugyanaz történt, mint a Kőrösszegapáti 1. sz. kúttal a 40-es években.

A váratlan felfedezés lázba hozta az egész országot, a kissármási kút ún. „felrobbanása” pedig országos szenzációt keltett, nagy vitákat támasztott mind a sajtóban, mind a szakértők világában. Sajtókampány keretében támadták a kormányt, a pénzügyminisztériumot, — kivizsgálásokkal, magyarázkodásokkal próbálták a kedélyeket lecsillapítani —, és a kedélyek mint mindig, most is lecsillapodtak. — Az állami gázakció („gázprogram”) pedig megkezdte munkáját: első feladat volt a gázelőfordulás részletes földtani vizsgálata, a földgáz feltárásának, termelésének és felhasználásának tanulmányozása. Már 1909-ben megkezdték a gázos terület földtani térképezését Lóczy Lajos irányításával, majd 1910-ben a pénzügyminisztérium elrendeli az erdélyi neogén medence egész területére kiterjedő részletes tanulmányozást, s e munka vezetését Böckh Hugóra bízta, aki ezzel egy életre eljegyzte magát a kőolajkutatással.

Meg kell állapítanunk, hogy abban az időben a világ egyetlen kőolaj- vagy földgáz területén sem előzte meg a fúrásokat olyan alapos és rendszeres földtani vizsgálat, mint az Erdélyi-medencében. Mindenütt másutt, így nálunk is, felszíni kőolaj- vagy földgáznyomok alapján fúrtak számos fúrást, és csak később fogtak a terület földtani megvizsgálásához. Az Erdélyi-medencében a helyes sorrendet követték és tervszerű földtani kutatással oly biztos alapot készítettek a feltáró munkálatokhoz, hogy a fúrások a legkisebb kockázattal indulhattak meg. Ebben a nagyszabású kutatási munkában társai voltak: PAPP Simon, PÁVAI VAJNA Ferenc, VITÁLIS István, SZÁDECZKY K. Gyula, STRÖMPL Gábor, LÁZÁR Vazul, GAÁL István, PHLEPS Ottó, WACHNER Henrik, LÖRENTHEY Imre, FAZÉK Gyula, PANTÓ Rezső, ROZLOZSNIK Pál.

Már egy évi tájékoztató földtani térképezés alapján Böckh felismeri az erdélyi gázos terület földtani szerkezeti felépítését és erről először „Az Erdélyi medence földgázelőfordulásainak geológiájáról” című tanulmányában 1911-ben, valamint „Az erdélyi medence földgázt tartalmazó antiklinálisairól” c. dolgozatában szintén 1911-ben számolt be. A földtani kutatások első eredményeit összefoglalva Böckh Hugó és munkatársai kimutatták, hogy a medence tektonikai felépítésében a legfontosabb szerepet a gyűrődések játsszák, és vizsgálataik alapján kidolgozták a medence gyűrődéses tektonikai térképét. Ezekről a pénzügyminisztérium kiadásában megjelent közleményeikben

számoltak be, 1911 és 1913-ban: „Jelentés az Erdélyi-medence földgáz előfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről” címen.

Az antiklinális elméletet a múlt század 60-as éveiben HUNT amerikai geológus állította fel, Böckh Hugó azonban azt tapasztalta, hogy az Erdélyi-medencében hiányoznak a HUNT-féle hosszú tengelyű antiklinálisok. Az erdélyi boltozatok rövidek, hosszúságuk kevéssé múlja felül szélességüket, és ezért ezeknek új nevet adott: ezek a brachiantiklinálisok, dómok, melyekben a földgáz felhalmozódott. Böckh Hugó és munkatársai 36 zárt boltozatot állapítottak meg a Mezőség és a Kis- és Nagyküküllő folyók vidékén. Megjegyezzük hogy Böckh Hugó újszerű tektonikai szemléletének, melyet az akkor egyedül elfogadott antiklinális elméletre támaszkodva az Erdélyi-medencéről alkotott, tudománytörténeti jelentősége van, és annak továbbfejlesztését jelentette.

A földtani kutatásban elért eredményei láttán a kormány 1914-ben a pénzügyminisztériumban megszervezett bányászati kutató osztály élére nevezi ki, ahol mint miniszteri tanácsos, majd mint helyettes államtitkár a hazai hasznosítható ásványkincsek, főleg a szénhidrogének felkutatását és hasznosítását irányítja, egészen 1918-ig. Mint a szénhidrogénkutatások legfőbb irányítójának, állandó műszaki munkatársa Bóhm Ferenc bányamérnök volt, a fúrási munkálatok vezetője, geológusai pedig Papp Simon, Pávai Vajna Ferenc és Lázár Vazul voltak.

Böckh Hugó világra szóló érdeme, hogy ő kezdeményezte az Eötvös Loránd által tisztán tudományos célokra készített torziós ingának gyakorlati földtani feladatokra, nevezetesen kőolajkutatásra való alkalmazását. Ugyanis az 1912- és 13-ban Eötvös Loránd vezetése alatt Pekár Dezső, Fekete Jenő, Rybár István, Pogány Béla, Renner János és Fröhlich Pál által Erdélyben, a Maros völgyében végzett gravitációs mérések első látásra nem igazolták a gázkutatások földtani szerkezeti eredményeit. Böckh kimutatta azonban, hogy ez az eltérés csak látszólagos, és azt az antiklinálisokban levő sötetek okozzák. Ily körülmények között természetes, hogy ott, ahol a földtani szelvényben antiklinális van, a geofizikus gravitációs minimumot jelez, a szinklinálisok felett pedig maximumot. „Ha ez a feltevés beválik — írta ez előtt 60 évvel, 1914-ben — akkor a nehézségi mérések megbecsülhetetlen szolgálatot tehetnek.” — És 1915. év nyarán javaslatára Pekár Dezső és Fekete Jenő geofizikusok Eötvös Loránd irányításával Egbell mellett első ízben alkalmazták a világon a geofizikai kutatási módszert, a torziós inga felhasználásával, a szénhidrogénkutatás érdekében.

1917-ben a Bányászati—Kohászati Lapokban megjelent „Brachiantiklinálisok és dómok kimutatása torziós mérleggel végzett nehézségi mérések adatai alapján” című, korszakalkotó jelentőségű munkájában az eddig csak feltételezett összefüggéseket az egbelli kutatási és mérési eredmények felhasználásával már bizonyítja is és kijelenti: „a mélyben meggyűrt medencékben, ahol a holocén és pleisztocén üledékek a szerkezet geológiai megfigyelését lehetetlenné teszik, és ahol az altalaj szerkezetének kinyomozása eddig csak mélyfúrások segítségével volt lehetséges, a nehézségi mérések megbecsülhetetlen szolgálatokat tehetnek a szénhidrogénekre való kutatásnál,” — majd hozzáteszi, „a geofizikusok feladata, hogy a geológusokkal karöltve a módszert tökéletesítsék.” Böckh Hugónak ez a világviszonylatban is nagy jelentőségű dolgozata, a Petroleum 1917. évfolyamában német nyelven is megjelent, és ezzel elindította az Eötvös ingát világméretű hódító útjára.

A BÖCKH által vezetett kincstári szénhidrogénkutatásnak másik jelentős eredménye volt az eghelli kőolajelőfordulás felfedezése, mely a történelmi Magyarország első megkutatott olajmezője volt. A PAPP Simon által földtani térképező módszerrel kimutatott boltozaton, a BÖCKH által kitűzött 1. sz. fúrás kismélységben levő szarmata rétegből tárt fel kőolajat és földgázt 1914-ben, vagyis előzték 60 évvel.

Amint már említettük, ezen a területen bizonyította az Eötvös inga BÖCKH Hugó elgondolását, hogy alkalmas a földkéreg szerkezetének a megállapítására, mely szerkezet esetleg tartalmazhat szénhidrogéneket. És az is kiderült, hogy a geofizikusok által jelzett gravitációs maximum csaknem teljesen egybeesik a PAPP Simon kimutatta földtani szerkezettel. Eghell magyar viszonylatban is kis termelésű olajmező volt, de akkor az első világháború alatt, amikor mind Galícia, mind Románia olajterületeitől el voltunk zárva, mégis csak fedezte a központi hatalmak vasúti forgalmának kenőolajszükségletét.

De van Eghellnek még egy más vonatkozású jelentősége is, ami viszont kevésbé köztudomású. Az eghelli olajmező a Bécsi-medence északi részében, az ún. Morvamezőn található, éspedig kerekén 20 km távolságra a mühlbergi olajmezőtől, mely az ausztriai zistersdorfi olajterület legészakibb mezője. Ebből viszont az következik, hogy a Bécsi-medence első kőolajelőfordulását BÖCKH Hugó fedezte fel, előzték 60 esztendővel. És 20 esztendőnek kellett eltelnie, amikoris FRIEDL Károly, az ausztriai kőolajbányászat megteremtője, munkássága nyomán 1934-ben felfedezték az első jelentős osztrák olajmezőt, Göstinget, nem messze Mühlbergtől.

FRIEDL Károly elismeréssel hivatkozik BÖCKH Hugó úttörő munkásságára az 1936-ban megjelent „Der Steinberg-Dom bei Zistersdorf und sein Ölfeld” c. könyvében, és kijelenti, hogy neki sikerült felfedezni a Bécsi-medence első olajmezőjét Eghellnél. Megemlíti, hogy BÖCKH Hugó feltérképezte a Bécsi-medence szerkezeti viszonyait, több boltozatot mutatott ki, köztük a Steinberg-dómot is, és ő felvételi térképét használta fel alapul FRIEDL is, amikor 1925-ben a Vacuum Olajtársaság megbízásából megkezdte a Bécsi-medence földtani felvételét a kőolajkutatás megindítása céljából. Hasonló elismeréssel írt BÖCKH-ról már 1914-ben Hermann VETTERS osztrák geológus is, az ausztriai kőolajkutatás másik úttörője, kihangsúlyozva az eghelli felfedezés nagy jelentőségét Ausztria számára és megjegyzi, hogy a Morva folyó bár politikai határ, de nem geológiai határ és a Bécsi-medence osztrák részében hasonló földtani felépítés mellett kőolajnak kell lennie, mint Eghellen. Az úttörőknek persze — mint mindig és mindenütt — ellenfeleik is voltak, akik azt hangoztatták, hogy könnyű volt felfedezni a Steinberg-dóm kőolaját, hiszen tiszta időben az eghelli fúrótornyok odalátszottak!

Az 1915 és 18 között Horvát-Szlavonia területén, úgyszintén a Dunántúl DNy-i részében végzett kincstári kutatásokat szintén BÖCKH Hugó irányította, a földtani felvételeket pedig PAPP Simon, PÁVAI VAJNA Ferenc és LÁZÁR Vazul készítették. Ezek a munkálatok igazolták véleményét, mely szerint a neogén képződmények úgy mint az Erdélyi-medencében, itt is meggyűrődtek és több boltozatot mutattak ki. A Lipik melletti bujavicai boltozaton javaslatára lemélyített 1. sz. fúrás 1918-ban földgázt és kőolajat tárt fel kis mélységben alsópannon-szarmata rétegekből. A szerkezet és előfordulás megkutatását a háborús események megakadályozták. Ezek a földtani felvételek mutatták ki a budafapusztai boltozatot is.

Ezek voltak BÖCKH Hugó kincstári tevékenységének fontosabb és sikeres

állomásai. Ezeket a felfedezéseket azonban, melyek a Böckh vezette kutatások során összekovácsolódott első magyar szénhidrogénkutató gárda, geológus, mérnök és geofizikus nemzedék kiváló munkáját hirdeti és a magyar kőolaj-történelem első és dicső fejezete, sajnos nem tudta a magyar állam hasznosítani. A háború miatt leszegényedett országban nagyobb szabású szénhidrogénkutatást saját erőből folytatni lehetetlen volt, Böckh Hugónak azonban sikerült külföldi kapcsolatain révén a kutatásokat újból megindítani. Az Angol—Perzsa Olajtársaság 1920-ban a Magyar Állammal kötött egyezmény és szerződés értelmében megalapítja a Magyar Olajszindikátust és a kutatások vezetését Böckh Hugóra bízta. Az 1921 és 25. között működő szindikátus története szintén közismert: három meddő fúrás után felszámolták. Böckh és munkatársai tevékenységét ezúttal már nem kísérte a bányász jószerecsse. A vállalkozás kudarca viszont hosszú időre diszkreditálta a külföldi tőke előtt a magyar területeket, és nehéz idők következtek a magyar kőolajkutatásra és kutatókra.

Böckh Hugó az őt emiatt ért méltánytalan támadások következtében állásáról lemondott, és megkezdte ill. folytatta külföldi működését, mint az Angol—Perzsa Olajtársaság geológus tanácsadója. Az 1923—24- és 25. években Perzsia földtani viszonyait tanulmányozta, 1925 és 26-ban pedig a Török Olajtársaság — a későbbi Iraki Olajtársaság — megbízásából egy nemzetközi szakértői bizottság tagjaként a társaság kőolajföldtani kutatásait végezte Irakban. 1926—28-ban eleinte újra Perzsiában dolgozik, majd Közép- és Dél-Amerikában — Guatemala, Kolumbia, Trinidad és Venezuela szénhidrogén előfordulásait tanulmányozza. 1928 és 29-ben Albániában, végül újból Perzsiában végez kutatásokat, ahonnan véglegesen hazatér 1929-ben, világhírnévvel, tekintélyben és tapasztalatokban gazdagon. A magyar kormány is belátta végre, hogy vétek az, ha a külföld által oly nagyra értékelt szaktudása nem a haza javát szolgálja.

Böckh Hugó nagy érdeme az említetteken kívül, hogy már 1911-ben, majd 1914-ben elsősorban az erdélyi felfedezés hatására, továbbá főleg a Derna-tatarosi aszfaltos előfordulás és az Alföld északi peremvidékén észlelt olaj és gáznyomok alapján kimondja, hogy mindezek indokolttá teszik a medenceterületek, elsősorban a Nagy Magyar Alföldnek szénhidrogének szempontjából való rendszeres átkutatását, ami rövidesen be is következett miután a megváltozott körülmények is erre kényszerítették Böckh Hugót ill. a Magyar Államot.

A torziós inga sikeres egebli alkalmazása nyomán 1917-ben Böckh megbízásából PEKÁR Dezső és társai, köztük RENNER János, megkezdik az Alföld ÉK-i részének, a Hortobágy és környékének geofizikai felvételét, majd 1918-ban megindul az első alföldi szénhidrogénkutató mélyfúrás, a Hortobágy 1. lemélyítése. A Hortobágy 1. sz. fúrás telepítésének előzményei tudománytörténeti szempontból említésreméltók. Böckh két párhuzamos fúrást tervezett, a kimutatott két gravitációs indikáció természetének kiderítésére: egyiket a hortobágyi minimumon, a másikat a hajdúszoboszlói maximumon. Mindkét fúrást PAPP Simon tűzte ki. A Hortobágy 1. fúrás a minimumon mélyült és csak kevés gázt adott, gyakorlatilag meddő lett, a másik a hajdúszoboszlói fúrás már nem Böckh, hanem PÁVAI VAJNA Ferenc vezetése alatt mélyült és nem a maximum tetővidékén, ahol PAPP Simon kitűzte, hanem attól kb. 4. km-rel délre. A PÁVAI féle fúrásból a közismert termálkút lett, a PAPP Simon féle tervezett fúrópont környékén viszont ma gázkutak termelnek. Az

alföldi kincstári szénhidrogénkutatást BÖCKH Hugó külföldi tartózkodása alatt, 1923—29 között, munkatársa PÁVAI VAJNA Ferenc irányította.

BÖCKH Hugó külföldi munkáságának tudományos eredményei csak részben jelenhettek meg, minthogy ipari vállalatok részére dolgozott. Így a francia VIENNOT-val együtt Irak geológiáját foglalták össze új megvilágításban, mely dolgozat 1929-ben jelent meg a francia akadémia Comptes Rendues-jében és P. TERMIER mutatta be az akadémián. Megírta a közismert HÖFER—ENGLER féle „Das Erdöl” című kézikönyv második kiadása számára a perzsi olajterületek geológiáját, de oly kimerítően ismertette az Angol—Perzsa Olajtársaság szénhidrogénelőfordulásait, hogy a társaság elnöke, miközben gratulált kiváló munkájához, nem engedélyezte a megjelentetését.

BÖCKH Hugó nagy általános tudását szinte hatyúdalként örököltette meg az a nagy koncepciójú munka, melyet GREGORY a londoni földtani társaság elnöke, glasgowi egyetemi tanár szerkesztésében 1929-ben megjelent „Ázsia szerkezete” című munkájában tett közze munkatársaival LEES és RICHARDSON angol geológusokkal, „Adalékok az iráni heglýancok rétegtanához és szerkezetéhez” címen. Ezen alapvető munka kútforrása Perzsa, úgyszintén Irak geológiájának. VENDL Aladár szerint, „ez a munka BÖCKH Hugó legnagyobb alkotása s páratlan tektonikai készségének a külföld előtt is igen nagyra becsült bizonyítéka.”

Idevonatkozólag még csak annyit, hogy a múlt évben tartott előadást BALKAY Bálint „Böckh Hugó, Irán és a köztes tömeg” címen, melyben értékelte BÖCKH és társainak dolgozatát és vázolta a dolgozat magyar ill. iráni vonatkozásainak megítélésében azóta történt változásokat a tektonika modern irányzatainak tükrében. Ehhez hozzáfűzni valónk nem lehet, de figyelemre méltók és megszívlelendők BALKAY végszavai: „BÖCKH Hugó és társai kiválóan megtették, amit korukban megtehettek és ezt a feladatot akkoriban senki más sem tudta volna jobban elvégezni. Tévedtek is, mert tévedni emberi, de szorgalmuk és szellemi bátorságuk nélkül az utódok nehezebben juthattak volna el mai ismereteikhez.”

Amint azt ID. LÓCZY Lajosról megállapította, a róla szóló tanulmányában, BÖCKH Hugó is a magyar tudomány „daring pionerjai”, merész úttörői közé tartozik, akik valami teljesen újat adtak, — akik kortársaikat megelőzve, megsejtettek vagy megláttak olyan dolgokat, amik csak később váltak elfogadott tudományos megismeréssé, köztudattá. A tényeknek a kortársakat megelőző felismerése, megsejtése az, ami a szellemi nagyságokat jellemzi.

Nagyjaink életművének méltatása, értékelése közben felmerül a kérdés: milyen tanulságokat vonhatunk le belőle? Jelen esetben, milyen szerepe és milyen kihatása volt BÖCKH Hugónak a későbbi hazai kőolajbányászat kialakulására. A legfontosabb talán az, hogy miután a magyar állam az erdélyi földgáz felfedezésekor megalkotta az 1911. évi kőolajmonopólium törvényt, lerakta a jövő, a magyar kőolajkutatás és bányászat alapjait. Volt ugyanis egy vezető, szervező egyéniség — BÖCKH Hugó —, akinek a keze alatt első sorban az erdélyi gázkutatás keretében, felnőtt a kőolajkutatók első hazai nemzedéke, melynek sorából kerültek ki a következő korszak kutatásainak vezetői, irányítói. PAPP Simon és PÁVAI VAJNA Ferenc voltak BÖCKH Hugó legjobb tanítványai és munkatársai, a hazai kőolajkutatásnak a két világháború közötti idők kitartó harcosai, akik külön utakon járva, más módszerekkel, más munkahipotézisek alapján, de egy közös cél érdekében harcoltak a magyar kőolajért.

A második és a harmadik hazai kőolajkutató nemzedék, kiváló úttörő tanító-mesterei nyomdokain haladva, de már kedvezőbb feltételek mellett folytatta elődei munkáját. Az alapok már megvoltak, csak a mindenkori új tudományos elgondolásokat, módszereket kellett helyesen megválasztani és az újabb kutatási koncepciót kialakítani. Mert az utódok feladata a kor tudományos színvonalán, a helyes felismerésen és megítélésen alapuló új kutatási — koncepció kialakítása.

Utódai, mindnyájunk számára legfontosabb Böckh Hugó azon felismerése, megállapítása, mely szerint „a neogén lerakódások azok, amelyeket a Nagyalföldön való kutatásoknál a szénhidrogének előfordulása szempontjából első sorban kell vizsgálni” írta 1917-ben.

### Tisztelt Emléklülés!

Böckh Hugóra emlékeztünk, a magyar kőolaj- és földgázkutatás atyjára — születésének 100. évfordulóján. Rá emlékezve, életművét igyekeztünk méltatni, aki a geológia mind elméleti de főleg gyakorlati fejlődésére maradandó hatással volt. Méltán megérdemelné, hogy centenáriuma alkalmából, — nevével — nagymúltú Társulatunk, Böckh Hugó emlékérem alapításával megörökítse. Teszem ezt a javaslatot előremutató nagyjaink megbecsülése jegyében, a magyar tudomány nagyobb dicsőségére és a fiatal nemzedék példát követő buzdítására.

### Felhasznált irodalom

- BALKAY B. (1974): Böckh Hugó, Irán és a „köztes tömeg”. Földtani Közönlöny 104. K., 2. f.  
 BÖCKH H. (1913): Rövid összefoglaló jelentés az Erdélyi-medence földgázlefordulásainak az 1911–12 években történt tanulmányozásának eredményeiről. M. Kir. Pénzügyminisztérium kiadványa.  
 BÖCKH H. (1917): Brachiantiklinálisok és dombok kimutatása torzítás mérleggel végzett nehézségi mérések adatai alapján. Bányászati és Kohászati Lapok 50. évf. I. K.  
 BÖHM F. (1939): Ásványolja- és földgázbányászat Magyarországon 1935-ig. Bányászati és Kohászati Lapok 9. sz.  
 CSIKY G. (1959): Az ötven esztendő erdélyi földgáz. Bányászati Lapok 9. sz.  
 CSIKY G. (1974): Az erdélyi kőolaj- és földgázkutatások története. (Fehetetek a magyar kőolajkutatók történetéből). Magyar Olajipari Múzeum Évkönyve I. 1969–1974.  
 FRIEDL K. (1936): Der Steinbergdom bei Zistersdorf und sein Ölfeld. In: F. E. STESS: Festschrift der Geologischen Gesellschaft in Wien. Wien.  
 FRIEDL K. (1957): Das Wiener Becken. In: Erdöl in Österreich. Wien.  
 HORUSITZKY H. (1931): Dr. nagysúri Böckh Hugó emlékezete. Hidrológiai Közönlöny.  
 KÁNTÁS, K. (1961): Geophysikalische Interpretationsfragen im Wiener Becken. Erdöl und Kohle Nr. 8.  
 PAPP K. (1940): Kelet-Magyarország és az erdélyi Mezőség ásványkincsei. Földtani Értesítő 3–4. sz.  
 PAPP S. (1964): A magyarországi kőolaj és földgázkutatás az 1780-tól 1945-ig terjedő időszakban. MTA Műszaki tudományok osztályának közleményei. I. rész 32. K. II. rész 33. K.  
 PEKÁR, D. (1932): Dr. Hugó von Böckh. Ergänzungs-Hefte für angewandte Geophysik. Bd. 2. Heft 4. Leipzig.  
 ROZLOZSNIK P. (1931): Nagysúri Böckh Hugó élete és munkái. Földtani Közönlöny LXI.  
 The Science of Petroleum. — 1935–1962. — London-New York — Toronto.  
 VENDL A. (1934): Böckh Hugó 1. tag emlékezete. M. Tudományos Akadémia-emlékbeszéd. XXI. K. 23. sz.  
 VIZER V. (1931): Nagysúri Böckh Hugó. Bányászati és Kohászati Lapok.

### Böckh Hugó szakirodalmi munkássága

1. A Pozsony környékén előforduló állítólagos megalithikus emlékekről. 1897.
  2. Ásvány-újdonság Budapesten a Kis-Svábhgyéről. (Föld. Köz. 28. k. pag. 129.) 1898.  
 Eine mineralogische Novitat vom Budapester Kleinen Schwabenberg (Föld. Köz. 28. k pag. 167.)
  3. Adatok a Pecten denudatus és a Pleuronectia comitatus kérdéséhez újabb magyarországi leletek alapján. (Föld. Köz. 28. k. pag. 358. (1898.
- Beiträge zur Frage über Pecten denudatus und Pleuronectia comitatus auf Grund neuer ungarländischer Funde. (Föld. Köz. Bd. 28. pag. 371.) 1898.



4. Nagymaros környékének földtani viszonyai. (M. K. Föld. Int. Évkönyve 13. k. 1. f. pag. 1.) 1899.
- Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Nagymaros. (Jahrb. K. U. Geol. Anstalt, B. 13. H. 1. pag. 4.)
5. Orca Semseyi, új Orca-faj a salgótarjáni alsó miocén-rétegekből. (M. K. Föld. Int. Évkönyve 13. k. 3. f. pag. 93.) 1899.
- Orca Semseyi, eine neue Orca-Art aus dem unteren Miocæn von Salgótarján. (Jahrb. K. U. Geol. Anstalt, B. 13. H. 3. pag. 105.)
6. Előzetes jelentés a Selmecbánya vidékén előforduló eruptív kőzetek korviszonyairól. (Föld. Köz. 31. k. pag. 289.) 1901.
- Vorläufiger Bericht über das Altersverhältnis in der Umgebung von Selmecbánya vorkommenden Eruptivgesteine. (Föld. Köz. 31. B. pag. 365.)
7. B. H. és SCHAFAZSIK F.: A Windgälle quarzporphyryjának koráról. (Föld. Köz. 32. k. pag. 331.) 1902.
- H. B. und F<sup>1</sup>/<sub>2</sub> SCHAFAZSIK: Über das Alter des Quarzporphyrs der Windgälle. (Föld. Köz. B. 32. pag. 387.)
8. Geológia. Tankönyv főiskolai hallgatók számára. I. kötet. Általános geológia. Selmecbánya 1903.
9. Adatok a Kodru-hegység geológiájához. (M. K. Föld. Int. Évi Jelentése 1903. pag. 138.) 1904.
- Beiträge zur Geologie des Kodru-Gebirges. (Jahresb. K. U. Geol. Anstalt 1903. pag. 155.)
10. A fichtelitről, mint az első monoklin-hemimorph osztálybeli ásványról. (Föld. Köz. 34. k. pag. 335.) 1904.
- Über den Fichtelit, als das erste monoklin-hemimorphe Mineral (Föld. Köz. B. 34. pag. 369.)
11. A gömörmegyei Vashegy és a Hradek környékének geológiai viszonyai. (M. K. Föld. Int. Évkönyve, 14. k. 3. f. pag. 57.) 1905.
- Die geologischen Verhältnisse des Vashegy, des Hradek und der Umgebung dieser (Comitat Gömör). (Jahrb. K. U. Geol. Anstalt, B. 14. H. 3. pag. 63.)
12. Einige Bemerkungen zu der Mittelung des Herrn H. v. Staff: „Zur Stratigraphie und Tektonik der ung. Mittelgebirge. I. Gerecse-Gebirge.“ (Zentralblatt für Min. Geol. und. Pal. Jahrg. 1905. No. 17—18. pag. 555). Stuttgart. 1905.
13. Adatok a Szepes-gömöri Érceghység lerakódásainak taglalásához. (M. K. Föld. Int. Évi Jelentése 1905. pag. 39.) 1906.
- Beiträge zur Gliederung der Ablagerungen des Szepes-Gömörer Erzgebirges (Jahresb. K. Geol. Anstalt 1905. pag. 46.)
14. B. H. és EMSZT K.: Egy új, víztartalmú, normális ferriszulfátról, a Jánositról. (Föld. Köz. 35. k. pag. 76.) 1906.
- H. B. und K. EMSZT: Über ein neues, wasserhaltiges, normales Ferrisulphat. (Föld. Köz. B. 35. pag. 139.)
15. B. H. és EMSZT K.: A Jánosit és a Copiapit közötti különbségekről. Válasz WEINSCHENK E. cikkére: „A Jánositról és annak a Copiapittal való azonosságáról.“ (Föld. Köz. 36. k. pag. 186.) 1906.
- H. B. und K. EMSZT: Über Unterschiede zwischen Jánosit und Copiapit. Antwort auf den Artikel E. WEINSCHENKS. (Föld. Köz. B. 36. pag. 228.)
16. B. H. és EMSZT K.: Válasz WEINSCHENK E. cikkére: „Még egyszer a Copiapitról és a Jánositról.“ (Föld. Köz. 36. k. pag. 404.) 1906.
- H. B. und K. EMSZT: Antwort auf den Artikel E. WEINSCHENKS. (Föld. Köz. B. 36. pag. 455.)
17. Emlékbeszéd Dr. SCHMIDT Sándor felett. (Föld. Köz. 36. k. pag. 165.) 1906.
- Gedenkrede über Dr. Alexander SCHMIDT. (Föld. Köz. B. 36. pag. 213.)
18. A Szepes-gömöri Érceghység, Nagyrőce, Jolsva és Nagyszlabos környékére terjedő részben eszköztöltés részletes földtani felvételéről. (M. K. Föld. Int. Évi Jelentése 1906. pag. 136.) 1907.
- Über die geologische Detailaufnahme des in der Umgebung von Nagyrőce, Jolsva und Nagyszlabos gelegenen Teiles des Szepes-Gömörer Erzgebirges. (Jahresb. K. U. Geol. Anstalt 1906. pag. 157.)
19. Helyreigazítás a napilapokban a Földtani Társulat április 3-án tartott szaküléséről megjelent tudósításhoz. Levél a szerkesztőséghez. (Bány. és Koh. Lapok 40. évf. I. k. pag. 504.) 1907.
20. Megjegyzések Dr. TOBORFFY úr válaszára. (Bány. és Koh. Lapok 40. évf. I. k. pag. 709.) 1907.

21. Válasz TOBORFFY dr. úr cikkére. (Bány. és Koh. Lapok 40. évf. II. k. pag. 94.) 1907.
22. Bemerkungen zu „Die Erzlagerstätten von Dobschau und ihre Beziehungen zu den gleichartigen Vorkommen der Ostalpen.“ (Zeitschrift für praktische Geologie Bd. 16. pag. 506.) 1908.
23. Néhány megjegyzés GAÁL István dr. cikkére. (Bány. és Koh. Lapok 41. évf. II. k. pag. 616.) 1908.
24. Néhány adat a szilicei mészplateau geológiájához. (M. K. Föld. Int. Évi Jelentése 1907. pag. 41.) 1909.
- Beiträge zur Geologie des Kalkplateaus von Szilicze. (Jahresb. K. U. Geol. Anstalt 1907. pag. 45.)
25. Geológia. Tankönyv főiskolai hallgatók számára. II. kötet. Stratigrafia (zoopaleontológiai áttekintéssel). Selmecbánya 1909.
26. Az Erdélyi-medence földgázélfordulásainak geológiájáról. (Bány. és Koh. Lapok 44. évf. II. k. pag. 75.) 1911.
27. Az Erdélyi-medence földgázt tartalmazó antiklinálisairól. Jelentés az Erdélyi-medence földgázélfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről. Kiadja a m. k. pénzügyminisztérium. I. rész. 1911.
28. Adatok a kissármási gázkitérés ismeretéhez. (Bány. és Koh., Lapok 45. évf. I. k. pag. 65.) 1912.
29. Über die Erdgasruption bei Kissármás. (Zeitschrift des Intern. Vereines der Bohringenieure und Bohrtechniker.) Wien 1912.
30. Még egyszer a kissármási gázkitérésről. (Bány. és Koh. Lapok 45. évf. I. k. pag. 335.)
31. B. H. — KÖVESLIGETHY R. — WODETZKY J. — STRÖMPL G.: A sármási gázkút mellett történt robbanásról. (Természettudományi Közlöny 44. k. pag. 366.) 1912.
32. Rövid összefoglaló jeletés az Erdélyi-medence földgázélfordulásainak az 1911—1912. években történt tanulmányozásának eredményeiről. — Jelentés az Erdélyi-medence földgázélfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről. II. rész 1. füzet. Kiadja a m. kir. pénzügyminisztérium. 1913.
33. Néhány megjegyzés a Morvavölgy és a Nagy Magyar Alföld fosszilis szénhidrogén - élfordulásairól. (Bány. és Koh. Lapok 47. évf. I. k. pag. 705.) 1914.
34. Einige Bemerkungen über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in der Marchniederung und in der grossen ungarischen Tiefebene. (Zeitschrift d. Int. Ver. d. Bohring Bohrtch.) Wien 1914.
35. Brachiantiklinálisok és dombok kimutatása torziós mérleggel végzett nehézségi mérések adatai alapján. (Bány. és Koh. Lapok 50. évf. I. k. pag. 265.) 1917.
36. Der Nachweis von Brachiantiklinalen und Domen mittels der Drehwage. (Petroleum, Zeitschrift für die gesamten Interessen der Petroleum-Industrie und des Petroleum-Handels. Jahrg. XII. No. 16. pag. 817.) Berlin-Wien 1917.
37. Einige Bemerkungen zu dem Aufsätze Prof. Dr. Schweydars: Die Bedeutung der Drehwage von Eötvös für die geologische Forschung usw. . . (Zeitschrift für praktische Geologie Jahrg. 27. Heft 2. pag. 29.) Halle a. d. S. 1919.
38. H. B., V. LÁZÁR, M. PÁLFI, T. SZONTÁGH, S. PAPP and A. ZSIGMONDY: Mining and Stoneindustry of Hungary. Budapest 1920.
39. H. B., G. M. LEES and F. D. S. RICHARDSON: Contribution to the Stratigraphy and Tectonics of the Iranian Ranges. (Report Brit. Assoc. Glasgow) 1928.
40. H. B., G. M. LEES and F. D. S. RICHARDSON: Contribution to the Stratigraphy and Tectonics of the Iranian Ranges. J. W. GREGORY: The Structure of Asia, Chapter III. pag. 58—176. London 1929.
41. H. B. et P. VIENNOT: Sur la Géologie de l'Irak. (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, T. 189. pag. 1000.) Paris 1929.
42. LÓCZY Lajos és a magyar geológia. (Földr. Közlemények 58. k. pag. 106.) 1930.
- L. v. LÓCZY und die ungarische Geologie. (Geogr. Mitteilungen 58. k. pag. 184.)
43. B. H. és FERENCZI István: A Balaton-környék vízellátásának hidrogeológiai lehetőségei. (Az Orvosi Hetilap tudományos közleményei, 75. évf. 18. szám.) 1931.
44. Jelentés 1929—30-ról. (Igazgatósági jelentések — M. Á. Földt. Int. Évi Jelentése 1929—32. pag. 18. és 22.) 1937.
- Bericht über das Jahr 1929—1930. (Jahresb. Ung. Geol. Anstalt 1929—32. pag. 19. und 30.) 1937.

Összeállította: Dr. CSIKY Gábor

## Emlékezés Pávai Vajna Elekre halálának 100. évfordulóján

Dr. Csiky Gábor

Ezelőtt 100 esztendővel 1874-ben hunyt el Budapesten, a múlt századi romantikus, hősi korszak nagy geológus nemzedékének érdekes tagja, PÁVAI VAJNA ELEK paleontológus, a M. A. Földtani Intézet osztálygeológusa. Erdélyben Nagyenyeden született 1820-ban. Iskoláit a nagyenyedi kollégiumban járta. A selmecbányai Bányászati Akadémia elvégzése után folytatta tanulmányait Bécsben, Berlinben, Párizsban és Londonban, majd tanulmányutat tett Észak-Amerikában. HUMBOLDT ajánlatára mint geológus részt vett WILKE délamerikai expedíciójában, és Nyugat-Indián át tért haza. Egy ideig Kolozsvárott az Erdélyi Múzeum Egyesület múzeumának az őre, majd 1870-től 1874-ben bekövetkezett haláláig, mint a M. A. Földtani Intézet geológusa dolgozott.

Amikor HANTKEN M. a Földtani Intézet szervezését ill. vezetését átvette, az Intézet fő feladatát — az ország földtani térképezését — gyakorlatilag néhány munkatársával kezdte el: HOFMANN Károllyal, BÖCKH Jánossal, KOCH Antallal és PÁVAI VAJNA Elekkel. Négyük közül PÁVAI VAJNA volt a legidősebb, 50 éves korában került az Intézet szolgálatába és annak munkájába szűkebb hazája, Erdély térképezésére kapcsolódott be. Nagyon sok oldalú, nagy koncepciójú, világlátott, de korlátok közé nehezen szorítható ember volt. Rövid intézeti működése alatt — betegsége miatt három évet töltött ott — sikerült nevét az őslénytani történetébe beírnia.

PÁVAI VAJNA E. akkor a tengeri sünök európai szinten levő szakértője volt. *Echinoidea* munkássága nemcsak a magyar szakirodalomban teremtette meg ennek a területnek az alapjait, de nyugaton, főleg Franciaországban az echinológiai szakirodalom legjobbjai mellé sorakozott fel idevonatkozó munkáival. Ezekben széles alapozású műveltség, nagy nyelvismeret, tiszta kritikai készség mutatkozik, továbbá az a felismerés, hogy nevezéktan és szaknyelv nélkül nincs szakirodalom.

PÁVAI másik fontos műve „Kolozsvár környékének földtani viszonyai” című 1871-ben megjelent monografikus értekezése, melyben elsőként és már magyar nyelven foglalja össze az idevonatkozó ismereteket (FUCHS H.: Száz esztendő értekezés Kolozsvár föld- és őslénytani viszonyairól. Földt. Közl. 105. 1.). E munkájának legértékesebb része az őslénytani. Számos új fajt írt le és azok nagy részéhez maga készítette kitűnő ábrákat közölt; egyben a magyar kifejezéseket is gyarapította. — Az általa leírt közismert *Gryphaea Esterházyi*, eocén korú vezérkövületet, gr. ESTERHÁZY Kálmánról nevezte el, aki a szabadságharcban BEM mellett félkarját vesztette s mint Kolozs megye és Kolozsvár városa főispánja geológiával is foglalkozott. Miként írta „ez önálló fajt Kolozs megye tudós főispánja s a geológiának a magyar aris-

tocratiában egyetlen bajnoka emlékének” szentelte, aki munkatársa is volt. — PÁVAI e művében hitet tesz a darwini tanok mellett és azokat alkalmazni is igyekszik, időben megelőzve e tekintetben sok kortársát. Tehát világviszonylatban is a legelső evolucionista, haladó szellemű paleontológusok közt foglal helyet.

PÁVAI VAJNA Elek, HANTKEN M., HOFMANN K. és BÖCKH János mellett, — érdemes, de kissé elfelejtett tagja annak az úttörő bányász-geológus nemzedéknek, amely a M. Á. Földtani Intézet megalakulásával megkezdett országos földtani térképezés keretében, annak a kornak elinduló őslénytani irányzatát képviselve, a hazai őslénytan alapjait is lerakta.

# ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1976) 106. 127–142

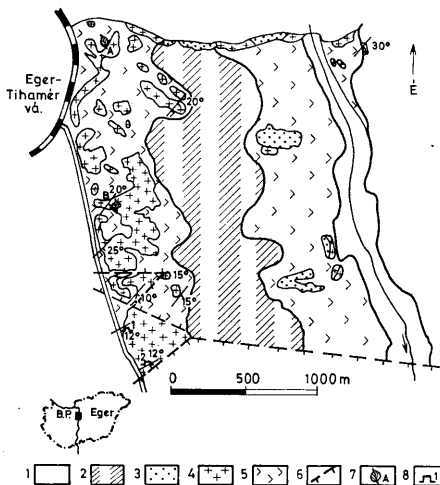
## Az Eger-tihaméri miocén diatomás képződmények vizsgálata

Chikán Géza

(4 ábrával, 1 táblázattal, 4 táblával)

A miocén kori riolitvulkanizmus eredményeként a Bükkalján nagy vastagságú riolitufaösszlet rakódott le. A riolitufa relatív korát pontosan meghatározni eddig nem sikerült, mivel elsősorban száraztérszíni lerakódás. Helyenként azonban édesvízi-tengeri közbetelepülések szakítják meg a sorozatot; ezek ősmaradványtársaságának vizsgálata közelebb hozhatja a szintézis és pontos korbesorolás problémáinak megoldását.

E rétegtani kérdés megoldásához szolgáltatott adatokat az a vizsgálat, amelyet őslénytani, faciológiai és sztratigrafiai szempontból végeztem el az egri Wind-féle téglagyári fejtőtől D-re húzódó dombor felszíni feltárásainak anyagán, elsősorban azok mikroflóráján. A vizsgált terület földtani térképén

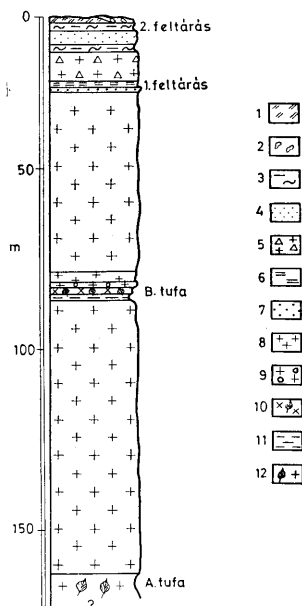


Ábra. Eger-Tihamer környékének földtani térképvázlata (CHIKÁN, 1973.). Jelmagyarázat: 1. Öntéstalaj holocén), 2. Nyirok, 3. Kavics (2–3. pleisztocén), 4. Riolitufa a felszínen, száiban, 5. Riolitufa törmelékben (4–5. miocén), 6. Vető, 7. Növénymaradványos tufa feltárása, 8. Diatomás képződmények feltárása.

Фиг. 1. Контурная геологическая карта окрестности Эгер-Тихамера (Картографировал Г. Чикан, 1973.)

(1. ábra) feltüntettem a rétegről-rétegre történt mintagyűjtések helyét (1. ill. 2.) és a makroflóra-maradványok lelőhelyeit (A. ill. B.). A képződmények rétegsorrendjét idealizált szelvény mutatja (2. ábra).

A legidősebb tufakibúvások közvetlenül a vizsgált terület északi határára találhatók. Ezek anyaga fehér, szürkésfehér, közép- és durvaszemű, gyakran porló; nagy méretű, helyenként gyermekfej nagyságú horzsakőzárványokat, riolitlapillit tartalmaz. Jelentős mennyiségű 2—3 mm-es átlagnagyságú biotitzemcsét, dihexaédres kvarckristályokat tartalmaz, amelyek szabad szemmel is megfigyelhetők. A kötőanyag legnagyobb része amorf vulkáni üveg. Rétegzetlen, tömeges megjelenésű. Belőle helyenként nagyon rossz megtartású, meghatározhatatlan levélmaradványok (kétszíkűek) kerültek elő; ezek viszonylag megegyező síkú elhelyezkedéséből esetleges vízi lerakódásra következtettem, a kovás maradványokra történt feltárás után gyér számú, de viszonylag jól meghatározható *Chrysomonadales*-ciszta, néhány *Diatomapáncél* (*Achnanthes*, *Cymbella*) és *Phyolitharia* került elő az anyagból (1., 2. ábra, I. táblázat: A. tufa; I. tábla, 2—4.). Mivel ez utóbbiak csak édesvízi



2. ábra. Az Eger-Tihamer környéki diatomás képződmények települési viszonyai. Jelmagyarázat: 1. Nyirok, 2. Kavics (1—2. pleisztocén), 3. Diatomás agyag, 4. Portufa, 5. Durvaszemű tufa, 6. Diatomaföld, 7. Homokkő, 8. Horzsaköves tufa, 9. Gömbkonkréciós tufa, 10. Hasadozott portufa (levélmaradványokkal), 11. Sávozott portufa, 12. Levélmaradványos tufa (3—12. miocén)

фиг. 2. Залежь Эгер-тихамерских туфов и диатомических образований

üledékekből ismertek, e tufa feltehetően álló édesvízben, tóban rakódott le, erre utalnak a makroflóra és a *Melosira praegranulata* maradványok is. Az élettér mezo- és eutróf, rosszul szellőzött, alacsony sótartalmú lehetett. A sótartalom alacsony voltát az itt talált néhány *Chrysonomadales*, a tó rosszul szellőzőttségét a levéllenyomatokon található elszesenedett, elkorhad, de teljesen el nem málolt levélhártya bizonyítja.

E riolittufa-típus fölé települ az öszlet másík, terjedelemre nézve legjelentősebb tagja. Fő jellemzője az előbbivel szemben, hogy sokkal keményebb, átková sodott, így kevésbé porló. Több, de finomabb szemű horzsakövet tartalmaz, a biotitok is kisebb méretűek. E típus anyagában többszöri feltárás után sem sikerült szerves maradványokra bukkanom. Ezek feltehetőleg a száraz térszínen történt lerakódás következtében hiányoznak.

Ezután a területen térszinsüllyedés játszódott le, újabb állóvizek alakultak ki. Ezeknek a nagyobb tavaknak egyikében rakódott le a portufa-csoport, amely két részre osztja az előzőekben ismertetett vastag, szárazföldre rakódott tufát. A horzsaköveket tartalmazó rétegek között mintegy 12 méternyi, aprószemű portufa helyezkedik el. Különböző változatai különíthetők el: alul 2 m-nyi sávozott portufa helyezkedik el, amelynek sávozottsága a szem-nagyság változásának függvényében alakul. Erre 1,5 m vastag hasadozott portufaváltozat települ, amelynek legfelső részén, réteglapján néhány gyenge megtartású levéllenyomatot találtam (1., 2. ábra, I. táblázat: B. tufa). Erre következő 1,5 m-ében a portufa jellegzetes gömbkonkréciókat tartalmaz, melyek anyaga megegyezik a bezáró tufáéval. A konkréciós változatra pedig ismét a horzsaköves tufa következik, előbb két 1,5 m-es paddal, majd pedig egyöntetű kifejlődéssel.

A portufában talált levéllenyomatok megtartása nem tette lehetővé a meghatározást; a kovás maradványokra történt feltárás néhány *Chrysonomadales*-cisztát, több vizsgálat után pedig számos apró *Diatoma*-páncélt eredményezett (*Melosira*), ami e tufatípus édesvízben való lerakódását teszi valószínűvé.

Ismételt kiemelkedés és szárazulattá válás után a területen újabb térszinsüllyedés játszódott le. Ennek kapcsán a terület egyenetlenségeiben, nagyobb mélyedéseiben édesvízi üledékképződés kezdődött, diatomaföld rakódott le, amely alatt változó vastagságú tufás homok települ. A lapos, egyenletes lejtésű partokról csak kis mennyiségű törmelékanyag került a medencékbe. Ezért a fekvőben levő homok kizárólag a tufa feldolgozott anyagából áll; a diatomaföld agyagásványai pedig a REINER Gy. által végzett DTA-vizsgálatok (3. ábra, a.) alapján a tufa mállásának bentonitos-montmorillonitos jellegű képződményei. Ezt az agyagos diatomaföldréteget két helyen szakítja meg néhány cm vastagságú tufabetelepülés. Ez alacsonyabb mállottsági fokot mutat (3. ábra, b.), s szemcséinek nagyobb átlagmérete, a benne található kisebb mennyiségű *Diatoma* a körülmények kis időtartamú megváltozására utal. Ezekből a betelepülésektől eltekintve egyveretűnek látszik a diatomaföld, azonban a flóra részletes statisztikus vizsgálata kisebb változások kimutatását is lehetővé tette. Ennek a képződménynek begyűjtött feltárása az Eger—Andornaktálya közti út mentén lévő pincesor egyik használaton kívüli pincéjének főtéjében, Eger—Tihamér vasútállomástól mintegy 1,5 km-re délre található (1., 2. ábra, I. táblázat: 1. feltárás)

A diatomaflóra és a makroflóra vizsgálatok a makroflóra megléte vagy hiánya, vízi vagy szárazföldi jellege, a Diatomák közül a plankton (*Melosira*),

## Микрофлора миоценовых диатомовых образований окрестности Эгер-Тихамер.

I. táblázat — таблица I.

|   | A. tufa |   | 1. feltárás<br>Diatomaföld |           |            |           |          |           |            |             | 2. feltárás<br>Diatomás agyag |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
|---|---------|---|----------------------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|------------|-------------|-------------------------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|------------|-------------|-----------|----------|-----------|------------|-------------|------------|-----------|------------|-------------|--------------|------------|-----------|---|
|   | B. tufa |   | I. réteg                   | II. réteg | III. réteg | IV. réteg | V. réteg | VI. réteg | VII. réteg | VIII. réteg | I. réteg                      | II. réteg | III. réteg | IV. réteg | V. réteg | VI. réteg | VII. réteg | VIII. réteg | IX. réteg | X. réteg | XI. réteg | XII. réteg | XIII. réteg | XIV. réteg | XV. réteg | XVI. réteg | XVII. réteg | XVIII. réteg | XIX. réteg | XX. réteg |   |
|   |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Chrysiophyta                            |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Chrysomonadales                         |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Archaeomonas                            |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — sphaerica DEFL.                       |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             | ++                            | ++        | +          | +         |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            | ++        | + |
| — cylindropora DEFL.                    |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             | ++                            | ++        | +          | +         |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — angulosa DEFL.                        |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             | +                             | +         |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Chrysostomum                            |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — sp.                                   | +       | + | +                          | +         | +          | +         | +        | +         | +          | +           |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Cleritia                                |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — sp.                                   | +       | + | +                          | +         | +          | +         | +        | +         | +          | +           |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Silicoflagellales                       |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Distephanus                             |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — crux (EHR.) HCKL.                     |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             | +                             | +         |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Cannopilus                              |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — hemisphaericus (EHR.) HCKL.           |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               | +         |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Bacillariophyta                         |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Centrales                               |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Melosira                                |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — undulata (EHR.) KÜTZ.                 |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — praegrnulata JOUSÉ                    |         | + | +                          | +         | +          | +         | +        | +         | +          | +           |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — praedistans JOUSÉ                     |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — agria PANT.                           |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Paralia                                 |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — sulcata (EHR.) CL.                    |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             | +                             | +         | +          | +         | +        | +         | +          | +           | +         | +        | +         | +          | +           | +          | +         | +          | +           | +            | +          | +         | + |
| — sulcata v. genuina f. radiata GRUN.   |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             | +                             | +         | +          | +         | +        | +         | +          | +           | +         | +        | +         | +          | +           | +          | +         | +          | +           | +            | +          | +         | + |
| — sulcata v. genuina f. coronata GRUN.  |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             | +                             | +         | +          | +         | +        | +         | +          | +           | +         | +        | +         | +          | +           | +          | +         | +          | +           | +            | +          | +         | + |
| — sulcata v. crenulata f. radiata GRUN. |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             | +                             | +         | +          | +         | +        | +         | +          | +           | +         | +        | +         | +          | +           | +          | +         | +          | +           | +            | +          | +         | + |
| Hyalodiscus                             |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — scoticus (KÜTZ.) GRUN.                |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Stephanopyxis                           |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| — turris (GREV. et ARN.) RALFS          |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |
| Cyclotella                              |         |   |                            |           |            |           |          |           |            |             |                               |           |            |           |          |           |            |             |           |          |           |            |             |            |           |            |             |              |            |           |   |







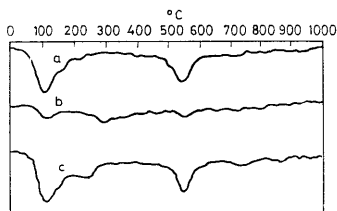


vagilis bentosz (*Fragilaria*, *Navicula*) és szesszilis, epifita (*Achnanthes*, *Cymbella*, *Gomphonema*) alakok egymáshoz való aránya mutatta meg az egyes rétegek életföldtani körülményei közti különbséget. Az egyes flóraelemek egymáshoz való arányának meghatározásához a mikroszkópi preparátumokban megszámolt 2183 db *Diatoma*-páncél adatait használtam fel. A makroflórára vonatkozó adatokat PÁLFALVY I. bocsátotta rendelkezésemre.

A feltárásban alul 40 cm vastag homokkő, majd 2 m vastag diatomaföld települ. A vízi üledékképződés kezdetekor (I. réteg) a nem túl mély üledékgyűjtőbe a partokról tufahomokos törmelékanyag került be, amelynek felületén a mállás következtében agyagfelszín alakult ki; az iszapos vízben a *Fragilaria*-fajok elszaporodása a jellemző. Hiányoznak, illetve kis számban vannak jelen a vizinövényeken fent nőtt formák, ami arra mutat, hogy a fejlettebb növények még nem foglalták el a vízi életteret. A terület kis kiemelkedése kapcsán (III. réteg) a lebegve és fent nőttén élő formák pusztulása még kedvezőbbé tette a detritusban élő fajok életfeltételeit. A csökkenő egyedszám mellett a fajszám is csökken. Az újabb mélyülés ezután állt be (IV. réteg), s a nagy mennyiségű levélmaradvány, melyek között sok a vizinövény, már arra mutat, hogy a terület mocsári-lápi jellegűvé változott. Ennek kapcsán a vizinövényeken élő, epifita *Achnanthes* nagyobb arányban jelenkezik, viszont a túlnyomórészt lebegő életmódot folytató alakok (*Melosira*) száma a szabad vízfelszín hiányában csökkenő tendenciát mutat. Szintén jellemző a *Gomphonema* és *Cymbella*-fajok elszaporodása is, ami az édesvízi környezet fennőtt fajokban való gazdagságát mutatja. Ezután ismét kis kiemelkedés történt, a tufabetelepülésben (V. réteg) csökkenő faj- és egyedszám jelentkezik, a *Fragilariák* túlsúlyával. Az üledékgyűjtő ismételt mélyebb válásával (VI. réteg) egyúttal nagyobb szabad vízfelület is kialakult, ezt mutatja a lebegve élő *Melosirák* mennyiségének növekedése. A VII–VIII. rétegben a viszonyok a megelőzőekhez hasonlóan állandósulnak, növényzettel fedett lápi környezet alakult ki.

Még szorosan a diatomaföldhöz csatlakozik az a néhány 10 cm vastagságú réteg, amely a fedőben helyezkedik el, s amelynek legnagyobb részét átková sodott és szenesedett növényi törmelékek halmaza adja. Ebből *Diatomák* nem kerültek elő.

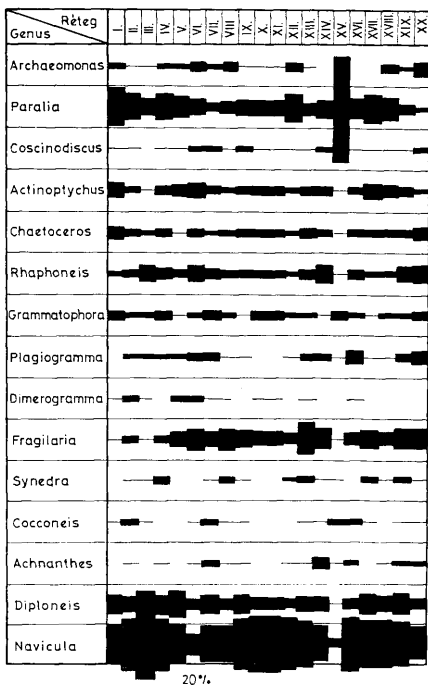
Az édesvízi diatomaföld lerakódását követően a területen a vegetáció pusztulása következett be, a térszín megemelkedett, s újabb tufaszórás



3. ábra. Az Eger-Tiháméri környéki diatomás képződmények DTA-görbéi (a vizsgálatokat REINER GY. végezte).  
J e l m a g y a r á z a t : a = 1. feltárás, IV. réteg, b = 1. feltárás, V. réteg, c = 2. feltárás, IX. réteg  
фиг. 3. ДТА-диаграммы Эгер-тихамерских диатомовых образований. Анализы исполнил Г. Рейнер).  
a = 1. открытие, IV. залеж, b = 1. открытие V. залеж, c = 2. открытие, IX. залеж

nyomait viseli magán. A 8 m-nyi, száraz térszínre hullott tufa lerakódása után ismét süllyedés állt be, erre utal a mintegy 2 m vastag, autigén breccsa-jellegű agyagos tufa, melyre azután 4 m vastagságban fehér portufa rakódott le. A portufában talált, rossz megtartású kagylóbelek nem árulnak el lényeges ökológiai tényezőket, azonban a kiragadott, Diatomákra feltárt mintákban parti és nyíltvízi, tengeri plankton alakokat találtam. Ez a tény, valamint az üledék finomszemű volta azt mutatja, hogy lapos térszínről, lapos partokkal körülvett, de a nyílt víz felé kapcsolatban álló tengerészben leülepedett képződménnyel van dolgunk. A terület megsüllyedését, esetleg a vízkemizmus megváltozását jelzi az a 2 m vastag agyagos réteg, melynek anyaga hasonló a portufáéhoz, de jobban montmorillonitosodott (3. ábra, c.).

Ennek az agyagnak egy házépítés során eltárt 2 m-re képezte a 2. feltárás megvizsgált anyagát, melyben anyagváltozás nem lépett fel, tehát a körül-



4. ábra. Genusok gyakorisága a diatomás agyagban (2. feltárás; a vonalszélesség a %-os arány függvénye)  
 фиг. 4. Частота родов в диатомовой глине (2. открытие. Ширина линии прирадок удельного веса.)

mények a keletkezés folyamán látszólag azonosak voltak. A diatomaflóra változásai azonban finomabb részletek megállapítását is lehetővé teszik. Általánosságban a litorális és nyíltvízi alakok egyensúlya jellemzi a flórát, ami 20—35% között változó sótartalomra, nyílt vízre utal. A ma is élő képviselőkkel rendelkező fajok közül jelentősek a *Paralia sulcata*, *Diploneis*, *Grammatophora* tengerparti vizekre jellemző alakjai, az *Actinoptychus senarius*, *A. splendens*, *Coscinodiscus oculus-iridis*, *C. obscurus* plankton alakok. A normál sótartalmú vizekre jellemzőek az *Archeomonas*, a *Distephanus cruz*, a *Chaetoceros*-félék. Az euryhalin formák közül a *Navicula halionata* gyakori. Partról történő beszállításra mutat az édesvízi *Cyclotella*. Ezek mellett az általános adatok mellett az egyes rétegekre speciális keletkezési körülményeket a flóra statisztikus értékelésével tisztázhattam. A 4. ábrán az egyes fontosabb nemzetségek gyakoriságának változását tüntettem fel, 4976 db *Diatoma* százalékos arányaival.

A rétegek lerakódásának kezdetén típusos iszapos sekélyparti üledék-képződés és élethely alakult ki; uralkodnak a fenéken élő *Navicula*-fajok és a *Fragilaria hirosakiensis*. Lebegve, a planktonban a *Paralia* és az *Actinoptychus* fajai szerepelnek nagy számban. A nyílt vízzel való kapcsolatot jelzik az *Archeomonas*, a *Distephanus* (I. réteg). Ezután kisebb emelkedés kezdődik (II. réteg), ami a nyíltvízi alakok számának csökkenésében, a fenéklakók térnyerésében mutatkozik meg. Az emelkedés tetőzése a IV. rétegben van, itt jelentős mértékben megnő a hullámverést tűrő, vastag páncélú *Grammatophorák* aránya, s itt jelentkeznek legkisebb számban a kagylóbelek is. Az V. rétegben beálló kisebb vízelőnyomulás után a litorális öv mélyebb szakaszán élő fajok száma lassan csökken, a fokozatos emelkedés miatt a nyílt tengeri alakok részaránya kisebb lesz (VI—IX. réteg). Ezután további lassú partközleledés következik, a tengervízre jellemző *Archeomonasok* lassan eltűnnek (XIV. réteg); a XV. réteg lerakódásának idején a viszonyok feltehetően a 28‰-es sótartalom és a +2,9°C-os hőmérsékletre állhattak közel, mert itt a *Paralia sulcata*, melynek ezek az optimális körülményei, 65,7%-ban van meg a rétegben. Nincs okunk azt feltételezni, hogy ez az ugrásszerű növekedés a faj egyedeinek tömeges pusztulásával járt volna, mert a következő rétegben a megelőző arányoknak megfelelő mennyiségben szerepel a faj; tehát valószínűbb, hogy az optimális körülmények kialakulása nagymérvű elszaporodást és a levetett páncélok viszonylagos mennyiségének növekedését eredményezte. A paraliás réteg lerakódása után távolodott a part, az *Archeomonas*, *Distephanus* mennyisége nő, s a plankton alakok uralma állandósul.

A diatomás agyag *Diatoma*-maradvány együttese nagy vonalakban megegyezik a szurdokpüspöki felső diatomaföld összetételével, elsősorban ennek alsó részével (10—5. rétegmintáig) (Hajós M., 1968).. A tipikusan partmenti, litorális fajok és a pelágikus alakok ott is szembetűnően közel azonos arányban vesznek részt a flórátársaságban. A hosszú fajtöltő *(Actinoptychus senarius)*, ubiquista (*Navicula lyra*) és a recens alakokkal teljesen megegyező fajok mellett találunk helyre és korra speciálisan jellemző alakokat is. Ilyenek a *Coscinodiscus dispersepunctatus*, a *C. moelleri* var. *excentricus*, a *C. pannonicus*, a *C. globosus*, a *Dimerogramma tortonicum*. Mivel a rétegek kőzetanyaga is hasonló agyagásványos szennyezettségű, a keletkezési körülményeket hasonlóan vehetjük, s a szurdokpüspöki diatomaföldrétegek felső, tengeri diatomaföld összetételével párhuzamosíthatjuk az egri diatomás agyagot. Feltételezhető, hogy a Paratethys ÉK—DNY irányú öblében, a szurdokpüspökínél elzártabb

tengerrészben rakódtak le ezek a képződmények; az elzárttságot bizonyítják azok a fajok is, melyek Magyarországról elsősorban az egi flórából kerültek elő (*Hyalodiscus scoticus*, *Biddulphia aurita* stb.).

A maradványegyüttes és a faciológiai vizsgálatok alapján a következők állapíthatók meg:

1. Az egi édesvízi diatomaföld mikroflóráját tekintve eltér minden eddigi magyarországi előfordulástól. A korban feltehetőleg hozzá legközelebb álló magyaregregyi (Mecsek-hegység) diatomás előfordulás eltérő ősföldrajzi körülmények és ökológiai viszonyok között jött létre. Az egi diatomaföld édesvízi jellege következtében eltér a közeli földrajzi helyzetű szurdokpüspöki (Mátra-hegység) hasonló kőzettani jellegű képződményektől is. A földtani körülmények, az üledékképződési sorban elfoglalt helyzete alapján véleményem szerint kora a legalsó bádénienben rögzíthető, szemben a korábbi véleményekkel (ADREÁNSZKY G., 1955.; CZIFFERY—SZILÁGYI G., 1967.; E. КНОВЛОХ, 1972.) amelyek feltételeesen a helvétibe sorolták.

2. A diatomás agyag flórája jól azonosítható a szurdokpüspöki tengeri diatomaföld flórájával (HAJÓS M., 1968.), s korban is párhuzamosíthatók, bár valószínűleg tengertől elzártabb, endemikusabb körülmények között rakódtak le az egi diatomás képződmények.

3. A Bükkalja miocén rétegösszetébe helyezve a vizsgált képződményeket, megállapíthatjuk, hogy koruk meghatározása rétegtani jelentőséggel bír. Ez az előfordulás ugyanis nem egyedülálló a Bükkalján. A demjéni Pünkösd-hegyen hasonló rétegtani helyzetben megegyező kifejlődésű diatomás képződményeket találunk, s tovább nyomon követhető e rétegek Egertől keletre is, Novaj, Borsodszentgyörgy határában. Ez utóbbiak részletes vizsgálatának elvégzése után a diatomás képződmények rétegtani vezetősíntként jelölhetik a bükkaljai bádénien alsó határát.

4. A magyarországi neogén üledékek komplex diatomavizsgálata már eddig is számos fontos rétegtani kérdés megoldását hozta közelebb. A vizsgálatok kiszélesítése további fontos adatokat eredményezhet más korok faciológiai és rétegtani kérdéseinek megoldásához is.

### Táblamagyarázat

#### I. tábla — таблица I.

Eger-Tihamér; miocén diatomás képződmények mikroflórája.  
Егер-Тихамер. Микрофлора миоценовых диатомовых образований.

1. *Archaeomonas cylindropora* DEFL. (2. feltárás, V. réteg)
- 2—4. *Cleritia* sp. (A. tufa)
5. *Distephanus cruz* (EHR.) HOKL. (2. feltárás, II. réteg)
6. *Melosira praegranulata* JOUSÉ (1. feltárás, II. réteg)
- 7—8. *Stephanopyxis turris* (GREV. et ARN.) RALFS (2. feltárás, III. réteg)
9. *Stephanopyxis turris* (GREV. et ARN.) RALFS (2. feltárás, XII. réteg)
- 10—11. *Paralia sulcata* (EHR.) CL. (2. feltárás, XV. réteg)

#### II. tábla — таблица II.

Eger-Tihamér; miocén diatomás képződmények mikroflórája

1. *Actinoptychus bifrons* A. SCHM. (2. feltárás, I. réteg)
- 2—3. *Actinoptychus senarius* (EHR.) EHR. var. *octoplicatus* CL. (2. feltárás, VIII. réteg)
4. *Actinoptychus splendens* (SHADB.) RALFS (2. feltárás, XVIII. réteg)

## III. tábla — таблица III.

Eger-Tihamér; miocén diatomás képződmények mikroflórája

- 1—3. *Fragilaria pinnata* EHR. (1. feltárás, V. réteg)
4. *Achnanthes hauckiana* GRUN. (1. feltárás, V. réteg)
- 5—6. *Diatoma vulgare* BORY (2. feltárás, XX. réteg)
7. *Cocconeis placentula* EHR. (2. feltárás, III. réteg)
8. *Raphoneis amphiceros* EHR. (2. feltárás, V. réteg)
9. *Cocconeis scutellum* EHR. (2. feltárás, III. réteg)
10. *Synedra ulna* (NITZSCH) EHR. var. *oxyrhynchus* (KÜTZ.) V. H. (2. feltárás. IV. réteg)
11. *Diploneis bomboides* (A. SCHM.) CL. var. *media* GRUN. (2. feltárás, XVI. réteg)
12. *Diploneis papula* (A. SCHM.) CL. (2. feltárás, III. réteg)
13. *Navicula yarrensis* GRUN. var. *magna* HAJÓS (2. feltárás, XVI. réteg)

## IV. tábla — таблица IV.

Eger-Tihamér; miocén diatomás képződmények mikroflórája

1. *Navicula rostellata* KÜTZ. (1. feltárás, VII. réteg)
- 2—3. *Gomphonema intricatum* KÜTZ. var. *vibrio* (EHR.) CL. (1. feltárás, VII. réteg)
4. *Caloneis liber* W. SM. (2. feltárás, III. réteg)
5. *Cymbella aspera* (EHR.) CL. (1. feltárás, V. réteg)
- 6., 8. *Cymbella cymbiformis* (AG. µ, KÜTZ.) V. H. (1. feltárás, VIII. réteg)
7. *Surirella* sp. (2. feltárás, VIII. réteg)

## Irodalom — Библиография

- ANDREÁNSZKY G.—S. KOVÁCS É. (1955): A hazai fiatalabb harmadidőszaki flórák tagolódása és ökológiája. MÁFI Évkönyv, Budapest.
- ANDREWS, G. W. (1970): Late Miocene Nonmarine Diatoms from the Kiigore Area, Cherry County, Nebraska. USGS Professional Paper, Washington.
- CLEVE-EVLER, A. (1951—1955): Die Diatomeen von Schweden und Finnland I—V., Stockholm.
- CZIFFERY—SZILÁGYI G. (1967): Contributions à l'étude de la flore helvétique des environs d'Eger (Hongrie septentrionale). Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., Budapest.
- HAJÓS M. (1968): Mátraalja miocén üledékeinek Diatomái. Geologica Hungarica, Budapest.
- HUSTEDT, F. (1927—1961): Die Kieselalgen Deutschlands, Österreich und der Schweiz. In: RABENHORST, L.: Kryptogymen-flora. Leipzig.
- HUSTEDT, F. (1966): Bacillariophyta, Diatomeae. In: Pascher, A.: Die Süßwasserflora Mitteleuropas. Jena.
- JOUSÉ, A. P. (1966): Ergebnisse der Limnologie. Arch. für Hydrobiol., Stuttgart.
- PANTOCSEK J. (1886—1905): Beiträge zur Kenntniss der fossilen Bacillarien Ungarns I—III. Nagytapolcsány-Pozsony.
- SCHMIDT, A. (1874—1959): Atlas der Diatomaceen kunde. Berlin—Leipzig.

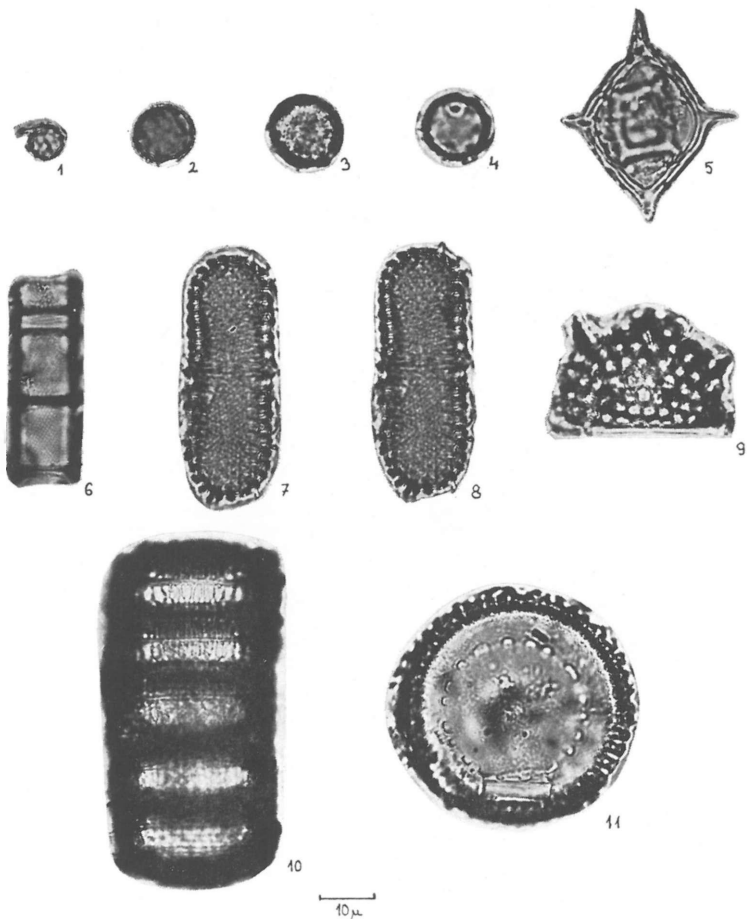
## Изучение диатомовых отложений в миоцене из окрестности города Егер

Г. Чикан

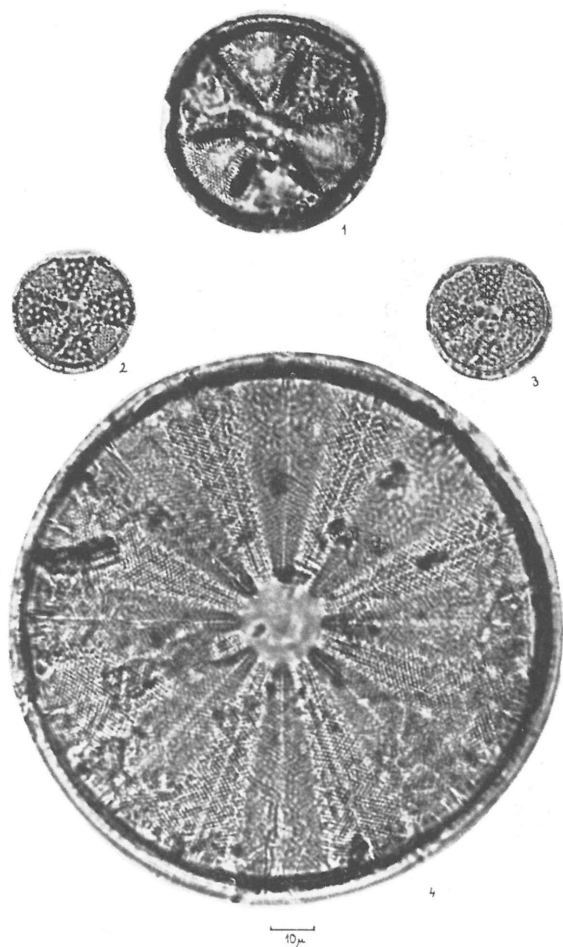
В Карпатском бассейне в связи с третичной магматической деятельностью складывались много диатомовых отложений. Егер-тихамерский диатомиты я изучал из частых месторождений кремнезёмов в венгерском миоцене. Нижний, пресноводный и верхний, морской горизонт можно отделять; а эти я изучал с методами тонкой стратиграфии. Стратиграфическое положение этих диатомовых отложений можно устанавливать в результате в низшем тортоне (баденнен).



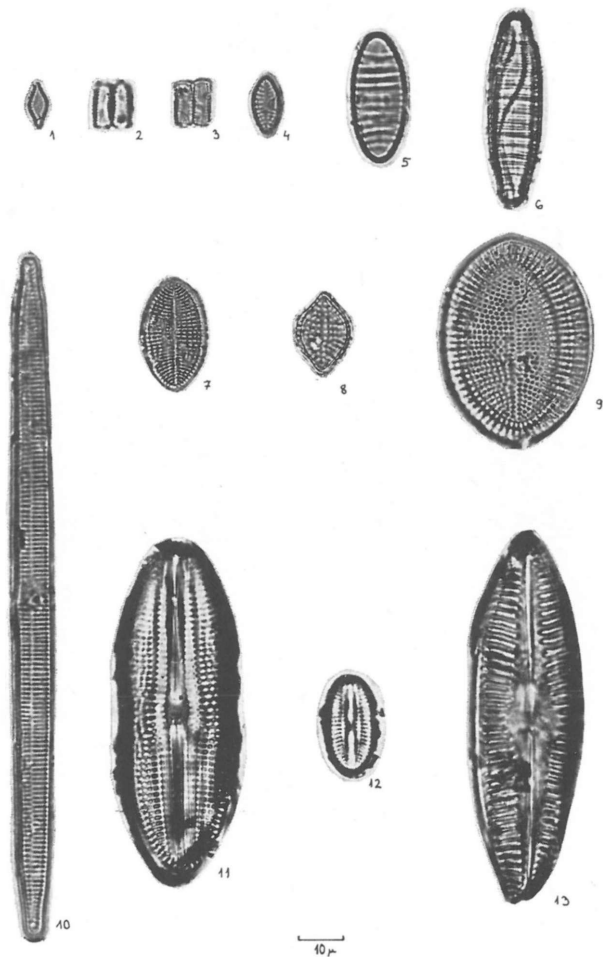
I. tábla — таблица I.



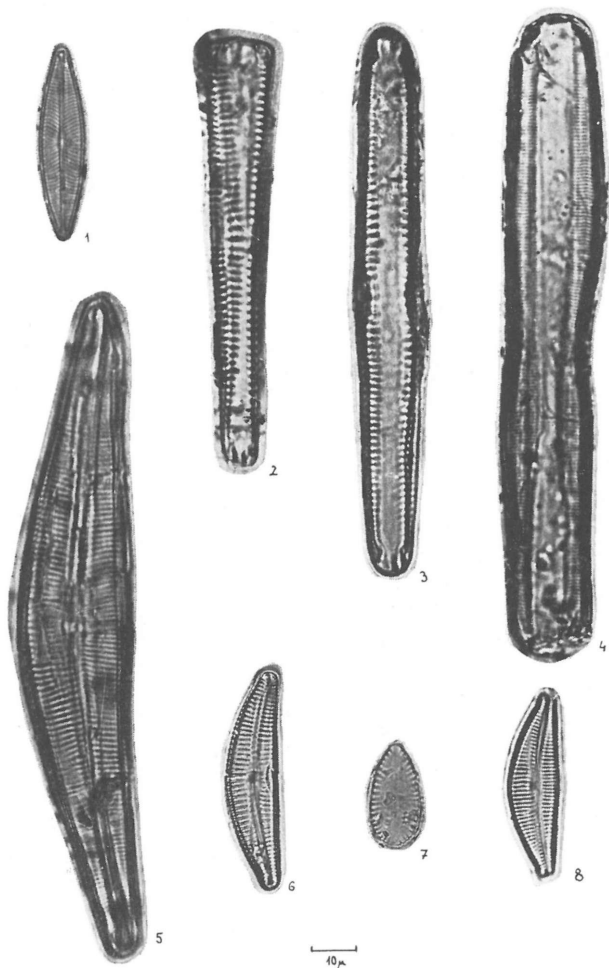
II. tábla — таблица II.



III. tábla — таблица III.



IV. tábla — таблица IV.



# A Párizsi-medence és a Dunántúli középhegységi eocén rétegtani analógiáiról

Dr. Gidai László

(5 ábrával)

Dolgozatomban személyes tapasztalatok és irodalmi adatok alapján a Párizsi-medencei eocén rétegtani és ősföldrajzi viszonyairól szeretnék beszámolni. Összevetve, s az analógiákat keresve a Dunántúli Középhegységével.

A Párizsi-medencei eocén rétegtani és ősföldrajzi viszonyainak megismerésén a francia geológusok nemzedékei munkálkodtak, s a jelenleg rendelkezésre álló összefoglalások alapján megbízható képet alkothatunk földtani felépítéséről és követhetjük nyomon fejlődését.

A terepi megfigyeléseken kívül felhasználom a magyarországi eocén rétegtani összehasonlítása szempontjából legfontosabb irodalmi közlemények adatait. Ezek közül szeretném kiemelni CH. POMEROL professzor 1973-ban „Ere Cénozoïque” címmel megjelent könyvét.

A paleogén Franciaországban három korra tagolják. A paleocén az összevont dániai-monszi és a thanéti emeletet foglalja magába. Az eocén képződmények besorolására az yprési (alsó), a lutéciai (középső) és a bartoni (felső) emeleteket alkalmazzák, az yprési emelet esetében két, a lutéciai és bartoniéban három alemelettel. Fentiek kiemelését és magyarországi viszonyok közötti alkalmazását, tekintettel a korbesorolással kapcsolatos vitákra, fontosnak tartjuk.

A Dunántúli Középhegységi viszonyokhoz hasonlóan a paleogén üledék-képződés előtt a mezozoós képződmények jelentős mértékben denudálódtak. Lényeges eltérés mutatkozik viszont az aljzat felépítésében:

A Párizsi-medence területén a paleogén aljzatát kréta alkotja. Legfiatalabb helyben maradtanak ítéltető kréta a campaniai emeletbe sorolható (Belemnitella mucronatás irókréta). A Dunántúli Középhegység területén a paleogén képződmények alatt nagyobb részben triász dolomit és dachsteini mészkő, kisebb részben kréta, alárendelten jura képződmények találhatóak, bizonyítva a Dunántúli Középhegység nagyobb mérvű mezozoikum végi letaroltságát.

A dániai-monszi emelet idején a Párizsi-medencébe Ny-ról, a La Manche-on keresztül tért vissza a tenger, amelynek üledékei, a Meudon-i (Párizstól DNy-ra) márga és a „pizolitos mészkő”, Melunig, (Párizstól DK-re a Szajna partján) nagyjából a Szajna vonalával megegyező ÉNy—DK-i, ezentúl pedig az ÉK—DNy-i irányban preformált szerkezeti depresszió területén ismertek.

A korábban „pizolitos” mészkőként jelölt képződmények valójában durva mészkövek vagy biokalkarenitek, amelyek mészalga mezőkből alakultak ki. Korallokon, Cidaris tüskéken kívül több nagy méretű Molluscát is tartalmaz. (E képződménycsoport koráról a francia földtani irodalomban több mint 50 évig vitatkoztak. Űi. a fauna — főleg a korallok — több mezozoós elemet is tartalmaz. *Ostracoda* és *Foraminifera* vizsgálatokkal tisztázták, hogy koruk már kétségtelenül paleogén, dániai-monszi.)

| PÁRIZSI - MEDENCE |                    |  |  | ÉSZAKKELET - DUNÁNTÚL                          |                    |            |  |
|-------------------|--------------------|--|--|--|--------------------|------------|--|
| Kor               | Emelet és alegelet |  | Fő fácies  | Fő fácies                                      | Emelet és alegelet | Kor        |  |
| c<br>u<br>o       | Bartoni            | Ludi   | Pantini tefér márgák<br>Argentuli kék márgák<br>gipsz és márga köztelepülés<br>Phalademya ludensis márga | Forami-<br>mészök                              | Felső              | Priabonai  |  |
|                   |                    | Marinésiai                                       | Marinésiai homokok<br>Cresnesi homokok   | niferus<br>homokok                             | Középső            |            |  |
|                   |                    | Auversai   | Beauchamp-i homok, homokkő<br>Auvers-i homok   | mész és<br>aleurit                             | Alsó               |            |  |
|                   | Lutéciai           | Felső  | Mész- és márgás mésző<br>Foulanges „kagylótalaj” Discoripopsis reformaei és Alv. elongatával             | Szervesmaradványszegény<br>„tokadi” homokkő    | Felső              | Lutéciai   |  |
|                   |                    | Középső  | Müllilités mésző N. variolaris, Orp. complanatus   | Nummulites striatulus<br>Molluskák, rétegszórt | Középső            |            |  |
|                   |                    | Alsó   | Búrva mésző<br>Nummulites levigatus  | Nummulites perforatus<br>rétegszórt            | Alsó               |            |  |
| Yprési            | Cuisi              | Belleux homokkő<br>Cuisi homok                   | Nummulites operculatus a márga<br>Molluskák a márga lülettérségében                                      | Felső  | Cuisi              |            |  |
|                   | Sparnacumi         | A Soissonnai agyag és lignit.<br>Plaszius agyag. | Barraközénészet<br>Torkoagyag kvarch. kö. ev. mésző  | Felső<br>Alsó                                  |                    | Sparnacumi |  |
| Paleocén          | Thanéti            |  | Bracheuxi homok<br>La Férali lutit   | Szárazulati periódus?                          |                    | Paleocén   |  |
|                   | Dániai-monszi      |  | Meudoni márga<br>Pazolits mésző  |  |                    |            |  |

1. ábra. A Párizsi-medence (CH. POMEROL, 1968. nyomán) és az északkelet dunántúli paleocén és eocén összehasonlított rétegtani táblázata

Az eddigi kutatások eredményeit összesítve CH. POMEROL szerint (1973) ennek a Ny-ról, a La Manchon keresztül, az Atlantikumból benyult tengeröbölnek nem volt összeköttetése a belgiumi monsi medencével.

HORUSITZKY F. (1964) véleményének és javaslatának kivételével az eddigi magyar rétegtani álláspontok szerint a Dunántúli Középhegység területén az időben szárazulat volt. HORUSITZKY F. véleményére utalva, s tekintettel a helyenként 120 m-es vastagságot is meghaladó tarka agyagösszletre, mely a szparnakumi tavi-laguna fáciesű öszlet és a mezozóos aljzat között helyezkedik el, a franciaországi tanulmányút egyik fontos tanúságaként, kiemelt rétegtani problémaként vetem fel az eocén alji tarkaagyagok rétegtani vizsgálatának, korbesorolásának exaktabb elvégzését.

A dániai-monszi tenger visszahúzódása, a kréta és a dániai-monszi képződmények eróziója után a thanéti emelet idején É-i irányból jött az újabb transzgresszió, melynek csak befejező fázisa érte el a Párizsi-medencét. A thanéti emelet legelterjedtebb kifejlődése a Bracheux-i homok, amelynek vastagsága 30 m-t is elér, amely a *Cyprina scutellaria*-n kívül számos Molluscát tartalmaz. Coyer (Párizstól ÉK-ra) mellett a thanéti homokok parti fáciesét tűzkönglomerátum képviseli, amely a bracheuxi homokok equivalentense. Yauxnál, Caulmontnál és a Mont-ganeloni szelvényben tekintettük még meg a thanéti homokot. A bracheuxi homokok felett, a Párizsi-medence K-i részén tavi mészkövek következnek a bracheuxi homoknál jóval kisebb területi elterjedéssel.

A Párizsi-medencei thanéti emelet korban és kifejlődésben equivalentense képződmények a Dunántúli Középhegység területén jelenleg ismereteink szerint nincsenek. Előbbiekben a dániai-monszi emelettel összefüggésben az eocén alji terasztrikumok korával kapcsolatosan kifejtett problémafelvetésünk a thanéti emelet kérdés komplexumára is vonatkozik. Állásfoglalás, illetve a kérdésmegoldás jobb megközelítése csak sokoldalú, beható vizsgálat után lesz kialakítható.

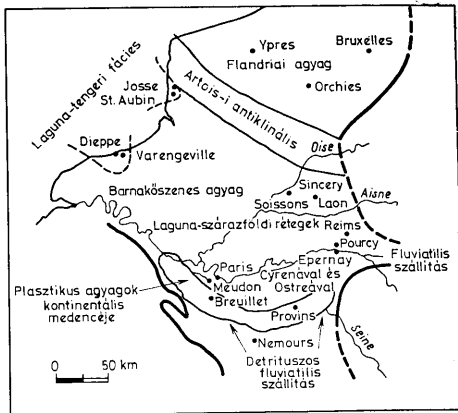
A thanéti-szparnakumi határ a Párizsi-medencében markánsan jelentkezik. A Reimstől keletre a Mont-Berru oldalán a thanéti korú Cernayi konglomerátumból gazdag gerinces fauna került elő, melyet legújában RUSSEL (1964) tanulmányozott. A krokodilokból, nagy teknősökből és egy hatalmas madárból (*Gastornis*), valamint mezozóos affinitású emlősökből álló

faunát az Észak-amerikai felsőpaleocén faunával hasonlították össze. Valójában ez a fauna a mezozóos emlősök fejlődésének a végét jelzi, s különbözik a harmadidőszakot bevezető szparnakumi emlősöktől (*Coryphodon*). Ez a tény CH. POMEROL (1973) szerint fontos érv a szparnakumit az yprézi ciklushoz kapcsolni és a paleocén-eocén határt a thanéti és szparnakumi emeletek között megvonni.

Ami a szparnakumi és az yprézi összefüggését illeti, hasonló viszonyokat ismerünk a Dunántúli Középhegység ÉK-i részén: csökkentsósvízi kifejlődésű rétegekben keresztül fokozatos az átmenet a szparnakumi alsó barnakőszénösszlet és magasabb fedője, a sekélytengeri kifejlődésű operkulinás agyagmárga között.

Fentiekkel kapcsolatosan vetődik fel a magyarországi eocén rétegtan egyik régi problémája, a sztratotípusokkal való nem kellően egyeztetett volta. Mostani franciaországi tanulmányutam is megerősített azon korábbi meggyőződésemben, hogy a dunántúli alsó barnakőszénösszletet a Párizsi-medencei szparnakumival, tengeri fedőjüket pedig a cuisi, vagy az yprézi sztratotípusokkal lehet és kell azonosítani. A vastag, helyenként néhány 10 m vastagságú telepeket tartalmazó szparnakumink időtartamban véleményünk szerint megfelel a néhány méter vastag párizsi-medencei szparnakumi lignitnek és plasztikus agyagnak. Ennek ellenére a barnakőszénösszlet alatti tarkaagyagokat is szparnakumiba soroljuk.

A cuisi általános tengerelöntés előtt a Párizsi-medence területét lagunák borították el. E szparnakumi korú lagunák területét a belgiumi yprézi tengertől az artoisi küszöb választotta el. A teljes egészében tengeri kifejlődésű belgiumi yprézivel a laguna fáciesű szparnakumi és a tengeri kifejlődésű cuisi együttese egyenértékű. A szparnakuminak több laterális kifejlődése van. A szparnakumi egyik legteljesebb feltárását a guitrancourti (Párizstól Ny-ra a Szajna jobb partján) kőfejtőben ismertük meg, ahol összvastagsága 10,85 m.



2. ábra. A szparnakumi emelet elterjedése és főbb kifejlődései a Párizsi-medencében (CH. POMEROL, 1973. nyomán)

Annak ellenére, hogy a magyarországi eocén a mezogén, a Párizsi-medencei pedig az északi kifejlődési övhöz tartozott megállapítható, hogy a két terület kifejlődése és fejlődésmentete a szarnakumi emelet folyamán hasonló volt. A korban való egyezést közvetve a szarnakumból fokozatosan kifejlődő cuisi képződmények — a Párizsi-medence ekkor kommunikált a mezogénnel — azonos korúsága igazolja. Erre már közvetlen bizonyítékaink is vannak:

J. J. CHATEAUNEUF francia palynológus (SLANSKY, M. et al. 1971) a Rouen-től keletre, a Hogues mellett lemélyített fúrás szarnakumi rétegsorából az alábbi, a Tokod 527-es fúrás szarnakumijából (GIDAI L. 1971.) is ismert sporumorfhákat mutatta ki, részben magyar szerző (KEDVES M.) leírásai alapján:

*Spórák: Leiotriletes adriennis*

*Leiotriletes dorogensis*

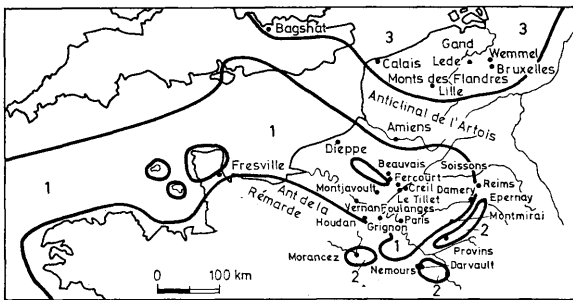
*Pollenek: Plicapollis pseudoexcellus*

*Triatriopollenites corypheus*

*Plicatopollis cf. plicatus*

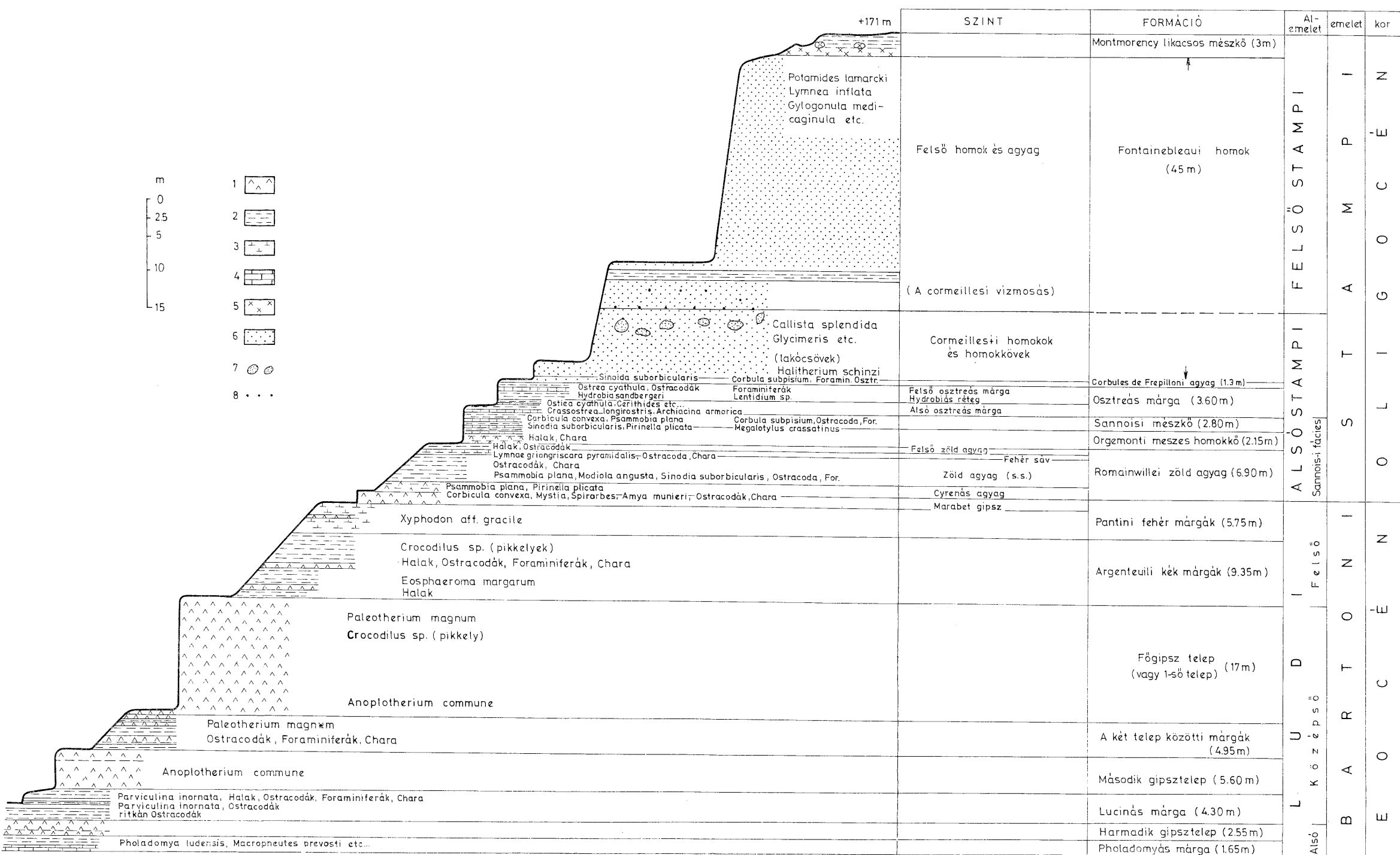
*Monocolpopollenites tranquillus*

A cuisi alemeletben az Artoisi küszöb eltűnik. Területe Belgiummal, a Párizsi-medence É-i és ÉNy-i részével együtt tengeri elborítás alá került. A Párizsi-medence területe É-i és Ny-i irányban, az Atlantikum felé egyformán nyitottá vált. A Párizsi-medencébe az Atlantikumból érkezett a *Nummulites planulatus* a cuisi homok tömeges előfordulású vezérkövülete — amely a Dunántúli Középhegységi operkulinás agyagmárgában is megvan, minthogy azt JÁMBORNÉ KNESS M. A. BLONDEAU-val egyetértésben megállapította. A korban való egyezésen kívül a Dunántúli Középhegységi és a Párizsi-medencei eocén tengerek közvetett kommunikációja is valószínűsíthető. A földtani fejlődésmentet további lényeges közös vonását tükrözik a cuisi-lutéciai határon lejtéződött események. A guitrancourti szelvényben a cuisinek csak a legalsó 50 cm-ét hagyta meg a cuisi-lutéciai határtól a középsőlutéciai-ig tartó letarolás. A fossesi cuisi szelvény teljesebb, e kiemelkedés és letarolás itt is



3. ábra. Az artoisi antikinálissal elválasztott középső- és felsőlutéciai emelet kiterjedése a Párizsi- és Belga-medencékben (CH. POMEROL, 1978. nyomán). J e l m a g y a r á z a t : 1. Tengeri mészkő és laguna-tengeri fáciesű homokkő, 2. Tavi mészkő, 3. Lédi és wemmel meszes homokkő





4. ábra. A Cormeilles en Parisi-i (Val d'Oise) Lambert gipszbánya földtani szelvénye (CH. CAVELIER, 1968. nyomán). Jelmegekről: 1. Gipsz, 2. Agyag, márga, 3. Agyagos mészkő, 4. Mészkő, 5. Líkacsos mészkő, 6. Homok, 7. Homokkő, 8. Tűzkő

mutatkozik. CH. POMEROL és L. FEUGEUR (1968) szerint voltak őstalajok is, amelyek erről a területről a lutéciai előtt lepusztultak. A fossesi szelvényben a lutéciai transzgressziós detrituszos rétegcsoporttal települ a cuisira.

Hasonló jelenségeket észleltünk a Dunántúli Középhegység területén: a cuisi-lutéciai határon történt kiemelkedésről, alsóeocén képződmények eocénen belüli lepusztulásáról, az alsóeocén képződményekből a középsőeocénbe fordított sorrendbe áthalmozott faunákról többször beszámoltunk (JÁMBORNÉ KNESS M. 1968 GIDAI L. 1968.). Tekintetbe véve a kb. 1 és fél ezer kilométeres távolságot, fentiekből azt a — további vizsgálatra serkentő — valószínűsítést vonhatjuk le, hogy a cuisi-lutéciai határon mutatkozó kiemelkedési, lefűződési tendencia regionális méretű volt. A kb. 40 m maximális vastagságú lutéciai összlet egy üledékciklus klasszikus sémáját mutatja: a durva detrituszos (alul durva glaukonit) fácissal kezdődő összlet középső részén durva mészkőből áll. A ciklus végén az organogén-detrituszos üledékképződés evaporitos-kémiai üledékképződésnek adta át helyét.

A Párizsi-medence és a Dunántúli Középhegység legteljesebb lutéciai rétegsorával rendelkező Dorogi-medence fejlődésmenete is mutat bizonyos analógiákat: az alsólutéciaiban a Dunántúli Középhegység területén is általános elterjedésűek a tengeri (*Nummulites perforatus*) transzgressziós képződmények, viszonylag egységes fáciesképet mutatva. A középsőlutéciaiban az egységesebb fáciesképet nyújtó Párizsi-medencével szemben nálunk a gyakori fáciesingadozás (mocsári, édesvízi, csökkentsósvízi és tengeri között), a szigettengeri jelleg a jellemző. A felsőlutéciai fejlődésmenetében újabb hasonlóság körvonalazható: a Párizsi öböl felsőlutéciai lefűződésével egyidőben, a Dorogi-medencei durva, ősmaradványokban szegény felsőlutéciai tokodi homokkő szintén lefűződésre és tengertől való elzáródásra utal.

A Párizsi-medencében az alsólutéciaiban nagy tömegben meglévő, La Manche-Atlantikum-i, — ezeken keresztül mezogén összeköttetésre utaló *Nummulites laevigatus*-ok lehetővé teszik a közvetlen korrelációt a Déli-bakonyi *Nummulites laevigatus*-os képződményekkel.

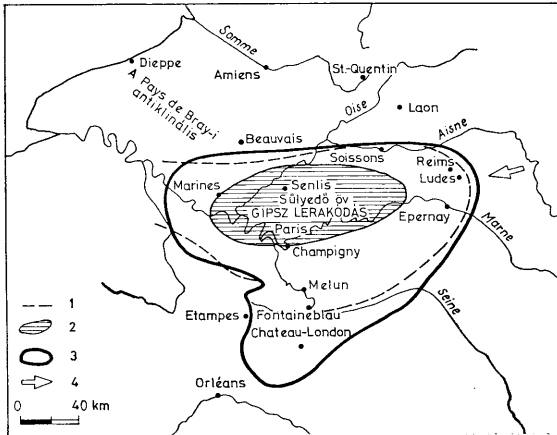
Lényeges eltérés a *Nummulites perforatus*-os faunának a Párizsi-medencében való hiánya. Ennek alapján is nyilvánvaló, hogy a Párizsi-medence az északi kifejlődési területhez tartozott, s a mezogénnel ekkor nem volt közvetlen kapcsolata.

A Párizsi-medencei lutéciaival kapcsolatban CH. POMEROL (1973) nyomán két újabb megismerést szeretnénk hangsúlyozni: a lutéciai emeletben áthalmozva megtalálhatók a cuisi ősmaradványok, amelyek közül kiemeljük a *Nummulites planulatus*-t.

A *Nummulites variolarius*-t a Párizsi-medencei geológusok egészen a közelmúltig a bartoni emelet jellemző ősmaradványának tekintették. Újabban kimutatták a középsőlutéciai miliolinás mészkőből is, ideiglenes La Mancheon keresztüli atlantikumi összeköttetést bizonyítva.

A felsőlutéciai lagunák kiszáradása után újabb transzgresszió, a bartoni borítja el a Párizsi-medencét. Az auversi és marinésiai (alsó- és középsőbartoni) tengeri homokok — laterális fáciesük agyag és mészkő — lerakódása után a ludiban a felsőbartoni pholadomyás márgák újabb rövid transzgressziót jelölnek. Az ezután történt eseményekről hűen tájékoztat a Cormeilles en Parisis-i vastag telepeket tartalmazó gipszbánya szelvénye.

A gipsztelepek eredetéről folytatott hosszas viták után újabban az  $0^{16}/0^1$  izotóp arány meghatározására alapozva kimutatták, hogy a gipszet a lotha-



5. ábra. A ludi emelet elterjedése a Párizsi-medencében (CH. POMEROL, 1973. nyomán). J e l m a g y a r á z a t : 1. A *Phaladomyia ludensis* tartalmú márga kiterjedése, 2. A gipszlemez kiterjedése, 3. Tavi mészkő és márga (Champignyi mészkő, Chateau-landoni mészkő, Tardenoisai márga), 4. A fluviatilis szállítási irány a ludi tóba

ringiai só lefordási területről édesvizek szállították a leszűkült Párizsi-medencei üledékgyűjtőbe.

CUVIER a Cormeilles-en-Parisis-ivel azonos montmartrei gipszből írta le a *Paleotherium magnum*-ot, az *Anoplotherium commune*-t és a *Xiphodon gracile*-t, amelyek még az eocén jellemző fajainak bizonyultak. Csak az emlősmaradványok a bizonyítékok a gipsz sorozat eocénbe helyezésére és arra, hogy a Párizsi-medencében az oligocént a romainvillei agyagokkal kell kezdeni.

A felsőeocénben már kevés analógiát találunk, ha csak nem azt, hogy az auverssi alemelet jellemző Nummulitese, a *N. variolarius* nálunk is előfordul. Az auverssi után megszűnnek a Párizsi-medence közvetett mezogén kapcsolatai: a Párizsi-medencei felsőeocénben az Északi-tengeri hatás dominál, angliai (bartoni emelet) és belgumi kapcsolatokkal.

### Irodalom

- BLONDEAU, A.—CAVELIER, C.—POMEROL, CH. (1968): Colloque sur l'éocène, Milan, Nice, Paris, Reims 1968. Livret Guide des excursions dans le Bassin de Paris.
- GIDAI L. (1968): A Nyergesújfalu 29. sz. fúrás földtani eredményei. Évi Jel. 1966-ról, pp. 141—148.
- GIDAI L. (1971): Coupe-repere éocène de la region nord-est de Transdanubie (Sondage de Tokod 527). Ann. Inst. Geol. Publ. Hung. Vol. LIV, fasc., 4. pars I, pp. 99—111.
- HORUSITZKY, F. (1964): La limite entre le Crétacé et le Tertiaire et le probleme de „l'étage Gallien". Acta Geol. VIII. 1—4. pp. 319—335.
- JÁMBORNÉ KNESZ M. (1968): Áthalmozott alsőeocén Nummulites fajok középsőeocén üledékekben. Évi Jel. 1966-ról, pp. 149—152.
- POMEROL, CH. (1973): Ere cénozoïque Paris, DOIN éditeurs.
- POMEROL, CH.—FRUGÈRE, L. (1968): Bassin de Paris. Masson et Cie, editateurs.
- SLANSKY, M.—BASSOMPIERRE, P.—ROUX, J.—C.—SANGNIER, P.—CAVELIER, C.—FAURE, F.—TOURENO, J.—TRAUTH N.—MONGIARDINI, C.—CHATEAUNEUF, J.—J., POMEROL, C. (1971): Etude géologique détaillée du Crétacé supérieur et Paléogène dans le sondage des Hogues (Eure). Bulletin du B. R. G. M.—Deuxieme Série-N° 1 pp. 1—23.

# Decapoda (Crustacea) fauna a budapesti miocénből (4)

Müller Pál

(5 táblával)

**Összefoglalás:** A 10 fajból álló *Decapoda*-rák fauna a Kerepesi úton, felsőbadenien (miocén) molluszkás mészkőből került elő, nem messze a Budapest-rákosi lelőhelytől. A fajok közül kettő (*Callianassa kerepesiensis* és *Kerepesia viai*) új, míg a *Parthenope loczyi* fajt az újabb példányok alapján az indopacifikus *Mursia* genusba kellett átsorolni. Feltűnő, hogy az ősi *Dromioidea* és *Calappoidea* csoportok adják a fajok 50%-át, a példányoknak pedig több mint 80%-át.

## A lelőhely leírása

A LŐRENTHEY (1898) által leírt Budapest-rákosi fauna lelőhelyétől nem messze, a Kerepesi úton csatornaárok ásásával feltárták a felsőbadenien mészkő- és homokrétegeket. Az árok mentén kiszórt mészkő gazdag faunáját BARTKÓ és KÓKAY (1966) valamint MIHÁLY (1969) írták le. A *Decapoda*-anyag a Fehér úttól távolabb, a kis erdőben heverő, homokos, gazdag *Mollusca* és tengeri sün faunát tartalmazó mészkőből való. A kőzet eredeti helyzetét, mélységét már nem lehetett tisztázni, de anyaga és faunája egységes. A lelőhely azonos BARTKÓ és KÓKAY cikkének 1. sz. helyével (p. 302., helyszínrajz). A szerzők erősen homokos mészkövet említenek, majd megjegyzik, hogy jellemző a *Borelis melo* olykor tömeges megjelenése. Megfigyelésem szerint ez a faj a homokos mészkőben ritkább, ellenben egy tömött, lágyabb, kevés kőületet tartalmazó kőzetben tömeges. Ez a rákokban szegény kőzet véleményem szerint a homokos mészkőtől elkülönült réteg.

A homokos mészkőről BARTKÓ és KÓKAY a következőket írják: (1. sz. lelőhely) „nem ritka a vastag héjú, vízmozgatott aljzatot kedvelő *Scutella vindobonensis* . . .” A Foraminiferák sekély és meleg vizet jeleznek. „Mindkét feltárást kétséget kizáróan a felsőtortonai emeletbe kell sorolnunk.” (= felsőbadenien, sensu Lyon 1971).

## A Decapoda-fajok ismertetése

Ordo: *Decapoda* LATREILLE, 1803

Infraordo: *Anomura* H. MILNE-EDWARDS, 1832

Familia: *Callianassidae* DANA, 1852

Genus: „*Callianassa*” mint olló-gyűjtőgenus

„*Callianassa*” *kerepesiensis* n. sp.

(I tábla, 1–5.)

**Anyag:** többszáz olló a Kerepesi útról, két olló a budatétényi lelőhely „A” jelű pontjáról, a homokkőrétegből.

**Stratum typicum:** miocén, felsőbadenien.

**Locus typicus:** Budapest, Kerepesi út.

**Diagnosis:** Az olló mozdulatlan ujjja viszonylag hosszú, egy erős foggal.

**Derivatio nominis:** a lelőhelyről.

**Holotypus:** MKC-2-1, Magyar Nemzeti Múzeum, Óslénytár (I tábla, 2—4. képek.)

**Descriptio:** A kéztő négyszögletes, felső hátsó sarka lekerekített, felül és alul éles a pereme. A viszonylag hosszú ujjon belül egy erőteljesen kiálló fog van. A kéztő belső oldalán alul durván redőzött mélyedés van. Az ujj hosszában a peremen és a kéztő alsó peremén belül lécs fut végig, e mentén igen finom sörteporusok helyezkednek el.

**Infraordo:** *Brachyura* LATREILLE, 1803

**Sectio:** *Dromiacea* DE HAAN, 1833

**Superfamilia:** *Dromioidea* DE HAAN, 1833

**Familia:** *Dromiidae* DE HAAN, 1833

**Genus:** *Dromilites* H. MILNE-EDWARDS, 1837

*Dromilites eotvoesi* MÜLLER, 1976

(II tábla, 1—3.)

**Anyag:** 7 (részben töredékes) carapax a Kerepesi útról, 1 carapax a Gyakorló út homokjából (leg. MIHÁLY S.), két példány (köztük a holotypus) a Tétényi-fennsíkrol, és egy kis példány Biáról, *Chlamys biaense*-tartalmú homokos mészkőből.

A leírás óta tehát számos példány került elő, így a típusokon hiányzó elülső részek is ismertté váltak.

A teljes carapax közel félgömb alakú, az extraorbitális fog mögött vállszerűen kiszélesedik. Az intraorbitális peremet négy túske díszíti, ezek közül a két középső hosszabb. Az extraorbitális fog a szemüreg alá nyúlik. Ezzel együtt az oldalperemi fogak száma öt.

**Familia:** *Dromiidae?* *Dynomenidae?*

**Genus:** *Kerepesia* n. gen.

**Typus-species:** *Kerepesia viai* n. sp., monotypus.

**Diagnosis:** a mellsőoldali perem felett egy, a fogsortól mintegy 30°-al felfelé divergáló ál-oldalperem alakult ki.

**Derivatio nominis:** a lelőhelyről (Kerepesi út).

**Descriptio:** azonos a fajleírással.

*Kerepesia viai* n. sp.

(II tábla 4. III tábla 1—3.)

**Anyag:** négy hiányos carapax.

**Stratum typicum:** miocén, felsőbadenien.

**Locus typicus:** Budapest, Kerepesi út.

**Diagnosis:** mint a genus leírásánál.

**Derivatio nominis:** Luis Via Boada professzor tiszteletére.

**Holotypus:** MKC-3-1, Magyar Nemzeti Múzeum, Óslénytár.

**Descriptio:** A carapaxoknak csak a branchiocardialis barázda előtti része maradt meg. Ez az elülső rész hossz és keresztirányban domború, a

mellsőoldali perem utolsó foga a hossz tengellyel kb. 20°-os szöveget zár be, elég hosszú. A perem többi foga egy vonalban van (kivéve az extraorbitalis fogat), de ez a vonal mélyen a carapax-felület alá fut be, mert fölötte kb. 30 fokban divergáló ál-oldalperem alakult ki, mely kissé legömbölyített élt alkot s a szemüreg felső pereméhez tart. A tulajdonképpeni oldalperem mélyen a szemüreg alá irányul, helyét csak a fogak jelzik, a carapax itt csak gyengén hajlik. Az extraorbitalis fog a szokott helyen van, ezért kiesik az oldalperem többi fogának irányából, ebben a *Dromia*, *Dromilites* fajokra hasonlít. Az oldalperemi fogak száma négy az extraorbitalis nélkül. A homlokperemen négy erős tüske van. Az oldalperem rendkívüli helyzete egyedülálló az eddig ismert rövidfarkú rákok között, ez indokolja az új genus és faj felállítását.

A cervicalis barázda a középső rész kivételével kevésbé fejlett. A branchiocardicalis barázda viszonylag mély, s helyén a héjj valószínűleg gyengébb, mert az összes példány itt törött el a betemetődés előtt. A felület aránylag síma.

A branchiocardicalis barázda fejlett volta, a mellsőoldali perem fejletlensége s az extraorbitalis fog alá irányulása, valamint a homlokperem alakja szerint az új alak valószínűleg a *Dromioidea* főcsaládba tartozik.

Sectio: *Oxystomata* H. MILNE-EDWARDS, 1834

Superfamilia: *Calappoidea* DE HAAN, 1833

Familia: *Calappidae* DE HAAN, 1833

Subfamilia: *Calappinae* DE HAAN, 1833

Genus: *Mursia* DESMAREST, 1823

A genus ma indo-nyugat-pacifikus, egy — nem típusos — kelet-pacifikus fajjal. Dél-Afrikában kissé benyúlik az Atlanti-óceánba is.

*Mursia loczyi* (MÜLLER, 1974)

(IV tábla, 3., 4. V tábla, 1—4.)

*Parthenope loczyi*. MÜLLER (1974/b.)

A nyag: 5 carapax és két olló a Kerepesi útról, számos carapax-töredék és olló Biáról, egy olló és két carapax-töredék a Tétényi fennsík kavicsos mészkőből, egy lenyomat a „G” lelőhelyről.

A típusoknál épebb példányok és ollók alapján a faj a *Mursia* genusba tartozik. Sajnos a homlokperem és a szemüregek egyik példányon sem maradtak meg.

A hátsóoldali perem konkáv, ezért a hátsó perem felé megnyúlt a carapax. A hátsóperem — legalábbis a kőbelen — fogat nem visel. A középgyomortáj erősen kiemelkedik, nagy dudorokkal díszített. A kopoltyútáj dudorai legyezőszerűen szétvált három sorba rendeződnek. A felület különben finoman szemcsés. A mellsőoldali perem körív alakú, fogakkal díszített, leghátsó foga hosszú tüskeszerű, a carapax hossz tengelyére csaknem merőlegesen áll.

Az olló felső pereme legalább 6 lóbára oszlik. Külső oldalán három dudorsor van, különböző számú dudorokból.

A mai fajok közül legjobban a *Mursia armata*-ra, annak is a *curtispinga* nevű varietására hasonlít, a pontsorok elrendeződésében, a hátsóoldali tövis méretében. Eltér abban, hogy a miocén faj hátsó pereme lekerekített, azon fogak nincsenek (legalábbis a kőbelen), a felület skulptúrája erősebb, a barázdák mélyebbek. Az ollón levő dudorok lényegesen sűrűbben állnak. A közeli rokonság mégis valószínűnek látszik. Az oligocén amerikai *Mursia obscura* és

*M. marcusana*, a japán miocén *M. takahashii* és a mai *M. cristimana* kopoltyútáján a belső dudorsor vonala hátrafelé erősen divergál, míg a budapesti fajon és a *M. armata*-n párhuzamos a hossz tengellyel. Az amerikai recens *M. gaudichaudii* és az oligocén *M. yaquinensis* kevésbé díszített carapaxával erősen eltér a fenti fajoktól. A panamai oligocén *M. macdonaldi* fajnak csak ollója ismert. Ezen a dudorok elhelyezkedése más, mert nem rendeződnek a hossz tengellyel párhuzamos sorokba.

Érdekes, hogy a mai fajokat főleg 100—200 m (minimum 37 m) mélységből jelzik. Úgy látszik, hogy régebben sekélyebb vízben is élhettek, ma visszaszorulóban vannak. Ez gyakran észlelt jelenség a Brachyuráknál.

Genus: *Calappa* WEBER, 1795

*Calappa heberti* BROCCHI, 1877

Anyag: 6 carapax, néhány olló.

Subfamilia: *Matutinae* MCLEAY, 1838

Genus: *Matuta* FABRICIUS, 1798

*Matuta brocchii* GLAESSNER, 1969 (nom. subst.)

(IV tábla, 1.)

Anyag: 28 carapax, sok olló.

Sectio?

Familia: *Parthenopidae* MCLEAY, 1838

Az újabb irodalom (GUINOT, 1966) a *Parthenopidae* család rokonságát egyre inkább az *Oxystomata* osztágban keresi, erre utal a carapax és olló alakja is. Az *Oxyrhyncha* osztággal hasonlóságuk elég felületes, de lehet, hogy a két csoport között mintegy kapcsolatot jelentenek.

Genus: *Parthenope* WEBER, 1795

*Parthenope szaboi* MÜLLER, 1974

(IV tábla, 2.)

Anyag: 1 carapax, két olló.

Sectio: *Brachyrhyncha* BORRADAILE, 1907

Superfamilia: *Portunoidea* RAFINESQUE, 1815

Familia: *Portunidae* RAFINESQUE, 1815

Genus: *Macropipus* PRESTANDREA, 1833

*Macropipus pygmaeus* BROCCHI, 1883

*Portunus pygmaeus* (sic), LÖRENTHEY (1929)

Anyag: két carapax

Superfamilia: *Xanthoidea* DANA, 1851

Familia: *Xanthidae* DANA, 1851

Genus: *Xantho* LEACH, 1804

*Xantho* cfr. *incisus* LEACH, 1804

*Titanocarcinus vulgaris*, BACHMAYER (1953)

*Xantho* cfr. *incisus*, MÜLLER (1974/a. és b.)

Anyag: 3 carapax

Genus: *Pilumnus* LEACH, 1815

*Pilumnus mediterraneus* (LÖRENTHEY (1898))

*Pilodius mediterraneus* LÖRENTHEY (1893)

Anyag: 4 carapax, egy ollósláb carpusa.

## Tárgyalás

A lelőhelyen nagy egyedszámban található olyan genusok képviselői, melyek ma elsősorban az indo-nyugat-pacifikus faunartományban élnek (*Matuta*, *Mursia*). Ezzel szemben a Tétényi-fennsík felső rétegeiben (MÜLLER 1974/a. és b.) elsősorban atlanti-mediterrán rokonságú alakokat lehetett találni. A faunának archaikus jellegét ad a két *Dromioidea* és a három *Calappoidea* faj gyakorisága. Mindkét főcsalád régi (felsőjúra-alsókréta) eredetű. Képviselőik itt a fajok 50%-át, az egyedeknek több mint 80%-át adják, de ma már erősen visszaszorultak. A ma elterjedt *Portunidae* (eocén óta) és *Xanthidae* (felsőkréta óta) fajok egyedszáma kicsi.

Úgy tűnik, hogy a stabil, a csoport szempontjából jó körülmények között a túlélő, régi genusok alakjai még nagy számban élhetnek, de változó, nagy alkalmazkodóképességet igénylő helyzet a modernebb alakoknak kedvez. Az utóbbiakra példa a *Pilumnus*, *Xantho*, *Ebalia*, *Pachygrapsus*, *Brachyotus*, melyek a tétényi felső rétegekben gyakoriak. E rétegek képződését jelentős változások előzték meg, s lerakódásuk idején is változhatott a sótartalom. A fajok mai rokonsága főleg atlanti-mediterrán területen él, gyakori a Földközi-és részben a Fekete-tengerben is.

A lelőhely teljes sótartalmú, ásható aljzatú, tiszta vizű tengerrészben élt faunát adott. A körülmények kedvező voltát a viszonylag magas diverzitási szám mutatja: 3,5 körüli érték a carapaxok alapján számítva. A sótartalom stabil és normális voltát jelzi a gazdag tengeri sün és *Mollusca*-fauna is, gyakoriak a *Pecten*-félék is. A *Calappidae*-fajok sem túrik a sótartalom változását.

Feltűnően megegyezik a fauna a Tétényi-fennsík „A” lelőhelyén a homokkőből gyűjtött anyaggal (MÜLLER 1975), a közös fajok száma 6 a 7 illetve 10 fajból. A közeli Budapest-Rákos faunájától viszont jelentős az eltérés, a közös fajok száma csak 4 a 10 illetve 20 alakból. Az ott tömeges három *Callianassa*-fajt itt egy negyedik helyettesíti, csakúgy, mint a Tétényi-fennsík homokkővében.

## Táblamagyarázat — Explication des plaques

## I tábla — Planche I

1. „*Callianassa*” *kerepesiensis* n. sp. Kerepesi út
- 2-4. „*Callianassa*” *kerepesiensis* n. sp. Holotypus. Kerepesi út
5. „*Callianassa*” *kerepesiensis* n. sp. Tétényi-fennsík „A”

## II tábla — Planche II

- 1-3. *Dromilites eotvoesi* MÜLLER, Kerepesi út
4. *Kerepesia viai* n. gen. n. sp. Paratypus. Kerepesi út

## III tábla — Planche III

- 1-3. *Kerepesia viai* n. gen. n. sp. Holotypus. Kerepesi út. (2.: előlről — vue frontale, B. C.: sillon branchiocardiaque)

## IV tábla — Planche IV

1. *Matuta brocchii* GLAESSNER, Kerepesi út
2. *Parthenope szaboi* MÜLLER, Kerepesi út
3. *Mursia loczyi* (MÜLLER), olló — pince. Tétényi-fennsík
4. *Mursia loczyi* (MÜLLER), olló — pince. Tétényi-fennsík



## V tábla — Planche V

1. *Mursia loczyi* (MÜLLER), Kerepesi út  
 2. *Mursia loczyi* (MÜLLER) Holotypus. Kerepesi út  
 3—4. *Mursia loczyi* (MÜLLER) Bia (4.: deformált kőből — moulage interne déformé  
 A szerző felvételei

## Irodalom — Bibliographie

- BROOCHI, P. (1883): Note sur les Crustacés Fossiles des Terrains tertiaires de la Hongrie. Annales des Sciences géologiques, T. XIV.  
 GUINOT, D. (1966): Recherches préliminaires sur les groupements naturels chez les Crustacés Décapodes Brachyourses I. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle 2<sup>e</sup> T. 38 pp. 744—762.  
 BARTKÓ L.—KÓKAY J. (1966): Lajtmészék előfordulás a Kerepesi úton. Földtani Közlöny, T. XCVI pp. 301—305.  
 LÖRÉNTHEY I. („E”) (1898): Paleontológiai tanulmányok a harmadkorú rákok köréből, I. Matematikai és Természettudományi Közlemények, XXVII/2.  
 MIHÁLY S. (1969): Tortonai Echinoidésak a Kerepesi úti csatornázás feltárásából. Földtani Közlöny, T. 99. pp. 253—257.  
 MÜLLER P. (1974/a. és b.): Decapoda (Crustacea) fauna a budapesti miocénből 1., 2. Földtani Közlöny, T. 104. pp. 119—132 és pp. 275—287.  
 MÜLLER P. (1976): Decapoda (Crustacea) fauna a budapesti miocénből 3. Földtani Közlöny, T. 105. pp. 506—515.

## Faune de Décapodes (Crustacés) dans le Miocène de Budapest

Pál Müller

Non loin de la localité de la faune de Budapest-Rákos décrite par LÖRÉNTHEY (1898), à l'avenue „Kerepesi út” on a de nouveau exploré les couches de calcaire et de sable badenien supérieur (miocènes). La riche faune a été décrite par BARTKÓ et KÓKAY (1966), resp. par MIHÁLY (1969). La nouvelle faune de Décapodes provient d'un calcaire sableux, contenant aussi une riche faune de Mollusques et Échinoides. A leur sujet BARTKÓ et KÓKAY ont écrit les suivants: „*Scutella vindobonensis* à coquille épaisse n'est pas rare, préférant le fond agité par eau. Les Foraminifères indiquent l'eau peu profonde et chaude. Sans aucun doute, on doit ranger l'affleurement dans l'étage tortonien supérieur.” (= Badenien supérieur, sensu Lyon, 1971.)

A la localité on retrouve en grand nombre d'individus des représentants de tels genres qui vivent actuellement surtout dans la province faunistique indo-pacifique occidentale (Matuta, *Mursia*). La présence de deux espèces de Dromioïdés et de celles trois de Calapoidés prête à la faune un cachet archaïque. Toutes les deux super-familles dérivent des temps lointains (Jurassique supérieur et Crétacé inférieur) et actuellement se régressent déjà. Par contre, le nombre d'individus des espèces des Portunidés (dès l'Éocène) et des Xanthidés (dès le Crétacé supérieur) — actuellement répandus — est peu à la localité.

Il paraît que les membres des anciens groupes stables, survivants dans des conditions favorables pour eux, pouvaient encore vivre en grand nombre, cependant le milieu variable — exigeant de l'accommodation accentuée — favorise les formes modernes. Pour les dernières présentent des exemples les genres *Pilumnus*, *Xantho*, *Ebalia*, *Pachygrapsus* et *Brachynotus* fréquents dans les couches plus élevées et à la plupart saumâtres, mais actuellement vivant dans la Méditerranée et la Mer noire.

Les couches de la localité ont été déposées dans une mer à salinité normale, fond creusable et à eau claire. Le chiffre de diversité relativement élevé — 3,5 environ — prouve aussi les conditions favorables.

## Description des espèces nouvelles et peu connues

„*Callianassa*” kerepesiensis n. sp.

Planche I., Fig. 1. à 5.

Carpe quadrangulaire, coin arrière supérieur arrondi, bords tranchants en haut et en bas. A l'intérieur du doigt, relativement long, se présente une dent fort saillante. En bas du côté intérieur de la carpe il y a un enfoncement grossièrement plissé. Le long du bord du doigt et au bord inférieur de la carpe allonge une lamelle dont le long se trouvent des pores de soie très fins.

Genus: *Kerepesia* n. gen.*Kerepesia viai* n. sp.

Planche II. Fig. 4., Plance III. Fig. 1. à 3.

Seule la partie — située devant le sillon branchiocardial — de la carapace est conservée. Cette partie antérieure est convexe, en directions longitudinale et transversale. La dernière dent du bord latéral antérieur forme un angle de 20° environ avec l'axe longitudinal et elle est assez longue. Les autres dents du bord se présentent le long d'une ligne (sauf la dent extraorbitale), mais cette ligne passe profondément au-dessous de la surface de la carapace, car au-dessus d'elle un faux bord latéral est développé — divergeant en 30° environ — formant un bord légèrement arrondi et passant au bord supérieur de l'orbite. Le bord latéral proprement dit est dirigé profondément au-dessous de l'orbite et seules les dents indiquent son tracé, la carapace ne plie que légèrement, ici. La dent extraorbital se trouve à son endroit habituel, par suite elle diffère de la direction des autres dents du bord latéral, et de ce caractère elle ressemble aux espèces de *Dromia* et *Dromilites*. Outre celle extraorbitale, le nombre des dents du bord latéral est quatre. Quatre épines fortes se présentent au bord frontal. La position extraordinaire du bord latéral soit unique parmi les Brachyures connus jusqu'ici, c'est ce qui motive l'établissement du genre et de l'espèce nouveaux.

A l'exception de la partie médiane, le sillon cervical est peu développé. Sillon branchiocardial relativement profond, et la coquille est probablement plus faible là, car tous les individus ont été écaillés ici, avant l'enterrement. Surface relativement lisse.

*Mursia loczyi* (MÜLLER, 1974)

Planche IV. Figs. 3. à 4., Planche V. Fig. 1. à 4.

*Parthenope loczyi* MÜLLER (1974/b)

D'après les individus plus intacts que les types et d'après les ciseaux, l'espèce appartient au genre *Mursia*. Malheureusement, le bord frontal et les orbites n'ont pas été conservés sur aucun spécimen.

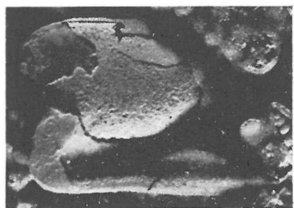
Bord latéral arrière concave, par suite la carapace est allongée vers le bord arrière. Le bord postérieur — au moins sur la moule — ne porte pas de dent. La région médio-ventrale est fort saillante ornée de grands tubercules. Les tubercules de la région branchiale se rangent en trois lignes divergeant en éventail. D'ailleurs la surface est finement granulée. Le bord latéral antérieur présente un arc de cercle, orné de dents dont la plus arrière forme une épine longue presque perpendiculaire à l'axe longitudinal de la carapace.

Le bord supérieur du ciseau est divisé en six lobes, au moins. Au côté extérieur, trois rangées de tubercules dont le nombre est différent.

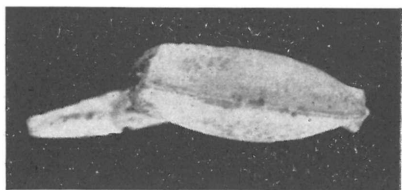
Parmi les espèces vivantes c'est la variété de *Mursia armata curtispina* à laquelle elle ressemble le plus, en ce qui concerne la distribution des rangées de points et la dimension de l'épine du bord postérieur. Mais, elle diffère en ce que le bord postérieur de l'espèce miocène est arrondi sans dents (au moins sur la moule), la sculpture de la surface est plus forte, les sillons plus profonds. Les tubercules du ciseau sont considérablement plus serrés. Quand même, la parenté proche semble probable. A la région branchiale des espèces oligocènes américaines *M. obscura* et *M. marcusana*, celle miocène japonaise *M. takahashii* et de celle actuelle *M. cristimana*, la ligne de la rangée de tubercules intérieure est fort divergente à l'arrière, tandis que sur l'espèce de Budapest et sur *M. armata* elle est parallèle à l'axe longitudinale. Par leurs carapaces moins ornementées, l'espèce récente américaine *M. gaudichaudii* et celle oligocène *M. yaquimensis* diffère fortement des espèces précédemment mentionnées. On ne connaît que le ciseau de l'espèce oligocène panamienne *M. macdonaldi*. Mais, la distribution des tubercules y est différente, car ils ne se rangent pas en lignes parallèles à l'axe longitudinal.

Il est intéressant à noter que l'on indique les espèces actuelles dans les profondeurs de 100 à 200 mètres (de 37 m au minimum). Il paraît qu'elles pouvaient jadis vivre dans des eaux peu profondes, actuellement étant en régression. Ce phénomène est fréquemment observé dans le groupe des Brachyures.

I. tábla — Planche I.



1  
5 mm



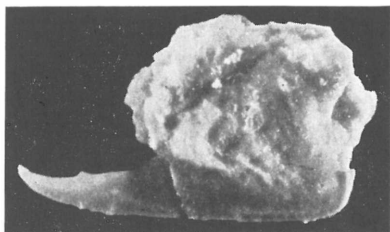
2  
5 mm



3

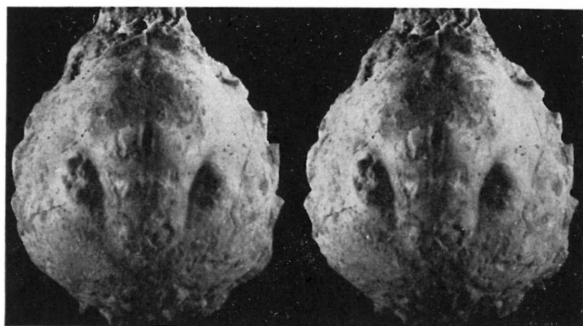
4

5 mm



5  
5 mm

II, tábla – Planche II.



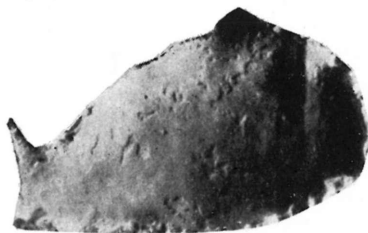
1  
1cm



2  
1cm

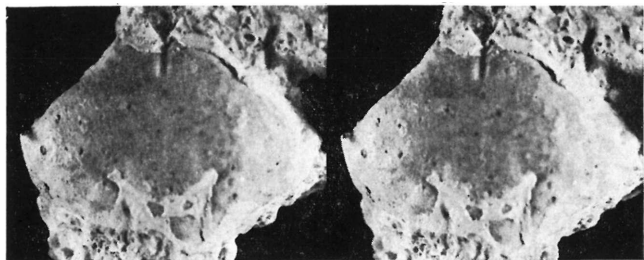


3  
1cm

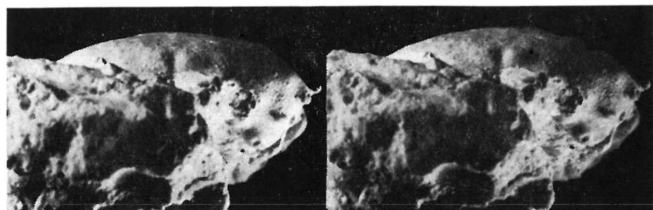


4  
5cm

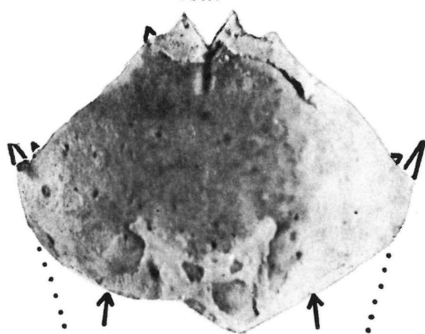
III. tábla — Planche III.



1  
1cm

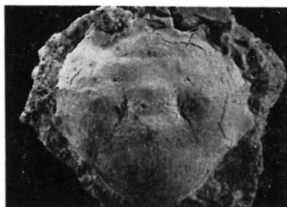
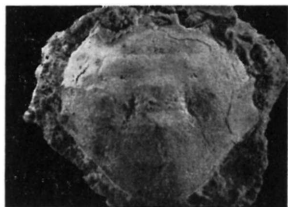


2  
1cm

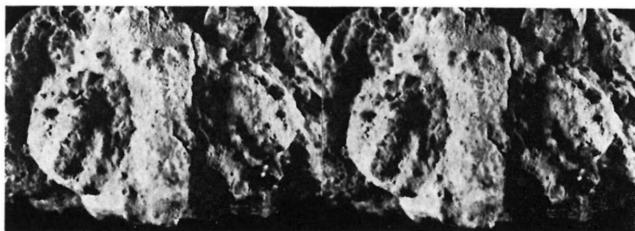


3  
1cm

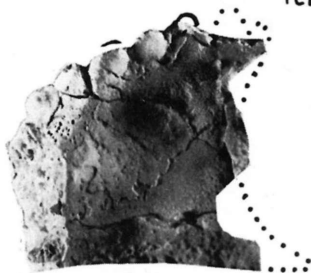
IV. tábla – Planche IV



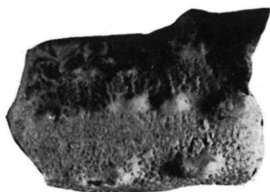
1  
2 cm



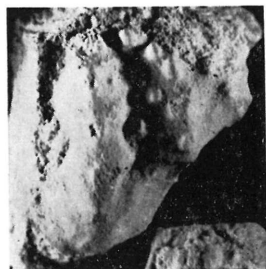
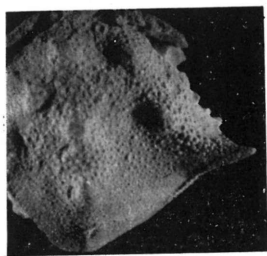
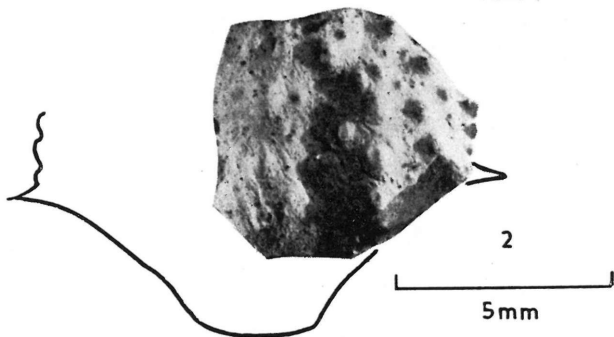
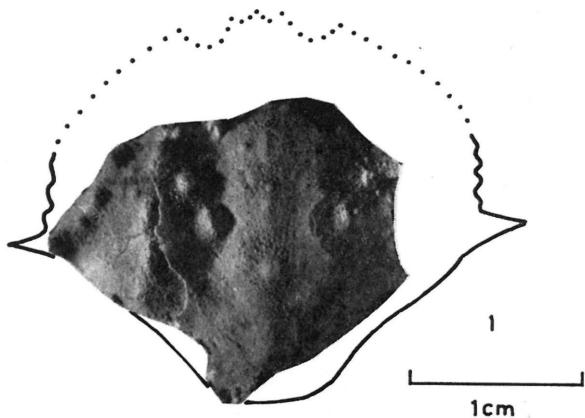
2  
1 cm



3  
1 cm



4  
1 cm



# Neutronaktivációs analitika és jelentősége a földtani-geokémiai kutatásokban

Bérczi János—Bognár László—Kiss János\*

(2 ábrával, 4 táblázzal)

Az alapkutatások és alkalmazott tudományok műszeres anyagvizsgálattal szemben támasztott követelményei szükségessé tették olyan elemzőmódszerek kifejlesztését, amelyek a mintaelőkészítéstől az eredmények szolgáltatásáig minimális beavatkozást igényelnek, ugyanakkor a klasszikus módszereket messze meghaladó érzékenységgel és gyorsasággal rendelkeznek.

E követelmények a földtudományok területén elsősorban a geokémiai kutatások során lépnek fel. A nagyfokú automatizálhatóság és nagymennyiségű minta gyors feldolgozása statisztikus vizsgálatokra alkalmas mennyiségű adatot szolgáltathat.

A vázolt igényeknek több korszerű vizsgálati módszer tesz eleget, ezek egyike a neutron-aktíválásos elemzés. A neutronaktivációs analitika első eredményének HEVESY és LEVI (1936) közleménye tekinthető, mely a diszprózium meghatározását ismerteti.

A második világháborút követően a nukleáris mérés technika és az elektronika nagyarányú fejlődése a módszer előtt is óriási távlatokat nyitott. Évente ezres nagyságrendben jelennek meg az aktivációs elemzéssel közvetlenül vagy közvetve foglalkozó dolgozatok, melyek között a földtudományok területén való alkalmazások is jelentős szerephez jutnak.

Hazánkban az Egyetemi Atomreaktor (EAR) megnyitásával (1971. VI. 9) vált lehetővé a módszernek az oktatásba és kutatásba való intenzívebb bevonása. Célunk e módszer megfelelő adaptálása, saját kutatási témákat segítő új eljárások kidolgozása és geológus hallgatóink felkészítése e módszer alkalmazására.

A neutronaktivációs vizsgálat két, időben egymást követő folyamatból áll: *a*) a minta besugárzása e célra alkalmas berendezésben, *b*) a besugárzott (aktívált) minták emittálta sugárzás mérése.

Az aktiválás esetünkben mindig neutronokkal való besugárzást jelent. (Megjegyzendő, hogy az aktiválás speciális berendezések alkalmazásakor töltött elemi részekkel vagy  $\gamma$ -sugárzással is történhet, de analitikai szempontból ezek alárendelt szerepűek.)

Neutronforrásként laboratóriumi neutronforrás, neutrongenerátor és atomreaktor szolgálhat. Az általános törvényszerűségeken túl az aktiválás módja jelentős eltérések forrása lehet az aktivált anyag radiokémiai sajátosságait illetően. A továbbiakban ezért csak a reaktorbeli aktiválással foglalkozunk.

A neutronaktiválás során a neutronok és a mintában levő elemek stabil izotópjai között magreakciók jönnek létre, instabil, radioaktív izotópok kelet-

\* Előadva Ásvány-közetan-geokémiai Szakosztály előadói ülésén 1973. V.



kezhetnek, melyek az esetek többségében  $\beta$ - és  $\gamma$ -sugárzás révén stabilizálódnak. A  $\gamma$ -energiaspektrumot és ennek intenzitását minőségi és mennyiségi meghatározásokra használjuk fel.

Az atomreaktorban leggyakrabban lejátszódó magreakciók a következők:

1. ( $n, \gamma$ ) reakciók (neutron befogással),  
Pl.  $^{23}\text{Na} (n, \gamma) ^{24}\text{Na}$ ,  
 $^{27}\text{Al} (n, \gamma) ^{28}\text{Al}$ .
2. ( $n, p$ ) reakciók,  
Pl.  $^{14}\text{N} (n, p) ^{14}\text{C}$ ,  
 $^{16}\text{O} (n, p) ^{16}\text{N}$ .
3. ( $n, \alpha$ ) reakciók,  
Pl.  $^{27}\text{Al} (n, \alpha) ^{24}\text{Na}$ .
4. ( $n, 2n$ ) reakciók,  
Pl.  $^{70}\text{Ge} (n, 2n) ^{69}\text{Ge}$ .

A neutronsugárzás hatására a vizsgált minta izotópjai aktiválódnak, a spektrum különösen többkomponensű anyagok (ércek, kőzetek) esetén — áttekinthetetlenül bonyolulttá válhat. A besugárzás körülményeit úgy megterveznünk, hogy az aktiválás feltételei a keresett elem (elemek) valamely izotópjára (izotópjaira) optimálisak legyenek. A feladat megoldásakor az alábbi tényezők hatásával kell számolnunk:

1. Meghatározottnak vesszük a reaktor által maximálisan termelt neutronhozamot (fluxus), melynek maximális értéke az EAR esetében kb.  $4 \cdot 10^{11}$

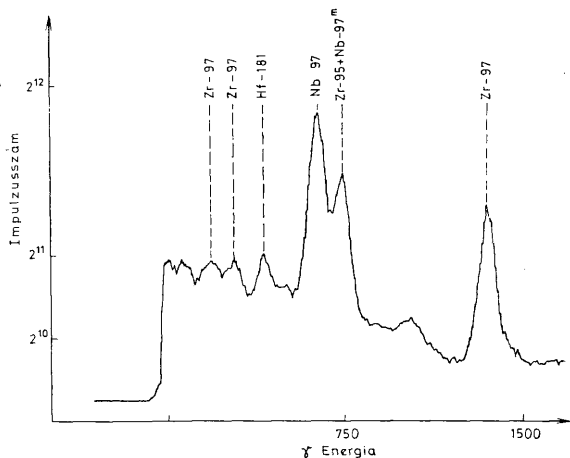
$\frac{n}{\text{cm}^2 \text{ sec}}$ , a KFKI esetében ez jóval nagyobb:  $10^{12} - 10^{14} \frac{n}{\text{cm}^2 \text{ sec}}$ . Nyilvánvaló,

hogy adott izotóp annál nagyobb mértékben aktiválódik, minél nagyobb a neutronfluxus értéke.

2. A neutronok az egyes izotópokkal különböző valószínűséggel váltanak ki magreakciókat. E valószínűséget reprezentáló függvény, az ún. neutronbefogási hatáskeresztmetszet, a különböző izotópok különböző típusú magreakcióira extrém határok között változhat. A hatáskeresztmetszet értéke adott magreakció esetén döntően függ a besugárzó neutronok sebességétől. Ha pl. részecske-emisszióval járó magreakció kiváltása a célunk [ $n, \alpha$ ]; ( $n, p$ ); stb. reakciók] előnyösebb a gyorsneutronok használata. Gyakorlatban azonban inkább ( $n, \gamma$ ) reakció kiváltása a cél, mert e reakciók hatáskeresztmetszetei az előbbieknél általában nagyságrendekkel nagyobbak, elsősorban a kisebb sebességű (ún. termikus) neutronok esetében. A neutronok „termalizálását” a reaktor aktív zónáját körülvevő víz (és grafit) végzi, melynek H-atomjaival ütközve a neutronok fokozatosan lefékeződnek. A vízbe (ill. grafitba) telepített besugárzó csatornába érkező mintát már csak a környezet termikus energiaszintjének megfelelő sebességgel rendelkező neutronok érik.

3. Fontos tényezőként kell figyelembe vennünk az aktivált izotópok felezési idejét. Tapasztalat igazolja, hogy az aktiválást általában a kiválasztott izotóp felezési idejének 4—5-szöröséig célszerű végezni, ha maximális érzékenységre törekszünk. Hosszú felezési idejű izotópoknál ez természetesen nem valósítható meg, de kedvező hatáskeresztmetszettel nem is lenne célszerű.

4. Lényeges, hogy a vizsgálandó elem izotóp összetételében milyen mértékben vesz részt az elemzés alapjául szolgáló izotóp. Esetenként a kisebb gyakoriságban levő izotópra érdemesebb az elemzést tervezni, mert ennek nagyobb a hatáskeresztmetszete és kedvezőbb felezési idejű radióizotópjára nyerhető. A



1. ábra. Aktivált cirkon ( $Zr SiO_4$ )  $\gamma$ -spektruma (NaI-Tl szerint)  
 Fig. 1.  $\gamma$ -spectrum of activated zircon ( $Zr SiO_4$ ) (according to (NaI-Tl))

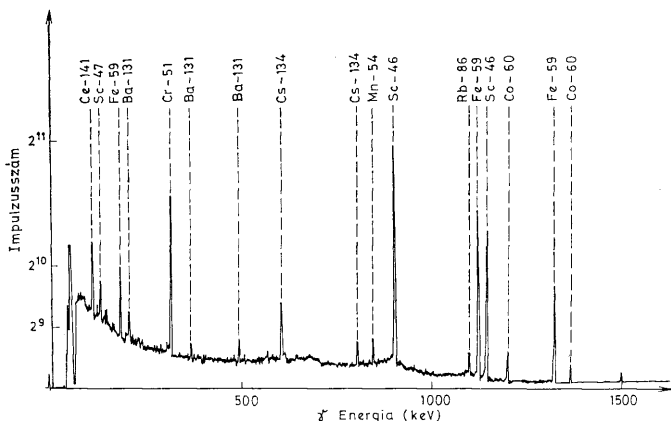
gyakorlatban tehát a táblázatok felhasználásával végzett számításokkal meghatározzuk az optimális besugárzási és hűtési (a besugárzás végétől a mérés kezdetéig tartó) időket, és eldöntjük, hogy mintánkat termikus vagy gyors neutronokkal szükséges-e besugározni? Egy-két alkotó elemzése esetén a számítás nem okoz nagyobb problémát, több komponens esetében az aktiválási és hűtési idők optimalizálását számítógépen célszerű végezni.

Az aktivált minták mérése általában a  $\gamma$ -spektrum felvételéből, kiegészítésként  $\beta$ -sugárzás, felezési idő, stb. meghatározásából áll. Mindezen műveletek elvégezhetők egy kis célszámítógéppel (ún. sokcsatornás analizátor) és a hozzá csatlakozó perifériális berendezésekkel (detektor, nyomtató, rajzoló, lyukszalag lyukasztó és beolvasó stb.) Az 1. 2. sz. ábrákon sokcsatornás analizátorral felvett spektrumokat mutatunk be\*. A minőségi értékelés ismert energiájú etalonokkal, a mennyiségi értékelés ismert koncentrációjú standardokkal való összehasonlítással történik.

A sokcsatornás analizátorhoz csatlakozó különféle nukleáris és elektronikus berendezések, illetve a velük megvalósítható mérési technikák nagymértékű szelektivitást biztosíthatnak, ami egyre inkább kiküszöböli a mérés előtti kémiai műveleteket. Az ilyen mérési módszert roncsolásmentes aktivációs elemzésnek nevezzük.

Többkomponensű meghatározásoknál az elemzés nem mindig végezhető el kémiai elválasztások nélkül. A használatos elválasztási módszerekkel szemben

\* Az 1 sz. spektrum felvétele NaI(Tl)-szcintillációs-, a 2 sz. pedig Ge(Li)-félvezető detektorral történt.



2. ábra. Aktivált biotit  $\gamma$ -spektruma Ge (Li)-detektorral  
 Fig. 2.  $\gamma$ -spectrum of activated biotite with the use of a Ge (Li) detector

támasztott fő követelmény a szelektivitás, a műveletek egyszerűsége és gyorsasága. E szempontokat számos klasszikus és korszerű elválasztási módszer elégíti ki, ha azokat a speciális körülményeknek megfelelően módosítjuk. Ilyenek pl. a csapadékképzés, ioncserés kromatográfia, elektroforézis, extrakció, elektrolízis stb.

Az ún. félvezető detektorok és a különböző elektronikus módszerek együttes alkalmazása egyre több lehetőséget nyújtanak a kémiai elválasztások részleges, vagy teljes kiküszöbölésére.

Összefoglalva, a neutronaktivációs elemzés a következő előnyökkel rendelkezik:

1. Sok elemre nézve extrém nagy érzékenység (I. táblázat)
2. Roncsolásmentes vizsgálattal nagyvolumenű sorozatméréseket-, egyes fő és nyomelemek gyors, pontos mérését teszi lehetővé.
3. A mérések és számítások automatizálhatósága.
4. Nagy előnye a módszernek, hogy az ezzel kapcsolatos irodalmi adatok feldolgozása számítógépek segítségével, az egyes szakterületek, az elemek, mátrixanyagok stb. szerint szelektálva rendelkezésre áll.
5. Kémiai elválasztás esetén az egyes reagenseket besugárzás után adhatjuk a mintához, így a bennük levő szennyezések az elemzést nem zavarják.
6. Minthogy az elemzésnél a magban lejátszódo folyamatokat használjuk fel, az egyes elemek meghatározása első közelítésben független az elektronszerkezettől. Ezzel kiküszöbölhetők az egyéb műszeres eljárásoknál zavart okozó mátrixhatások, de ugyanakkor hátrányos abból a szempontból, hogy az elemi összetétel ismeretében a minta kémiai összetételére nem tudunk következtetni. Az utóbbi mellett az aktivációs elemzéseknek még a következő hátrányai vannak:

Neutronaktivációs analitikai vizsgálatok maximális érzékenysége  $10^{12}$  n/cm<sup>2</sup> · fluxusnál (QUITNER P. nyomán)

I. táblázat — Table I.

| Elem  | Maximális érzékenység nagyságrendje (g) |
|---|---|
| Európium, diszpróziúm   | $10^{-12}$                              |
| Holmium, indium, irídium, lutécium, mangán, rhénium, szamárium,   | $10^{-11}$ — $10^{-10}$                 |
| Antimon, arany, arzén, bróm, gallium, itterbium, jód, lantán, nátrium, praezodimium, palládium, réz, szkandium, tantál, terbium, tulium, wolfrám, | $10^{-10}$ — $10^{-9}$                  |
| Bárium, erbium, foszfor, gadolinium, germánium, hafnium, itrium, kadmium, kálium, klór, kobalt, nikkel, ozmium, tubidium, szelén,                 | $10^{-9}$ — $10^{-8}$                   |
| Cérium, cink, cirkónium, ezüst, higany, króm, molibdén, neodimium, platina, ruténium, stroncium, tallium, tellur,                                 | $10^{-8}$ — $10^{-7}$                   |
| Bizmut, kalcium, kén, szilícium, vas,   | $10^{-7}$ — $10^{-6}$                   |

- a) A besugárzás és mérés után a minták rövidebb — hosszabb időn át radioaktívan szennyezettek maradnak, így nem használhatók fel azonnal.  
 b) Számolni kell a sugárveszéllyel.  
 c) A rendelkezésre álló lehetőségek mellett nem minden elem aktiválása végezhető el.

A mérés pontossága roncsolásmentes vizsgálatoknál főalkotók esetén elérheti a klasszikus módszerek pontosságát, ppm alatti tartományokban 95%-os megbízhatósági faktorról számolva legfeljebb 14%, roncsolásos esetben 21% a hibalehetőség.

## Az aktiválós elemzés néhány alkalmazási területe a földtudományokban

Az ismertett előnyök valamelyikét, vagy azok együttesét a geotudományok számos területén alkalmazzák. Részben saját vizsgálataink alapján nagyjából a következő felosztás tehető:

I. A nagy érzékenység kiaknázásának nagyjából két területen van jelentősége.

a) Viszonylag nagyobb anyagmennyiség esetében (néhányszor 10 mg) mikrokomponensek meghatározása lehetséges. Pl. a vasmeteoritok gallium meghatározása, arany kimutatása kvarcban, a homokkő tantál, ezüst, hafnium tartalma, a természetes vizek nyomelemeinek (pl. Hf, In, Pd, Tl) mérése. Kormeghatározásoknál a K-Ar arányt, uránércnél <sup>232</sup>Th-tartalmat lehet meghatározni. Lehetőség van továbbá a természetes izotópösszetétel (pl. Pb és U izotópjai) mérésére is. Külön kell említenünk a nagyfelbontóképességű detektorral és számítógépekkel végzett többkomponensű (esetleg 20—25) szisztematikus elemzések lehetőségét.

a) holdkőzetminták elemi összetételének vizsgálatában döntő szerepet kapott az aktivációs elemzés, amely túlnyomórészt roncsolásmentes módszerrel történt.

A ritkaföldfémek ipari jelentőségének növekedésével egyre nő az aktivációs analitikai meghatározásokkal foglalkozó dolgozatok száma. A mérések célja itt is a ritkaföldfémek egymás melletti meghatározása.

Általában a nyomelemvizsgálatok azokra a területekre terjednek ki, ahol a hagyományos klasszikus vagy műszeres eljárások kis érzékenységgel rendelkeznek (pl. Sc, Nb, Ta), vagy kémiai elválasztási problémák vannak (pl. ritkaföldfémek) illetve a nehézségek együtt jelentkeznek (pl. Zr-Hf).

b) Gyakori eset, hogy a vizsgálandó anyagból pl. szeparációs okokból csak kis mennyiség áll rendelkezésre ( $< 1$  mg). Ilyenkor néha még a főalkotók kvantitatív meghatározása sem lehetséges. Aktivációs analitikai módszerrel viszont fő- és gyakran a mellékkomponensek elemzése is elvégezhető.

2. A mérés gyorsaságát, automatizálhatóságát, a roncsolásmentes vizsgálat lehetőségét használják fel a nagyobb koncentrációjú komponensek gyors, pontos meghatározására. Percek alatt sorozatelemzéssel végezhető el ásványokból és kőzetekből pl. a Mn, Mg, Al, V, Zn, Cu, As, Sb, stb. meghatározása. Számítógépi adatfeldolgozást feltételezve a legújabb félvezető detektorokkal egyidőjűleg 20—25 elem is mérhető.

3. Ide tartozik az ásványi anyagoknak a kitermelés helyén (in situ) megvalósítható sorozatban végzett gyorselemzése. Természetesen itt neutronforrásként laboratóriumi neutronforrás vagy generátor szolgál. E területen a bauxit Si—Al hányados meghatározásánál magyar szabadalommal büszkékedhetünk (TATÁR J. és munkatársai).

## Az EAR-ban végzett vizsgálatok ásvány-mintákon

A vizsgálataink kezdeti fázisában a következő szempontok vezettek:

1. A vizsgálatok illeszkedjenek bele a tanszék kutatási témáiba, a korábban alkalmazott módszerek eredményeit egészítsék ki. Így lehetővé vált az új eredményeknek a régiekkel való összehasonlítása, újabb következtetések levonása.

II. táblázat — Table I

| Minta neve                         | Besugárzási idő (óra) | Hítési idő (nap) | Mérési idő (sec) | Sc koncentráció (ppm) | Hiba ( $\pm$ ppm) |
|------------------------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------------|-------------------|
| Biotitos gránit                    |                       |                  |                  |                       |                   |
| Feked                              | 5                     | 21               | 500              | 10,66                 | 0,79              |
| Alapkőzet, biotit                  |                       |                  |                  |                       |                   |
| Erdősmecke                         | 5                     | 21               | 500              | 33,23                 | 1,36              |
| Biotitos gránit                    |                       |                  |                  |                       |                   |
| Kismórágyi v.á.                    | 6                     | 21               | 500              | 18,23                 | 0,51              |
| Biotitzárványos gránit             |                       |                  |                  |                       |                   |
| Erdősmecke, v. á. legfelső szint   | 6                     | 21               | 500              | 23,90                 | 0,61              |
| Biotitos amfibólos zárvány         |                       |                  |                  |                       |                   |
| Mórágy, szintezési pont            | 5                     | 21               | 500              | 10,55                 | 0,77              |
| Biotitos gránit fehér mikroklínnel |                       |                  |                  |                       |                   |
| Véménd, Csele patak                | 6                     | 21               | 500              | 7,98                  | 0,33              |
| Zárványbiotit                      |                       |                  |                  |                       |                   |
| Kismórágy                          | 6                     | 21               | 500              | 23,05                 | 0,56              |
| Biotitos zárvány                   |                       |                  |                  |                       |                   |
| Mórágy, kőfejtő                    | 6                     | 21               | 500              | 6,72                  | 0,30              |
| Biotitosabb zárvány                |                       |                  |                  |                       |                   |
| Erdősmecke                         | 6                     | 21               | 500              | 33,34                 | 0,68              |
| Erősen biotitos zárvány            |                       |                  |                  |                       |                   |
| Mórágy, kőfejtő                    | 6                     | 21               | 500              | 5,77                  | 0,28              |
| Biotitos ortoklász—pegmatit        |                       |                  |                  |                       |                   |
| Erdősmecke, v. á. legfelső szint   | 6                     | 21               | 500              | 78,02                 | 2,10              |
| Főleg amfibólos zárvány            |                       |                  |                  |                       |                   |
| Mórágyi kőfejtő                    | 10                    | 14               | 500              | 13,13                 | 0,28              |
| Biotitos zárvány                   |                       |                  |                  |                       |                   |
| Kismórágyi v. á.                   | 10                    | 14               | 500              | 15,37                 | 0,31              |
| Biotitos zárvány                   |                       |                  |                  |                       |                   |
| Erdősmecke, kőfejtő                | 10                    | 14               | 500              | 11,88                 | 0,27              |

III. táblázat – Tabl. III.

| Minta                             | Besugárzási idő (óra) | Hűtési idő (óra) | Mérési idő (sec) | Hf. tartalom (%) | Zr : Hf arány |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| Cirkon bauxitból                  | 4                     | 168              | 100              | 1,60             | 30,3          |
| Hidrocrkon                        | 4                     | 168              | 100              | 0,88             | 55,7          |
| Cirkonhomok (ausztrál)            | 4                     | 168              | 100              | 0,91             | 53,8          |
| Cirkonhomok (egyiptomi)           | 4                     | 168              | 100              | 0,97             | 50,4          |
| Cirkonhomok (ismeretlen lelőhely) | 4                     | 168              | 100              | 0,75             | 65,4          |

2. Önálló kutatási témaként új vizsgálati módszerek kidolgozása és alkalmazása az alapkutatásokban ill. konkrét gyakorlati problémák megoldásában.

3. Ronszolásmentes elemzések végzése egy-két komponensenre. Egyéb tényezőket is figyelembe véve a jól aktiválható, általában hosszabb felezési idejű izotópokra épített sorozatelemzéseket végeztünk, ezenkívül esetenként egyéb elemek minőségi-mennyiségi meghatározására is sor került.

A minták besugárzásánál az alkalmazott termikus neutronfluxus értéke  $2,4 \cdot 10^{11} \frac{n}{\text{cm}^2 \text{ sec}}$  volt. Mérőberendezésül NTA 512/B sokcsatornás amplitúdó-analizátort és NaI (TI) szcintillációs később kb.  $25 \text{ cm}^3$  aktív térfogatú Ge(Li)-félvezető detektort, fluxusmonitorként ezüstlemezket alkalmaztunk.

I. Az irodalmi utalások szerint a biotit szkandium tartalma ill. eloszlása genetikai következtetések megtételére alkalmas. Olyan módszert dolgoztunk ki, melynek segítségével 10 mg-nyi biotitból ronszolásmentesen a Sc meghatározható. A vizsgálati eredményeket a II. táblázat tartalmazza.

II. Hafnium, ill. Zr/Hf arány meghatározása cirkonban. A hafniumnak cirkónium mellett való meghatározása kémiai elválasztással körülményes. A meghatározás a röntgenspektrográffal is elvégezhető ronszolás nélkül, azonban a módszer kis érzékenysége miatt viszonylag nagy anyagmennyiség szükséges. Módszerünkkel már néhány, mikroszkóp alatt válogatott szemcse elegendő a Hf ill. Zr/Hf arány meghatározására.

Az eredményeket a III. táblázat tartalmazza.

IV. táblázat – Table IV.

| Minta  | Besugárzási idő (perc) | Hűtési idő (óra) | Mérési idő (sec) | MnO koncentráció (%) | MnO koncentráció MÁFI (%) |
|--|------------------------|------------------|------------------|----------------------|---------------------------|
| Mórági kőfejtő. Biotit   | 10                     | 2                | 100              | 0,175                | 0,17                      |
| Mórági, szintezési pont. Erősen biotitos zárvány                 | 10                     | 2                | 100              | 0,224                | 0,23                      |
| Erdőmecke kőfejtő Biotitos zárvány                               | 10                     | 2                | 100              | 0,321                | 0,31                      |
| Biotit. Erősen biotitos zárvány. Mórági kőfejtő                  | 10                     | 2                | 100              | 0,349                | 0,37                      |
| Feked, Biotitos gránit   | 10                     | 2                | 100              | 0,165                | 0,17                      |
| Kismórági v. á. Biotitos gránit, biotit                          | 10                     | 2                | 100              | 0,279                | 0,29                      |
| Erdőmecke v. á. Legfelső szint, biotit-zárványos gránit. Biotit. | 10                     | 2                | 100              | 0,342                | 0,35                      |
| Véménd, Oselepaták Biotitos gránit                               | 10                     | 2                | 100              | 0,220                | 0,21                      |
| Kismórági Zárvány biotit   | 10                     | 2                | 100              | 0,278                | 0,29                      |
| Erdőmecke Alapközet „Biotit                                      | 10                     | 2                | 100              | 0,313                | 0,30                      |

### III. A mangán meghatározása a kőzetelemzés rutinproblémája.

A mangán aktivációs analitikai meghatározását a roncsolásmentes vizsgálat lehetősége, a mérés gyorsasága, automatizálhatósága és pontossága indokolja.

Méréseinket többek között kalcit és biotit mintákat is elvégeztük Biotit mérésaink eredményeit összevetettük a MÁFI spektrofotometriás méréseink eredményeivel, (IV. Tábl.) melyekkel a második tizedesben egyező értékeket kaptunk.

### Irodalom — References

- Activation Analysis Bibliography, National Bureau of Standards.
- BAISENC, L. (1971): Etude radiochimique de L'hafnium et application a l'analyse. Imprimerie du „Journal de Geneve" Geneve.
- BERÉNYI D.: Modern fizikai módszerek az analitikai kémiában. ATOMKI Közlemények 12. 17—42.
- BLANKOV, E. B.—BLANKOVA, T. H.—RUSZAJEV, V. G.—JAKUBSON, K. I. (1972): Neutronú aktivationú analiz v. geologii i geofizike. Izdatyelsztvo „Nauka", Moszkva.
- BOWEN, H. J. M. (1965): Geochemical and cosmochemical applications of activation analysis. Lemhan, J. M. A. Thomson, S. J. (Eds) New York, Academic Press, 107—111.
- BROOKS, C. K. (1969): A Radiochemical Separation for the determination of Zr and Hf in rocks and minerals by NAA. Radiochimica Acta 9. 157—160.
- BUJDOSÓ E. (1961): Aktiválás Analízis Bibliográfia I. II. Nukleáris Dokumentációs Szolgálat 3. (MTA, KDKI) III. Atomtechnikai Tájékoztató melléklet 6., 5. szám 1963 (OAB, KFKI).
- BUJDOSÓ, E.—FEHÉR, I.—KARDOS, G. (1973): Activation and decay tables of radioisotopes. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- CASE, D. R.—LAUL, J. C.—WECHER, M. A.—SCHMIDT-BLEEK, F.—LIPSCHUTZ, M. E. (1969): Simultaneous measurement of seventeen trace elements in eight geochemical standards. A novel adaption of neutron activation analysis. Modern Trends in Activation Analysis Vol. II. 409—412, U. S. Government Printing Office, Washington D. C. 20402.
- CHRISTELL, R.—LJUNGEN, K. (1965): Analysis of ore samples using gamma-rays emitted under irradiation with a low level neutron source. Radiochemical methods of analysis, IAEA, Vienna, Vol. I. 263—275.
- COCKBILL, M. H. (1962): The determination of tantalum and niobium. Analyst. 87, 611—629.
- CROUTHAMEL (1970): Applied Gamma-Ray Spectrometry. London, Pergamon Press.
- CUMP, J. G. (1965): Nuclear methods applied to ore beneficiating processes present and future. Conf-650203—4 National Aime meeting, Chicago, IOP, February 14—18.
- CSOM Gy.—KEÖMLEY G.—KOCIS E. (1971): A Budapesti Műszaki Egyetem Atomreaktora és aktivációs analitikai lehetőségei. Izotóptechnika (Budapest) 12. 556—566.
- DAS, H. A.—ZONDERHUIS, J.—VAN DER MAREL, H. V. (1971): Scandium in Rocks Minerals and Sediments and its Relation to Iron and Aluminium. Contr. Min., Petr. 32, 231—244.
- EHMANN, W. D. (1963): Radiochemistry as applied to geochemical problems, neutron activation analysis. TID-4005, p. G-12.
- FÖLDIÁK G. (1972): Izotópok ipari alkalmazása. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- GLEIT, CH. E. (1964): Neutron activation analysis of elements of concentrations of less than 1 part in 109. Radiochemical Methods of Analysis, Proc. Symp. IAEA, Salzburg, 19—23. Oct. 25. p.
- GREENLAND L. P. E. Y. CAMPBELL, (1971): Stoichiometric determination of Ta by N. A. A. U. S. Geol. Survey Prof. Paper 750-B 191—193.
- HAMAQUCHI, M. WATANABE, T., ONUMA, N., TOMURA, K., KURODA, R. (1965): Neutron activation analysis of scandium. Anal. Chim. Acta. 33. 13—20.
- HOSTE, J., OP DE BEECK, J., GIJBELS, R., ADAMS, F., VAN DEN WINKEL, P., DE SOETE, D. (1971): Instrumental and radiochemical activation analysis. Butterworths, London.
- KIM, C. K. (1962): Analysis of Ta and Ny by neutron activation of shortlived radionuclides. Production and use of shortlived radioisotopes from reactors. Proceedings of a seminar Vienna, 3—9. November 1962. V. II. 73—78.
- KISS D., QUITNER P. et al. (1971): Neutronfizika. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KUBOVICS I. (1960): A velencei-hegységi utómágnás képződmények nyomelemvizsgálata. Földtani Közlemény, XC. k. 3. füzet 273—292.
- KUYKENDALL, W. E., WAINERDI, R. E. (1960): Computer Techniques for Radioactivation Analysis (TEES-2565-1).
- LAVRUKHINA, A. K., KALICHEV, I. S., KOLESOV, G. M. (1967): NA determination of Scandium of Meteorites with the Aid of substoichiometric Separation and — ray Spectrometry. Geochem. Intern. 4. 536.
- LEHINAN, J. M. A.—THOMSON, S. J. (1965): Activation Analysis. Akademie Press, London-New York.
- MEMON, M. P., CUYPERS, M. Y. (1965): 14 MeV neutron activation analysis of rare earth elements in ores and minerals. Anal. Chem., 37. No. 8. 1057—1059.
- Modern Trends in Activation Analysis. National Bureau of Standards Spec. Publ. 312. V. II.
- MURBERJI, A. K.: Analytical Chemistry of Zirkonium and Hafnium.
- NAGY B. (1967): A velencei-hegységi granitos kőzetek ásvány-kőzettani, geokémiai vizsgálata. Földtani Közlemény, XCVII. k. 4. füzet 423—436.
- NAGY L. Gy., SZOKOLYI L. (1966): Neutronaktiválás vizsgálatok. Műszaki Könyvkiadó.
- Nuclear techniques for mineral exploration and exploitation. International Atomic Energy Agency, Vienna, 1970.
- Proceedings of Activation Analysis in Geochemistry and Cosmochemistry, 1971.
- RENGAN, K., MEINKE, W. W. (1964): Rapid radiochemical separation and activation analysis of rare earth elements. Anal. Chem. 36. 157—161.
- SCHMITT R. A., SCHMIDT, R. M., LASCH, J. E., MOSEN, A. W., OLEHY, D. A., VASILEVSKIS, J. (1963): Abundances of the fourteen rare earth elements, scandium and yttrium in meteoritic and terrestrial matter. Geochim. Cosmochim. Acta, 27. 577—622.
- Second Symposium on Recent Development in Neutron Activation Analysis, Cambridge, England, 1971.
- DE SOETE, D., GIBBELS, R., HOSTE, J. (1972): Neutron Activation Analysis.
- VOBECKY, M., RANDA, Z., BENADA, J., KUNCIR, J. (1972): Nondestructive neutron activation analysis of mineral materials (I. 1970, II. 1972.). Československá Akademie Véd, Ustav Jaderneho Vyzkumu UVJ 2319.

- WAINERDI, R., (Ed) (1970): Analytical Chemistry in Space. Pergamon Press, Elmsford, N. Y.
- WINCHESTER, J. W., CATAGGIO, J. A. (1969): Nuclear techniques and mineral resources. I. A. E. A.: Vienna, p. 435.
- ZAITSEV, E. I., MALISHEB, V. I. (1963): Some possibilities of using physical nuclear analysis methods on geochemical prospecting for ore deposits. Byul. Nauchn-Tech. Inform. Min. Geol. L. Okhany nedr SSSR, No. 3. 75–80.

## Neutron activation analyses and its importance in geological and geochemical research

*J. Bérczi–L. Bognár–J. Kiss*

After a short summary of the neutron activation method and its applications the importance and scope of application in the domain of geosciences are discussed in detail. Since the putting into operation of the University's nuclear reactor in 1970, the development of methodological techniques has rendered possible to analyze 1 to 2 milligrams of substance without causing any destruction of it. The newly-developed techniques allow to analyze the substance for both macro-elements (e. g. Mn) and micro-elements.

As a first step, the authors undertook the determination of Ge in different silicates, and, after that, they examined the distribution of scandium and hafnium in the individual rock components.

Beside listing the results, the paper does not give a geochemical-genetical evaluation, this being postponed until a larger quantity of analyses are available.



# RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1976) 106. 170—175

## Ópaleozóos Tintinninák Belső-Ázsiából

Sidó Mária

(3 táblával)

A belső-ázsiai (mongóliai) paleozóos képződmények vékonycsiszolatainak vizsgálata során érdekes, Tintinninákra jellemző metszeteket találtunk. Igen figyelemreméltó adatok ezek, melyek a Tintinninás irodalomhoz szolgáltatnak újabb kiegészítő, esetleg hézagpótló adatokat. Fontosnak tartjuk, hogy a felismert különböző irányú — a későbbiek során esetleg még fajokra is meghatározható — metszeteket rögzítsük, ábrázoljuk, azokat nyilvánosságra hozzuk, mert tudomásunk szerint ez az első ilyen adat K-Ázsiából.

A minták kelet-mongóliai, Barun-Urt térségéből, a Habtagaj-Obo, valamint a Sara Sabdal-Obo földtani szelvényeiből egyéb mikro- és makrofauna alapján szilur-devonnak határozott korallós (halysiteses-rugózás-echinodermatás-pteropodás) sötétszürke márgás mészkőösszletből származnak. Különösen a Sara Sabdal-Obo mészkőösszlet márgás, márga-gumós közbetelepülései tartalmaznak több Tintinninás metszetet. A vizsgálati anyagban a mikroszkópi képen látható, hogy nagyon jellegzetes mikrofáciesek váltják egymást. A csiszolatokban (I—II. Tábla) egyéb szervesmaradványok mellett nagy mennyiségben Tintinnina metszeteket lehetett megfigyelni. Valószínűleg több faj kereszt- és hosszmetsetét látni, biztosan azonban csak a *Vautrinella lapparenti* CUVILLIER et SACAL fajt lehetett meghatározni (I. tábla 6—7. ábra, II. tábla 11—12. ábra). Ezek a metszetek morfológiailag nagyon emlékeztetnek a *Tintinnopsella carpathica* (MURG. et FIL.) mezozóos fajra, egyesek a (I—II. tábla) *Calpionella*, (I. tábla 4, 8, 9. ábra) a *Rhabdonelloides* (III. tábla 1—7. ábra) és a *Coxliollina*, *Favelloides*, *Amphorellina* stb. nemzetségek metszeteire.

A Barun-Habtagaj-Obo szelvény (II—III. tábla) vékonycsiszolatainak mikroszkópos képein szintén sok, Tintinninákhoz hasonló szerves maradványok hossz- és keresztmetseteit ismertük fel. A vastag falú, gyűrű- és U alakú képletek határozottan Tintinninák. Alakjuk azonban vaskosabb, és falszerkezetük sem egyezik meg az I. és II. táblán ábrázoltakéval. Rendszertani helyzetükben és korban azonban egyeznek azokkal, de itt más fajok is jelentkeznek (II. tábla 12, 14. III. tábla 1—4. ábra a *Coxliellina* nemzetségre emlékeztet). Ez a közet is zoogén eredésű, nyílttengeri fáciesű. Kora szilur, az egyéb makro- és mikrofauna és egy-két primitív típusú *Foraminifera* indet. alapján pontosan megállapítható. Vizsgálati anyagunkban a Sara Sabdal-Oboi mintából a devonra utaló egyetlen biztos *Vautrinella lapparenti* CUVILLIER et SACAL fajon kívül morfológiailag több, legalább még 7 típus különíthető el (I—II—III. tábla). Rossz megtartási állapotuk, kitines, erősen kalcifikált lorica, valamint a kevés és nem jól orientált metszetek miatt azonban biztonsággal nem írhatók le új taxonnak. Csatlakozva HERMES

(1966) és CHENNAUX (1967) véleményéhez, helyesebb csak típusként kezelni őket. Márcsak azért is, mert a paleozoós- és mezozoós formák közti nagy morfológiai hasonlóság ugyan megvan, de a közöttük nagy időintervallumban mindezidáig nem ismeretesek az átmeneti formák. A megismert formákat tehát helyesebb egyelőre csak típusoknak tekinteni. REMANE (1964) a hasonló formákat nem sorolta a recensekkel egy rendszertani kategóriába, hanem csak *Protista incerta sedis*-ként kezelte őket.

A mongol anyaghoz hasonló, vagy ezzel morfológiailag egyező Tintinninákat a szakirodalom eddig csak néhány helyről közölte. CUVILLIER, J. (1957) először a Szaharában Beni-Abbestől D-re a Mahrroumai szelvényben figyelte meg az ópaleozoikumra (famenienre) jellemző Tintinninákat. A vékonycsiszolatokban különböző orientációjú leginkább U-, majdnem kör-, vagy ellipszis alakú, ritkábban kúpos metszeteket figyel meg, melyek véleménye szerint több *Tintinnina* keresztmetszetét jelzik. Itt a *Vautrinella lapparenti* fajt mégcsak nomen nudumként említi.

CUVILLIER, J. és SACAL, V. (1963) későbbi afrikai kutatásaik során a Kolomb-Bechar és El-Golea Beni-Abbes térségében 900 m körüli mélységben találták meg újra és írták le a *Vautrinella lapparenti* nov. gen. nov. sp.-t. Szerintük a Tintinninákat tartalmazó sötétszürke, grízes mészkő a benne levő egyéb makro- és mikrofauna alapján biztosan a devonba sorolható, mégpedig a *famenien* meletbe.

SACAL, V. (1963): ugyancsak a Beni-Abbes-i szelvényből közöl idevonatkozó adatokat.

CHENNAUX, G. (1967) szintén Afrikában, Erg környékén a szilur-devon rétegek petrográfiai tanulmányozása során figyelt fel a Tintinninákra. Munkája eredményeként néhány típust különített el és ábrázolt, morfológiai alapon, I. és 2. típusnak jelölte azokat. Foglalkozott a fosszilizálódási lehetőségekkel valamint megkísérelte rendszertani hovatartozásukat is tisztázni. Elővigyázatosságból az „*Ampeliticystis*” névvel jelölte a felismert formákat. A közölt ábráiból azonban nem tartozik mindegyik a megjelölt alakkörbe. Példányaink egy része (I—II. tábla) azonosítható az általa közölt formákkal.

Európából ezidáig csak egyetlen lelőhelyről — a Malaga környéki Kordillerák-Betic (Spanyolország) ópaleozoikumából ismertek Tintinninák (HERMES, J. J., 1966), melyek nagyon hasonlítanak mongóliai példányainkhoz (I. tábla 4—9., II. tábla 1—10. ábra). A HERMES által ismertetett formák a mikrofaunával igazolt szilur-devon képződményekből kerültek elő, melyek esetleg több fajhoz is tartozhatnak azonban rossz megtartási állapotuk miatt nem írta le új fajként őket. Azt azonban megállapította, hogy a szilur példányok eltérnek a devon formáktól. Véleménye szerint a devon példányok vastosabbak, mint a szilurba tartozók. Ilyen ház-szerkezeti különbségek a mi példányainknál is mutatkoznak. A Barun-Habtagaj-Obo szelvényből származó csiszolati példányok nagyobbak, vastosabbak; durvább kristályos házfalúak (II. tábla 11—14., III. tábla 1—7. ábra).

Az eddigi adatok alapján megállapítható, hogy az ópaleozoós rétegekből előkerült Tintinninák egyrészt hasonlóságuk, ugyanakkor a mezozoós formáktól eltérő voltak miatt, még több adat birtokában rendszertani feldolgozásuk után alkalmasak lesznek biosztratigráfiai értékelésre és távkorrelációra.

## Táblamagyarázat — Explanation of Plates

## I. tábla — Plate I.

*Sara-Sabdal-Obo szelvényéből* a halysitese-s rugózás mészkőösszetételű finom tömött szövetű meszes márgagumójában különböző *Tintinnidae*-metszetek, néhány *Pteropoda* töredék és Radiolariák.

- 1—2. 70 × nagyítás
- 3—9. U. a. a csiszolatból 150 × nagyítású részletek
  6. *Vautrinella lapparenti* CUVILLIER et SACAL
  7. *Vautrinella lapparenti* CUVILLIER et SACAL
  3. A. típus hosszanti- és keresztmetszet
  4. B. típus hosszmetset, megnyúlt V alakú lorica, gallér nélkül.
- 5., 8., 9. C. típus hosszanti metszetek. V alakú lorica, nyak nélkül, kis caudalis részszel.

## II. tábla — Plate II.

*Sara-Sabdal-Obo szelvényéből* a halysitese-s rugósítás mészkőösszetételből különböző *Tintinnidae*, metszetek

- 1—10. Különböző irányú metszetek 150 × nagyítással
  1. D. típus nagy U alakú példány hosszmetsete
  - 2—5. Kereszt- és ferde keresztmetsetek (*Pteropoda*)
  - 6., 9. C típus hosszanti metszetek V alakú lorica, nyáhn kihajló gallérral, megnyúlt caudalis részszel
  7. E típus hosszú, megnyúlt, U alakú, vékony házfállal, kihajló gallérral
  8. F. típus hosszmetsete zömök, vastag házu, bizonytalanul látszó gallérral
  10. G típus szerves házu példány hosszmetsete, kihajló gallérral, kis caudalis nyúlvánnyal

*Barun-Habtagaj-Obo szelvényéből* korallós-echinodermatás kristályos mészkőösszetételű különböző *Tintinnidae* metszetek

11. *Vautrinella lapparenti* CUVILLIER et SACAL hosszmetsete vastag házfállal, nagy kihajló gallérral
12. *Vautrinella cf. lapparenti* CUVILLIER et SACAL igen vastag átkristályosodott házzal
- 13—14. H. típus megnyúlt U alakú egyedek, vastag házfállal

## III. tábla — Plate III.

*Barun-Habtagaj-Obo szelvényéből* a korallós-echinodermatás kristályos szövetű mészkőösszetételű gyűrű és U alakú képletek

- 1—6. 150 × nagyításban U alakú, kör- és ellipszis alakú metszetei a *Tintinnidae*-áknak
7. 70 × nagyítás
- 1., 5. B. típus megnyúlt V alakú, vastagfalú lorica, nincs gallérja
- 2., 4. H. típus megnyúlt U alakú, kerek caudalis részszel, vastagfalú lorica, gallér nélkül
6. Ellipszis alakú ferde metszet a radioláriás szöveti képen
7. Az echinodermatás mészkőben *Tintinnidae* metszetek.

## Irodalom — References

- CAMPBELL, A. S. (1966): *Tintinnina*. Treatise of Invertebrate Paleontology, Part D, Protista 3. p. D 166—180., Ed. R. C. Moore. Geol. Soc. Amer., University of Kansas Press.
- CHENNAUX, G. (1965): Étude des Tintinnoidiens du Siluro-Dévonien. Rapport B. R. P.—S. N. Repal, n° 4480.
- CHENNAUX, G. (1967): Tintinnoidiens et microorganismes incertae sedis du Siluro-Dévonien saharien. Publ. Serv. Géol. Algérie, Nlle série, Bull. n° 35. p. 93—99.
- COLOM, G. (1934): Estudios sobre las Calpionelas. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., 34. p. 379.
- CUVILLIER, J. (1957): Tintinnoidiens nouveaux dans le Dévonien supérieur du Sahara septentrional et du [Minervois]. C. R. Somm. Soc. Géol. France, n° 1—2. p. 61—62.
- CUVILLIER, J.—SACAL, V. (1963): Présence de Tintinnoidiens dans le Dévonien supérieur du Sahara septentrional. Revue de Micropaléontologie, vol. 6. n° 2. p. 73—75.

- DENUFF, J. (1957): Ampellocystis, genre nouveau de microorganisme chitinoïde du Gothlandien Armoricaïn. B u Soc. Géol. Bret., N. S. Fasc. 2, p. 1-4., 14 fig.
- HERMES, J. J. (1966): Tintinnids from the Silurian of the Betic cordilleras, Spain. Revue de Micropaleontologie, vol. 8, no 4, p. 211-214.
- REMANE, J. (1964): Untersuchungen zur Systematik und Stratigraphie der Calpionellen in den Jura-Kreide-Grenzschichten des vocontischen Troges. Palaeontographica, 123. Abt. A., Lf. 1-3.
- SACAL, V. (1963): Microfacies du Paléozoïque saharien. Notes et Memoires, n° 6. p. 1-30., 100 microphotographies, 4 dépliants.

## Early Paleozoic Tintinninae from Central Asia

M. Sidó

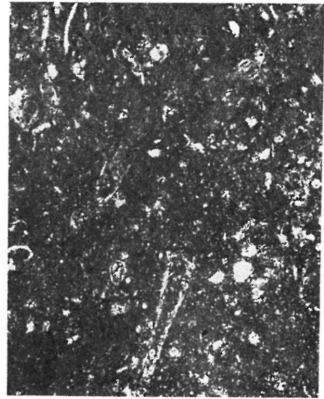
While examining thin sections from the Paleozoic of Central Asia (East Mongolia), the author found interesting sections characteristic of *Tintinninae*. These are remarkable, for they provide new contributions, possibly gap-filling ones, to the literature on *Tintinninae*. It is important to record, illustrate and publish the recognized sections of different orientation which may later prove to be determinable even specifically, because, according to the author's knowledge, these are the first finds of this kind ever recorded from Eastern Asia.

The samples derive from Habtagay-Obo and Sara Sabdal-Obo, Barun-Urt, East Mongolia, from a dark grey crystalline limestone sequence with marl nodules dated as Siluro-Devonian on the basis of other micro- and macrofossils (corals, *Halysites*, *Rugosa*, *Echinodermata*, *Pteropoda*).

In the material studied, beside one single identified species, from the sample of Sara Sabal-Obo (*Vautrinella lapparenti* CUVILLIER et SACAL indicative of a Devonian age) several, at least seven, types could be distinguished morphologically (Plates I, II, III). Because of their poor preservation state, their chitinous, heavily calcified lorica and the few, poorly oriented sections available, they cannot be described reliably as new taxa. Sharing the opinion of HERMES (1966) and CHENNAUX (1967), the author proposes to treat them just as types. Should this not be for other reasons, so because there is though a great difference in morphology between Paleozoic and Mesozoic forms (*Tintinnopsella*, *Calpionella*, *Favelloides*, etc.), but the transitional forms that ought to correspond to the large span of time between the two systems are still unknown. REMANE (1964), however, did not assign the similar forms to one zoosystematic category with recent forms, but he treated them just as *Protista incertae sedis*.

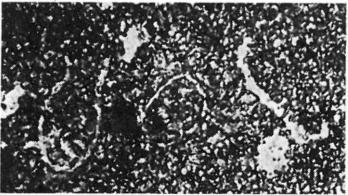
Paleozoic *Tintinnina* closely related or, morphologically, identical to the Mongolian material have thus far been recorded only from North Africa, by CUVILLIER (1957) and CUVILLIER and SACAL (1963), and from Spain, by CHENNAUX (1967) and HERMES (1966).

On the basis of the data available so far the *Tintinnina* recovered from Lower Paleozoic sediments are likely to become suitable for biostratigraphic evaluations and inter-regional correlations as soon as more data will be available. The main reason to account for this is, on one hand, the similarity to their counterparts in other continents and, on the other hand, their divergency from the Mesozoic forms.

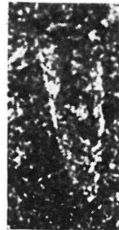


1.

2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.

II. tábla — Plate II.



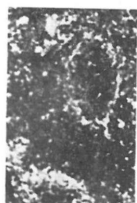
1.



2.



3.



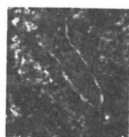
4.



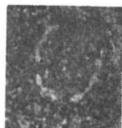
5.



6.



7.



8.



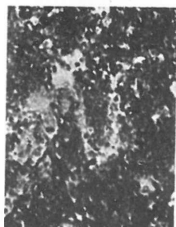
9.



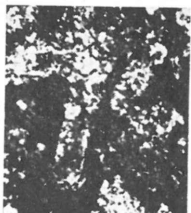
10.



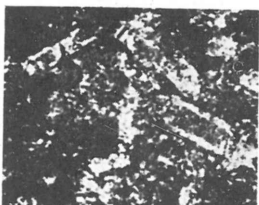
11.



12.



13.



14.

III. tábla – Plate III.



1.



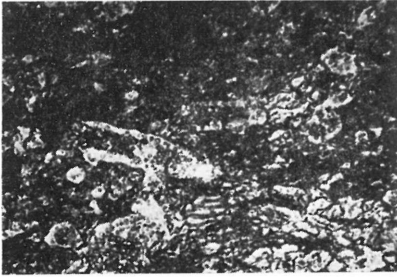
2.



3.



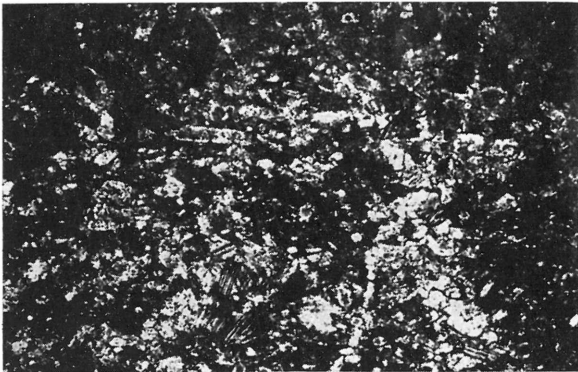
4.



5.



6.



7.

# Paleoflóra változások a magyarországi neogénben palynológiai vizsgálatok alapján

Dr. Nagy Lászlóné

(1 táblázattal)

Magyarországi neogén palynológiai kutatásaim során az elmúlt 25 évben az oligocén felső részétől kiindulólág pleisztocénnel, holocénnel lezárva, végeztem palynológiai vizsgálatokat. Fontosabb, neogénre vonatkozó palynológiai vizsgálati eredményeimet táblázatban foglaltam össze olyan módon, hogy a geológusok által megadott geológiai időegységeket véve figyelembe készítettem adataimat. A jelentősebb feltárásokat, fúrásokat idézem elsősorban, igyekezve összefüggő szelvényekből a flóraváltozásokat figyelemmel kísérni. Miután a Magyar Állami Földtani Intézetben munkatársaim közül elsősorban a neogén foraminiferológus KORECZNÉ LAKY ILONA DR., valamint BOHNNE HAVAS MARGIT DR. Mollusca kutatóval vizsgálataim során is többször megbeszéléseket folytattam igyekezve adatainkat egyeztetni, ezért most az ő következtetéseiket, eredményeiket is feltüntettem ebben a táblázatban annak ellenére, hogy biozónáikat az anyag természetéből következően nem követhettem. Ezt az összefoglalást bemutattam azoknak a kollégáknak, akik a legtöbb vizsgálati anyagot rendelkezésemre bocsátották. Elsősorban HÁMOR GÉZA DR., valamint JÁMBOR ÁRON DR. tették meg észrevételeiket erre a táblázatra vonatkozóan. Néhány irodalmi adatot is felhasználtam, elsősorban az egerienre BÁLDI TAMÁS DR. 1966-os adatait.

Az egerien részint az egeri téglagyári feltárásból, részint az ott lemélyített egeri fúrásból tanulmányoztam. Az egerien palynológiaiilag 2 részre oszlik: az alsó részében az ún. „X<sub>2</sub>—X<sub>1</sub>” rétegig (alsó flóra) még az oligocénre jellemző paleotrópusi rokonságú elemek száma dominál: oligocén *Gleichenioidites* sp.-ek, *Lygodioisporites paucivallatus*, *L. multivallatus*, kevés *Plicatopolis plicatus*, jelentősebb mennyiségű *Sapotaceoideaepollenites*, a jellegzetes gyűjtő genus a *Tricolporopollenites liblarensis*, *T. fallax*, *Cyrrillaceapollenites exactus*, *C. megexactus*, *Engelhardtiooidites microcoryphaeus*. Ezek mellett azonban, kisebb mennyiségben mutatkoznak holartikus elemek: *Zelkova*, *Castanea* is. Főleg az egeri fúrásban *Deflandrea phosphoritica*, *Pleurozonaria concinna* és mikroforaminifera maradványok találhatók. Az egerien felső részének a képviselői az egeri téglagyári feltáráásban átmeneti jellegű flóraösszetételű ún. „K” rétegek a középső flórával és a felső flórát képviselő ún. „U” rétegek (Uniós rétegek). Ez utóbbiakat nagyon részletesen vizsgáltam, miután a szelvényt rétegről-rétegre begyűjtöttük. Itt az oligocén elemeknek visszahúzódása mellett az a rétegsor érdekessége, hogy jelentős mennyiségben fordulnak elő, paleotropikus pálmapienek, ugyanakkor pedig az alsó rétegekben nagyobb mennyiségben jelentkezik a holartikus elemek is: *Zelkova*, *Rhoipites*, *Alnus*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Carya*.

Az egerienre jellemző, hogy az egerienben még döntő mennyiségű



| Kor        | Mikrofauna   | Mollusca   | Palynológia   |
|------------|--|--|---|
| Pliocén    | <i>Thekamoeba</i>  | <i>U. wetleri</i> , <i>U. neszmélyensis</i> , <i>C. balatonica</i> , <i>C. neumayri</i> , <i>C. unguilacrae</i> , <i>L. schmidtii</i> , <i>L. abichi</i> , <i>C. paritschi</i> , <i>C. czejkii</i> , <i>Congeria banatica</i> , <i>Limnocardium praeponticum</i> .   | Észak-Magyarországon az oszcillációs szakaszban léperdők jellemzőek. (Alsóvadász, Petőfibánya, Visonta.)<br>A vegetáció hasonló az alsópannonhoz. A peremterületeken Dinoflagelláták is előfordulnak a felsőpannonban is.<br>Erős áthalmazódás tagolja a 2 pliocén szakaszt. Hidas 53. sz. f. 258,1—258,5 m. Lajoskomárom 200—400 m.<br>Dominálnak a Coniferák és a mérsékelt meleg kevert lombérdő. TVG. 26. sz. f. 18,3—32,1 m. Az Alföldön Dinoflagelláták jellegzetesek.  |
| Sarmatien  | <i>Elphidium</i> sp.-k<br><i>Nonion granosum</i><br><i>Rotalia beccarii</i><br><i>Nodolphthalmidium</i> , <i>Articulina</i> , <i>Ammomarginulina</i> , <i>Ammobaculites</i> , <i>Cibicides</i> , <i>Miliolidae</i> | <i>Cardium latisulcum</i> , <i>C. vindobonense</i> , <i>Irus gregharius</i> , <i>Musculus sarmaticus</i> , <i>Ervilia</i> , <i>Calliostoma</i> (Lajoskomárom 1. 671—718 m.) <i>Cardium vindobonense</i> , <i>Modiolus incrassatus</i> , <i>Musculus sarmaticus</i> , <i>Pirenella picta</i> (Nagygyőrő 322,0—350,7 m). | Uraikodnak szubtrópusi holarctikus kevert fenyő-lomberdő, fenyő dominancia mellett ( <i>Quercus</i> , <i>Fagaceae</i> <i>Ilex</i> , <i>Caprifoliaceae</i> , <i>Rhoiptites</i> ) és aljnövényzet; <i>Compositae</i> , <i>Chenopodiaceae</i> . Néhány paleotrópusi elem ( <i>Sapotaceae</i> , <i>Cyrtillaceae</i> , kevés páma, <i>Engelhardtia</i> , <i>Myrica</i> ). Hidas 53. 417,0—554,3 m., Lajoskomárom 1. 671—718 m. Cserhátszentiván 1. 13,9—200 m., Alsóvadász 1. 240,4—709,5 m., Nagygyőrő 1. 322,0—350,7 m.  |
| Badenien   | <i>Buliminidae</i><br><i>Spiroplectammina carinata</i><br><i>Rotalia papillosa</i><br><i>Rotalia beccarii</i><br><i>Globigerinidae</i> , <i>Lagenidae</i>  | <i>Flabellipecten solarium</i> , <i>Cilamys neumayri</i> , (Lajoskomárom 718,5—750 m.)   | A felső részen a vegetáció <i>elszegényedése</i> paleotrópusi elemekben. A flóra nagyobb változás nélküli megy át a sarmatába. (Hidas 53. 558—600,0 m)<br>A barnaköszén fáciesben ismét növekszik a paleotrópusi elemek száma ( <i>Symplocos</i> , <i>Engelhardtia</i> , <i>Polypodisporites histiopteroides</i> ), a gazdag holarctikus vegetáció mellett ( <i>Tsuga</i> , <i>Abies</i> , <i>Fagaceae</i> ). Hidas 53. 600—669,8 m, Hidas 88, 89, 91. 103. sz. fűrások és a Hidasbányabélt feltárások.<br>Az alsó részen transzgressziót jelentenek a plankton szervezetek, a spóra-pollen anyaga szegényes (Hidas 53. 735—763,3 m, Zengővárkőy 59. 24,8—44,7 m ?, Nagygyőrő 1. 350,7—706,0 m) |
| Karpatien  | <i>Globigerina woodii</i> , <i>Gl. falcomensis</i> , <i>Globorotalia acostaensis</i> , <i>Cibicides ungerianus</i> , <i>Uvigerina graciliformis</i> , <i>Cibicides tenellus</i> , <i>Dyocibicides biserialis</i>   | <i>Macoma elliptica ottngiensis</i> , <i>Lucinoma wolffi</i> , <i>Mitraefusus ottngiensis</i> (Garáb 1.)   | A paleotrópusi elemek jórészt új elemek: <i>Hydrocerapollis</i> , <i>Dacrycarpites</i> . — A holarctikus elemek dominálnak, gazdag szubtrópusi vegetáció jellemző: <i>Liquidambar</i> , <i>Zelkova</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Fagaceae</i> , <i>Juglandaceae</i> : <i>Carya</i> , <i>Pterocarya</i> , <i>Juglans</i> . (Várpalota 133. 161,0—167,7 m, Komló 120. 178,0—178,8 m, Zengővárkőy 59. 56,0—83,0 m, Kisréti árok, Hidas 53. 763,3—839 m, Nagygyőrő 1. 706,0—923,0 m, Garáb 1. 84—320 m.) Főleg plankton szervezetek: <i>Pleurozonaria concinna</i>  |
| Ottngien   | <i>Globigerina praebuloides</i> , <i>Gl. trilocularis</i> , <i>Bolivina beyrichi</i> , <i>B. fastigata</i> , <i>C. ungerianus</i> , <i>Globorotalia acostaensis</i> . <i>Mikammnina</i> sp.                        | <i>Brotia escheri</i> , <i>Bulimus vadszai</i> , <i>Theodoxus</i> , <i>Bythinia</i> , <i>Unio</i> (Nagygyőrő 1. 892—1000,4 m.) <i>Pirenella</i> , <i>Terebralia</i> , <i>Theodoxus</i> , <i>Cardium</i> (Alsóvadász 1. 875—1039 m.)  | Az oligocénben induló paleotrópusi elemek mellett ( <i>Gleichenia</i> , <i>Cyrtilla</i> , <i>Sapotaceae</i> ), az egerienből is előfordul néhány ( <i>Mimosaceae</i> ), s néhány új elem is van <i>Polypodisporites histiopteroides</i><br>A nevesebb folyóparti elemek jelentések (páfrányok, <i>Myricipites</i> , <i>Salix</i> ). (Várpalota 133. 175,6—208,0 m, Zengővárkőy 45. 16,0—17,8 m, Pusztakislalu VI. 10,5—27,1 m, Nagygyőrő 1) 923,0—1023,2 m, Alsóvadász 1. 875—1039 m)   |
| Egerburien | <i>Globigerina ciproensis</i> , <i>Gl. woodii woodii</i> , <i>Cibicides buday</i> , <i>Elphidium eribrostomum</i> , <i>Loxostomum limbatum striatum</i> , <i>Discorbis squamula</i>                                | <i>Pecten beudanti</i><br><i>Pecten pseudobeudanti</i> (Lak 1. 440,0—512,0 m.)   | Az egerienben jelen levő paleotrópusi elemek erősen lecsökkennek, de új paleotrópusi fajok jelentkeznek <i>Aiangiipollenites baryhoortianum</i> , <i>Malvaceae</i> , <i>Mimosaceae</i> , <i>Sapindaceae</i> . A holarctikus elemek száma az előzőnél jóval nagyobb számú: <i>Ulmaceae</i> , <i>Castanea</i> , <i>Fagus</i> , <i>Betula</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Carya</i> , <i>Engelhardtia</i> (Nagygyőrő 1. 1023,0—1067,0 m, Lak 1. 440—512 m, Ipolytárnóc környéke, ? Várpalota 133. 208,0—226,0 m.)   |

| Kor     | Mikrofauna  | Mollusca  | Palynológia   |
|---------|---|---|---|
| Egerien | <i>Rotalia beccarii</i><br><i>Miogyssina</i> cf. <i>septentrionalis</i> | <i>Polynesoda conveza</i> ,<br><i>kucula mayeri</i><br><i>Laevicardium tenuisulcatum</i><br><i>Pitar polytropa</i><br><i>Turritella venus margaritae</i><br><i>Nuculana psammobiaeformis</i><br><i>Crassatella bosqueti</i><br><i>Thyasira vara</i><br><i>Scala amonea</i><br><i>Ringicula auriculata ventricosa</i> , <i>Dentalium apenninicum</i> | Δ az egi téglagyári feltárás felső része (középfőflóra) „K” és „U” rétegek és felsőflóra: az oligocén elemek kisebb visszahúzódása mellett paleotrópikus pálmák mutatkoznak, és mellett holarktikus elemek nagyobb mértékű előfordulása jellemző: <i>Zelkova</i> , <i>Rhoipites</i> , <i>Ainus</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Ostrya</i> , <i>Carya</i><br>Az egi téglagyári fűrés (0,00—51,5 m), feltárás („alsó flóra” x <sub>1</sub> , x <sub>2</sub> rétegek): sok, oligocénből utjövő trópusi elemmel: <i>Gleichenioides</i> , <i>Lycopodium paniculatum</i> , <i>L. multivalvatum</i> , <i>Piceapollis plicatus</i> , <i>Sapotaceae-pollenites</i> , <i>Tricolpopollenites hibernensis</i> , <i>T. fallax</i> , <i>Cyrtillaceopollenites exactus</i> , <i>C. megacactus</i> , <i>Engelhardtoides</i> , kevés holarktikus elemmel: <i>Zelkova</i> , <i>Castanea</i> . A fűrésben plankton: <i>Deflandrea phosphoritica</i> , <i>Pleurozonaria concinna</i> és mikroforaminifera. |

oligocén paleotrópusi elemek, már sokkal kisebb számmal jelentkeznek. A paleotrópusi elemek között új specicskek is mutatkoznak, így az *Alangiopollenites burghoornianum*, ami fácies jelző is, a *Malvacearumpollenites* és a *Mimosaceae*, *Sapindaceae* családok fajai. E mellett a holarktikus elemek további emelkedése látható faj- és egyedszámban is: az *Ulmaceae* mellett a *Castanea Fagus*, *Betula*, *Carpinus*, *Carya*, *Engelhardtia*. Ezt a rétegtani egységet a Nagyörbő 1. fűrés 1023,0—1067,0 m-ből, Lak 1. fűrés 440,0—512 m közötti mintákban, továbbá az Ipolytarnóc környéki felszíni feltárásokból tanulmányoztam. A Várpalota 133. fűrés 208,0—226,0 m-köze pontos rétegtani helyzetét az eddigi vizsgálatok nem döntötték el, mindenestre gazdag flórájával elüt a fűrés otnangiennek tartott részétől.

Az otnangienben már csak néhány paleotrópusi elem vezethető vissza az egerienre: *Gleichenia*, *Cyrilla*, *Sapotaceae* és az eggenburgienből a *Mimosaceae*. Új elemként jelentkezik a *Polypodiösporites histiopteroides*. Ezt a rétegösszletet a Mecsekéből a Zengővárkony 45. fűrés 16,0—17,8 m-éből, a Pusztakisfalú VI. fűrés 10,5—27,1 m-ig, a Várpalota 133. fűrés 175,6—208,0 m-közéből, a Nagyörbő 1. fűrés 923,0—1023,2 m. közéből tanulmányoztam. A folyómentét nagyon sok páfrány, *Myrica*, *Salix* jellemzi. A barnakőszenes szakasz az Alsóvadász 1. fűrásban igen jellegzetes spóra-pollen fajokkal jelentkezett.

A karpátiában a paleotrópusi elemek társaságában megint új fajok mutatkoznak: *Hydrocerapollis*, *Dacrycarpites* fajok és a *Mecsekisporites* genusz fajai, amely *Cyatheaceae* vagy *Pteridaceae* családot valószínűsítene. E mellett azonban nagyon gazdag holarktikus flóraelmekben: *Liquidambar*, *Zelkova*, *Ulmus*, *Fagaceae*, *Juglandaceae*: *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*. Ez a nagyon sok helyen képviselt rétegösszlet a Mecsek-hegységben Zengővárkony 59. fűrés 56,0—83,0 m-ig, a Kiseréti árokban, azután a Komló 120. fűrés 178—178,8 m-ben, a Bakonyban a Várpalota 133. fűrés 161—167,7 m-ében, Nagyörbő 1. fűrés 706—923-m-es szakaszában található.

Az észak-magyarországi Garáb 1. fűrés 84—320 m-es karpáti szakaszában a plankton szervezetek tengert jeleznek.

A badenien 3 részre oszlik palynológiai szempontból. Az alsó részében a spóra-pollen szám visszahúzódik, plankton szervezetek jelzik a transzgressziót,

ilyen a Hidas 53. fúrás 735—763,3 m, a Zengővárkony 59. fúrás 41,7 m-től fölfelé lévő szakasza, Nagygörbő 1. fúrás 350,7—706,0 m-ig, s a Szokolya 2. és 3. fúrások. A középső részben a gazdag barnakőszén fáciest jelzik az újra feldúsuló paleotrópusi elemek a *Sapotaceae*, *Symplocos*, *Engelhardtia*, *Polypodiisporites histiopteroides*, ugyanakkor nagyon gazdag holarktikus flórával (főleg *Fagaceae*) és fenőfélékkel is jellemzett, (*Tsuga*, *Abies* előretöréssel). E szakaszt képviseli a Hidas-bánya anyaga, a Hidas 53. fúrás 558,0—672 m közötti szakasza, valamint a Hidas 88., 89., 91., 105. fúrások. A badenien felső részében, a kőszenes összletre települő rétegekben a vegetáció elszegényedése mellett plankton-szervezetek jelentkeznek (Hidas 53. fúrás 558—600 m).

A szarmatában van még néhány paleotrópusi elem: a *Sapotaceae*, *Cyrillaceae*, néhány palma, *Engelhardtia*, *Myrica*, de mindegyik kis mennyiségben, elszórtan jelentkező. Domináns a szubtrópusi kevert lombhullató erdő *Quercus* és egyéb *Fagaceae*-val, a bokrok közül az *Ilex*, *Caprifoliaceae*, *Rhoipites*, aljnövényzetként *Compositae*-k, holarktikus elemek és nagyon sok *Coniferae* fordul elő. Palynológiai szempontból a felsőbadenien és szarmata nehezen elkülöníthető, fokozatos átmenetet mutat. Ez a Hidas 53. fúrás 417,0—554,3 m-es, a Lajosmárád 1. fúrás 671—718 m-es, a Nagygörbő 1. fúrás 322,0—350,7 m-es, a Cserhátszentiván 1. fúrás 13,2—200 m-es, az Alsóvadász 1. fúrás 240,4—709,5 m-es szakaszában tanulmányozható.

A szarmata majdnem elválaszthatatlan a *pliocén* alsó szakaszától, amelyben a *Coniferae* állomány uralkodó, *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Tsuga* fajokkal és *Taxodiaceae*-val a szenes fáciésekben. A paleotrópusi elemek teljesen hiányoznak. A Mecsekben különösen jellegzetes egy erős áthalmozódási réteg a 258,1—158,5 m-ből a Hidas 53. fúrásban és itt a pannon mindkét szakaszában *Dinoflagellaták* vannak. A litorális fáciesben általában ezek a felsőpannonban is jelentkeznek. Mindinkább a mai hazai vegetációtól el nem különülő flóratársaság mutatkozik. A felsőpannonban az oszcillációs szakasz nagyon szépen tanulmányozható a Mátra alján, mind a Petőfibánya bányabeli feltárásokban, mind a visontai felszíni fejtésben, a *Taxodium* lép jellegzetes növénytársulásával. A nagyalföldi medencebeli fúrásokban, a dinoflagellaták előfordulása a pannon beltengerre jellemző, de az alsópannonban nagyobb, s a felsőpannonban kisebb számmal mutatkoznak.

### Felhasznált irodalom

- BÁLDI T. (1966): Az egri felsőoligocén rétegsor és molluszka-fauna újrvizsgálata. Földt. Közl. 96, 2, 172—193.
- KOECZNE LAKY, I. (1973): Foraminiferal studies on Miocene formations in Hungary. Őslénytani Viték 21, 7, 73—80.
- NAGY L.-NÉ (1958): A mátraalji felső-pannoniai kori barnakőszén palynológiai vizsgálata — Palynologische Untersuchung der am Fusse des Mátra-Gebirge gelagerten oberpannonischen Braunkohle. Földt. Int. Évkönyv. 47, 1, pp. 1—354, 28 tábl.
- NAGY L.-NÉ (1962): New Pollen Species from the Lower Miocene of the Bakony Mountain (Várpalota) of Hungary. Acta Bot. VIII, 1—2, pp. 153—163.
- NAGY L.-NÉ (1963): Spores et pollens nouveaux d'une coupe de la briqueterie d'Eger (Hongrie). Pollen et Spores, V, 2, pp. 397—412, Pl. 3.
- NAGY L.-NÉ (1969): A Mecsek hegység miocén rétegeinek palynológiai vizsgálata — Palynological elaborations the Miocene layers of the Mecsek Mountains. MÁFI Évkönyve LII. köt. 2 (záró) füzet, 1—417 (232—648). Budapest.
- NAGY L.-NÉ (1973): Palynological Data for the Neogene of Cserhát. Acta Botanica Acad. Sci. Hung. Tom. 19 (1—4) pp. 453—460.
- NAGY L.-NÉ—PÁLFALVY I. (1961): Felső-pannoniai flóra Rudabányáról. MÁFI Évi Jelentés 1957—1958. évről, 1, pp. 417—426.
- NAGY L.-NÉ—PÁLFALVY I. (1963): Az egri téglagyári szelvény ősnövénytani vizsgálata — Revision paleobotanique de la briqueterie d'Eger. Földt. Int. Évi Jel. 1960-ról, pp. 223—263, 10 tábla.
- WILLIS, J. C. (1966): A dictionary of the Flowering Plants and Ferns. pp. 1—752. Cambridge.

# HÍREK, ISMERTETÉSEK

## Elhalálozások

1975. december 14-én, életének 88. évében váratlanul elhunyt dr. JÜGOVICS Lajos ny. egyetemi tanár, geológus, a Magyarhoni Földtani Társulat közszereketben álló tiszteleti tagja. Elhunyt kiváló tagtársunk az egyesületi eszme soha nem fáradó, példátlanul lelkes és hasznos hordozója volt. Segítő, átmentő készsége sikeresen volt jelen a társulati élet buktatóinál. Indítványai, megmozdulásai érdemek voltak. Megvalósításukban mindig élen járt. Legutoljára a Társulat Tudománytörténeti Bizottságában adott elő, mintegy belső kötelességként, kissé anekdotázva is, hogy nagy mestereinek lényét, szellemiségét élő valósággá tegye a késői utódok számára is. Így vált Eötvös Loránd, SEMSEY Andor, KRENNER József világa mindenkié, ki őt valaha hallgathatta.

Dr. JÜGOVICS Lajos professzort, mindannyiunk közszereketben álló Lajos bácsiját osztatlan mély részvétellel helyezték örök nyugalomra Monoron, a családi sírhelyen. A Magyarhoni Földtani Társulat gyászát a végtisztességben dr. DANK Viktor elnök fejezte ki, 1975. december 22-én.

1976. január 30-án, életének 87. évében hunyt el dr. RENNER János Kossuth-díjas, a műszaki tudományok doktora c. egyetemi tanár, a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet nyugalmazott igazgatója, a Magyar Geofizikusok Egyesülete társelnöke, tiszteleti tagja, az Eötvös Emlékérem

tulajdonosa, több tudományos egyesület vezetőségi, illetve tiszteleti tagja, számos magas állami kintűntetés birtokosa. Halálával Eötvös Loránd utolsó közvetlen munkatársa távozott a tudományos életből.

Dr. RENNER Jánost a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, a Magyar Geofizikusok Egyesülete s a Magyar Tudományos Akadémia X. Osztálya saját halottjának tekinti. Földi maradványait 1976. február 10-én osztatlan részvétellel helyezték örök nyugalomra a Farkasréti temetőben a Magyar Tudományos Akadémia által adományozott díszsírhelyen.

Ravatalánál az Oktatásügyi Minisztérium s volt iskolája a Fasori Gimnázium nevében dr. BERTI Béla, a Magyar Tudományos Akadémia, a Magyar Geofizikusok Egyesülete valamint az Eötvös Loránd Tudományegyetem s a többi egyetemek geofizikusai nevében dr. BARTHA György akadémikus, a M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet és közvetlen munkatársai, tanítványai részéről dr. SZABÓ Zoltán fősztályvezető, az Eötvös Loránd Fizikai Társulat megbízásából pedig VERMES Miklós középiskolai tanár vett búcsút az elhunyttól.

RENNER János sírhantjánál a Magyarhoni Földtani Társulat, a Központi Földtani Hivatal és a M. Áll. Földtani Intézet képviselőiben dr. KRIVÁN Pál egyetemi docens mondott avatott hangú gyászbeszédet.

## Tudományos minősítések

1975. november 5-én volt HAHN György „A magyarországi hegységelőtéri, dombvidéki és medencebeli löszök és lösszerű üledékek morfofenetikája és kronológiája” c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye s az eredményes megvédés nyomán a kiküldött Bíráló Bizottság jóváhagyásra javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő

Bizottság elé a kandidátusi fokozat odaítélése érdekében. Az értekezés opponensei dr. MOLNÁR Béla a földtudományok kandidátusa és dr. SZILÁRD Jenő a földrajz-tudományok kandidátusa voltak.

1975. december 12-én rendezték meg BUI MINH TAM aspiráns „A Velencei-hegység granitoid kőzeteinek utómagnás

és utóvulkáni átalakulása" c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitáját. Az opponensek véleménye és a vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság javaslatot terjesztett a Tudományos Minősítő Bizottság elé a kandidátusi fokozat odaítélésére. Aspiránsvezető dr. JANTSKY Béla a földtudományok kandidátusa volt. Az értekezés opponensei KLIBURSKYNE DR. VOGL MÁRIA akadémiai levelező tag és dr. BUDA György egyetemi adjunktus voltak.

1976. január 26-án volt dr. Kiss János a földtudományok kandidátusa „Hidrotermális kristályfázisok (25°–300° C) ércgenetikai vizsgálata és értelmezése" c. akadémiai doktori értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye nyomán hosszú és élénk vita alakult ki, minek alapján a kiküldött Bíráló Bizottság negatív álláspontot képviselt. Az értekezés opponensei KLIBURSKYNE DR. VOGL MÁRIA akadémiai levelező tag, dr. GRASSELY Gyula a földtudományok doktora és dr. TÓTH József a kémiai tudományok doktora voltak.

1976. január 29-én rendezték meg dr. JANTSKY Béla a földtudományok kandidátusa „A Meeseki kristályos alaphegység földtana" c. akadémiai doktori értekezésének nyilvános vitáját. Az opponensek véleménye s az eredményes vita alapján a kiküldött Bíráló Bizottság alkalmasnak találta dr. JANTSKY Béla értekezését a tudományok doktora fokozat elnyerésére, s így értelmű felterjesztést továbbított a Tudományos Minősítő Bizottság elé. Az értekezés opponensei KLIBURSKYNE DR. VOGL MÁRIA akadémiai levelező tag, SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA a földtudományok doktora és dr. BARABÁS Andor a földtudományok kandidátusa voltak.

1976. január 29-én volt dr. SZEDERKÉNYI Tibor aspiráns „A délkeletdunántúli opaleozóos képződmények ritkalemekutatója" c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája. Az opponensek véleménye s a kialakult vita eredményessége alapján a kiküldött Bíráló Bizottság javaslatot véleményként küldött a Tudományos Minősítő Bizottság elé, a pályázott tudományos fokozat odaítélése érdekében. Aspiránsvezető dr. KUBOVICS Imre a földtudományok doktora volt. Az értekezés opponensei KLIBURSKYNE DR. VOGL MÁRIA akadémiai levelező tag és dr. BARABÁS Andor a földtudományok kandidátusa voltak.

## Köszöntés

Közismert, hogy a Magyarhoni Földtani Társulatot elsősorban a hanyatló hazai bányászat szorongatott helyzetén való segíteni akarás hozta létre ezeltől 127 esztendővel, amint az ZIPSZER K. Andrásnak 1847-ben, a soproni nagygyűlésen elhangzott alapító javaslatából kitűnik. Továbbá az is, hogy múlt századi nagynevű úttörő geológusaink közül többen tulajdonképpen bányamérnökök voltak, akik közül ZSIGMONDY Vilmost említjük meg, mint akinek a személyében harmonikus egységben ötvöződött a bányász és geológus.

A régi nagy hagyományokkal rendelkező bányász-geológus barátság és a további egyöntetűbb együttműködésnek a jegyében — azoknak a közös feladatoknak az elvégzésére, melyek hazánk ipari nyersanyag és energiabázis növelését célozzák — köszöntjük a hazai bányász társadalom négy kiváló tagját. A 80. esztendő Székely Lajost, a Bányászati Tervező Intézet Kossuth-díjas nyug. igazgatóját, az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület Történelmi Bizottsága elnökét, a 75. éves Gyulay Zoltán professzort, a hazai olajbányászati egyetemi oktatás, továbbá a rezervoármérnöki tudomány megalapozóját, a magyar bányászati múlt legjobb ismerőjét, úgyszintén a 70. éves Binder Bélát, a hazai olajbányászat, főleg a termelés egyik legkiválóbb egyéniségét, a Kőolaj és Földgáz felelős szerkesztőjét és a 70. éves Heinrich Józsefet a Bányászati Lapok főszerkesztőjét.

Mindnyájuknak jó egészséget kívánunk, ami további közhasznú tevékenységük legfőbb záloga és — jó szerencsét!

CSIKY Gábo

## Kitüntetések, kinevezések

1975. március 26-án, hazánk felszabadulásának 30. évfordulója alkalmából tartott ünnepi ülésen, a Veszprémi Vegyipari Egyetemen, Berei Ferenc a veszprémi városi tanács elnöke dr. NEMECZ Ernő rektornak, az Agyagásványtani Szakosztály elnökének, választmányunk tagjának a városért végzett önzetlen és lelkes feladatvállalása és elvülhetetlen érdemei elismerésül a „Veszprém városáért" érmet adományozta. (Magyar Nemzet, 1975. márc. 27. XXXI. évf. 73. sz.)

A Minisztertanácsnak az oktatási miniszter előterjesztésére hozott 1017/1975 (VI. 24.) számú határozata alapján dr.

MEISEL János egyetemi tanárt, választmányi tagunkat a Budapesti Műszaki Egyetem rektori teendőinek ellátására 1976. július hó 1. napjával kezdődő 3 évi időtartamra megbízták. (Magyar Közlöny, 1975. június 24. 45. sz.) DR. MEISEL Jánost 1975. június 30-án a Budapesti Műszaki Egyetem rektori tanácsülésén DR. POLINSZKY Károly oktatási miniszter iktatta be új tisztségébe.

A Központi Földtani Hivatal elnöke a Bauxitkutató Vállalat fennállásának 25. évfordulója alkalmából KNAUER József és SZANTNER Ferenc választmányi tagunknak és KÁROLY Gyula, SZABÓ Elemér tagtársainknak jó munkájuk elismeréséül a Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója kitüntetést adományozta (1975. augusztus 28.).

A Központi Földtani Hivatal elnöke a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat fennállásának 25. évfordulója alkalmából jó munkája elismeréséül HORVÁTH Zsolt tagtársunknak a Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója kitüntetést adományozta (1975. augusztus 28.).

A kulturális miniszter a Közalkalmazottak Szakszervezetének főtítkárával egyetértésben kiemelkedő múzeológusi, illetve a múzeumügy fejlesztése érdekében végzett tevékenysége elismeréséül DR. JÁNOSY Dénes tagtársunknak, a Természettudományi Múzeum osztályvezetőjének a Móra Ferenc Emlékérmét adományozta (Művelődésügyi Közlöny, XIX. évf. 17. sz. 1975. szeptember 6.).

Az oktatásügyi miniszter az 1975. évi Pedagógus Nap alkalmából, eredményes munkájuk elismeréséül DR. JAKUCS László tagtársunknak (József Attila Tudományegyetem, tanszékvezető egyetemi tanár) és DR. TÖRÖK Endre tagtársunknak (Budapesti Műszaki Egyetem, Ásvány- Földtani Tanszék adjunktusa) az Oktatásügyi Kiváló Dolgozója kitüntetést adományozta (Művelődésügyi Közlöny, XIX. évf. 17. sz. 1975. szeptember 6.).

Az oktatásügyi miniszter DR. BORSY ZOLTÁNNÉ vezető tanárt, palynológust az 1975. évi Pedagógus Nap alkalmából, eredményes munkája elismeréséül miniszteri dicséretben részesítette (Művelődésügyi Közlöny, XIX. évf. 17. sz. 1975. szeptember 6.).

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa 60. születésnapja alkalmából, 60. évzides tudományos munkássága elisme-

réséül DR. KASZAB Zoltánnak, a Természettudományi Múzeum főigazgatójának a Munka Érdemrend arany fokozata kitüntetést adományozta. (Művelődésügyi Közlöny, XIX. évf. 20. sz. 1975. október 18.)

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa eredményes munkássága elismeréséül DR. PINCZÉS Zoltánnak, a földrajztudományok kandidátusának, a Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetem docensének a Munka Érdemrend bronz fokozata kitüntetést adományozta. (Művelődésügyi Közlöny XIX. évf. 22. sz. 1975. november 18.)

A kulturális miniszter DR. LÁSZLÓ Mihály geológus tanárt, a budapesti Mikszáth-teri gimnázium könyvtárosát miniszteri dicséretben részesítette. (Művelődésügyi Közlöny, XIX. évf. 19. sz. 1975. október 1.)

Az oktatási miniszter eredményes munkássága elismeréséül Kiváló Dolgozó kitüntetésben részesítette GYÖRE GÉZÁNÉ tagtársunkat, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Ásványtani Tanszékének hozzáértéséről, készségességéről, értelmes szorgalmáról és emberi szolgálatkészségéről ismert hűséges munkatársát. (Művelődésügyi Közlöny, XX. évf. 2. sz. 1975. január 15.)

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa MORVAI Gusztávnak, választmányi tagunknak, a Központi Földtani Hivatal elnökhelyettesének eredményes munkássága elismeréséül, megbízatásában töltött évtizedes jó munkája eredményéül, a színesfémércutatásban elért kimagasló tevékenysége megbecsülésére a Munka Érdemrend arany fokozatát adományozta. (Magyar Közlöny, 1976. január 16. 4. sz.)

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének 1976. január 30-án tartott Közgyűlése társulatunk társelnökének DR. SZÉKYNÉ DR. FUX VILMA egyetemi tanárnak kimagasló munkálkodása elismeréséül, elévülhetetlen érdemeinek kifejezésére MTESZ-Díjat adományozott.

A Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa Elnöke 1975. szeptember 7-én, a XXV. Bányásznapi alkalmából, DR. CSIKY Gábort, a Tudománytörténeti Szakcsoport titkárat és DR. KÖRÖSSY Lászlót, az Általános Földtani Szakosztály elnökét a Bányász Szolgálati Érdemérem arany fokozatával tüntette ki.

SZALAI Tibor (szerk.): A Föld és fejlődéstörténete. Bpest, 1975. 1—1006 o. 4. o. színes és egy hajtogatott melléklettel, 48 műmell. táblával és 246 szövegközi ábrával. A „Gondolat” kiadása.

Legalább 15 éve, hogy bizonyos szakmai szervezkedés kezdődött a magyar geológusok körében egy hasonló tárgykörű munka kollektív megírására. Éveken át még a keretei sem tudtak formát ölteni, majd a kiszemelt szerzők közül többen megbetegedtek, sőt meghaltak. Így 1970-re bizonyossá vált, hogy ez a nagyon biztató kezdeményezés végleg hamvába holt és ilyen formában meg nem valósítható.

Ekkor lépett elő a „Gondolat” kiadó azzal a tervével, hogy a nagyműltú BROCKHAUS lipcei kiadónak már négy kiadást megért, s a 90 000-es példányszámot meghaladó „Die Entwicklungsgeschichte der Erde” c. kiadványát fordításban teszi közzé. A múlt év végén meg is jelent a könyv magyarul 10 000-es példányszámban. Mindenekelőtt a könyv felépítésének vázát ismertetem.

A mű 16 nagy fejezetből áll. Ezek — szükséghez mérten — több alfejezetre oszlanak. Az első kiadás szerzői között a legnagyobb német geológusok neve olvasható: R. HOHL, az egész mű fő szervezőjé, S. von BUBNOFF, H. GALLWITZ, W. LANGE és még más professzorok. De a 4. kiadást is olyan nevek fémjelzik, mint R. LAUTERBACH, K. von BÜLOW, C. D. WERNER, R. MEINHOLD, H. LANGE és mások.

A magyar kiadás szerkesztője és a mű kb. harmadának fordítója SZALAI Tibor professzor, a Magyar Állami Földtani Intézet egykori mb. igazgatója. A további részek fordítói (a munka közben váratlanul elhunyt) HORUSITZKY Ferenc, prof., JASKÓ Sándor, és BERTALAN Mária, lektora pedig BOGSCH László prof. voltak. A mű pompás tipográfiai kiállítása NOVÁK László műszaki szerkesztő kiváló tudását dicséri.

A magyar szakemberek közreműködése nemcsak az eredeti német szöveg gépies fordítását jelentette. Természetes dolog ugyanis, hogy egy, a német nyelvterület lakósi számára készült kézikönyvben az adott területen levő és könnyen megközelíthető természetbeni példákat használtak fel a német szerzők a földtani viszonyok illusztrálására. Ezen — érthető módon — változtatni kellett. Különösen SZALAI T., HORUSITZKY F. és JASKÓ S. érdeme, hogy a túlnyomórészt távolos példák helyett hazánk területén előforduló példákat iktattak a szövegbe. Ezenkívül hazai vonatkozású, illetve olyan, a legfrissebb földtani kutatások eredményeit megvilágító részekkel

egészítették ki az eredeti szöveget, amelyek még az 1970-es német kiadásban sem találhatók. A magyar szerzőktől származó legfontosabb részek a következők.

SZALAI Tibortól: Az új globális tektonika elmélete — Magyarország magmás kőzetei — Paleozoós tengeri képződmények Magyarországon — Hazánk mezozoós képződményei — Magyarország harmadidőszaki képződményei — Áttekintés hazánk ósmeradványairól (összesen 42 o. terjedelemben).

JASKÓ Sándortól: Magyarország ásvány- és gyógyvizei — A Dunántúli-Középhegység karsztvize — Magyarország ércföldtani viszonyai — A magyarországi földtani térképek készítésének története — Magyarország hasznosítható ásványi nyersanyag-előfordulásainak teleptana és bányászata — A vízföldtani tudomány Magyarországon — Mérnökgeológiai térképek készítése Magyarországon (összesen 29 o. terjedelemben).

Az előttünk fekvő kötet óriási terjedelme és sokrétűsége miatt tekintélyes időbe kerül, míg a recenzor egységes és részletekbe menő tárgyilagos képet alakíthat ki magának a mű teljes anyagáról. Mindenesetre fölöttébb megragadó a könyv alapvető felépítése. A geológiát a szerzők a Föld története kutatásának eredményeként, mint ezeknek summázását és logikus rend szerinti értelmezését mutatják be. A földkéreg építőanyagaiból, a kőzetekből kiindulva fizikai-mechanikai, illetve fizikai-kémiai, s részben biológiai alapokra támaszkodva vizsgálják a földi folyamatokat és jelenségeket a térben a természeti erők működésének és összjátékának eredményeként. Ennek az általános, helyesebben fizikai földtannak a megismerését a történeti földtan kísérli meg beilleszteni a földtörténet időbeli menetébe. A regionális geológia tárgyalásánál a szerzők feladatukat abban látják, hogy bemutassák a mai földfelszín kisebb-nagyobb területeinek földtörténeti fejlődésmenetét és — rendjét.

Mivel a mű a Föld fejlődéstörténetét kívánja bemutatni, a földtantól történeti kérdésvetéseket kíván meg, és ebben egyedül áll a természettudományok között. Felteszi a kérdést: miként változott meg Földünk természeti állapota és képe a földtörténeti fejlődés évmilliárdjai során: bolygónk kezdeti állapotától napjainkig. E kérdésvetésben — természetesen — nemcsak a Földet vizsgálják a teljes földfelszínnel és tengermedencéinek alakulásával, a hegységek és síkságok, a folyók és tavak arculatának változásával, de nagy gondal kísérik a földi éghajlatnak, s ezzel együtt a növény- és állatvilágnak változó-

sát. Egyszóval: ez a könyv nagyméretű szintézis, amelyben együtt van szerves a szerivel, az élő és holt világ kölcsönös egymáshatásában.

A földtan célja, — amit a szerzők és fordítók (részben átdolgozók) követnek — lényegre tekintve: földtörténetkutatás és ennek szolgálatában „történeti forráskutatás”; útját tekintve: a jelen földtani viszonyainak megismerése nyomán a múlt nyomainak megértése és értelmezése; s végül célját tekintve: a földtörténet átfogó megismerése alapján a törvényszerűségek megállapítása.

Fentiek értelmében az előttünk fekvő mű tehát *lényegében* történetkutatás, ahol a kőzetrétegek egymás feletti vagy alatti települése egyúttal időben egymásutánt vagy egymáselőttiiséget jelent. Ezt a rétegtani elvet 300 évvel ezelőtt Nicolaus STENO ismerte fel és az elv igazsága megdönthetetlenül érvényes. Érvényes még akkor is, ha időközben a földkéregben végbemenő földszerkezeti folyamatok, hegyképződési mozgások a rétegek eredeti helyzetét megváltoztatva, azokat egymásra tőlják, átbuktatják stb. A geológus akkor is felismeri a szerkezeti mozgásokat és szeme előtt szinte újból lejátszódnak a kőbe fagyott folyamatok.

A földszerkezettan művelői négy dimenzióban gondolkodó szakemberek. Művészetük — H. CLOOS szerint — abban áll, hogy „a bonyolultat egyszerűnek, a mozdulatlanat pedig mozgásban levőnek látják.

STENO felismerése csakis az egymáselőltetés, vagy az egymásutánosság megállapítására szolgál, de egymagában nem alkalmas arra, hogy bizonyos kőzetrétegek vagy rétegesoportok a szigorú földtani időrendbe besorolhatók legyenek. Ehhez a rétegekbe zárt ősmaradványok nyújtanak segítséget. Eppen ezért könyvünk nagy részletességgel foglalkozik az őslénytanal is, és a német szerzők által adott világméretű áttekintést SZALAI Tibornak kizárólag a Kárpát-medence területére vonatkozó fejezetei szerencsésen egészítik ki.

Az azonos időben képződött kőzetek keletkezési körülményeinek felderítése nyomán lehetőség nyílik az azonos jellegű képződési területeknek térképi rögzítésére. A térképen elválnak egymástól a vizsgált földtörténeti időszakok vagy korok szárazulatai, tengerei s tengerárai, és élénk tárul egy bizonyos időszak ősföldrajzi képe. Minél gazdagabb őslénytani anyag áll rendelkezésünkre, annál pontosabban bont-hatjuk rövidebb időtartamú kőzökre térképsorozatunkat. Ilyen módon mintegy szemünk előtt játszódnak le, élednek újjá azok a geodinamikai folyamatok, amelyek elvezetnek a mai földtörténeti kép kiala-

kulásáig. S az ősföldrajzi térképek sorozatán át így nyertünk bepillantást a paleoklimatológiai változásokba is, amelyek az életfeltételek változásait hozták magukkal — elsősorban a szárazföldi növény- és állatvilág számára. Meglepő, hogy mennyivel több tengeri állatfaj hordozza még a mezozoos ósók nyomát, mint a szárazföldi állatfajok. (Utalunk itt a Galapagos-szigeti, részben mezozoos állatvilág máig is fennmaradt képviselőire.)

Különös érdeme a könyvnek, hogy kimerítően foglalkozik a geológiai megismerések terén az utolsó két évtizedben megtett, forradalmiak nevezhető előrelépésekkel. A második világháborúban és az azt követő években ugyanis olyan geofizikai műszereket szerkesztettek, illetve tökéletesítettek, amelyek eddig megközelíthetetlen mélységű kéregszinteket vontak be a kutatások körébe. Sőt a felsőképeny szerkezetének részletekbe menő kutatása is napjaink nemzetközi kutatásainak egyik legfontosabb programja. A geofizikai kutatások eredményeinek általános földtani, valamint fejlődéstörténeti értékelésével magyar nyelvű kézikönyvben e munkán kívül még nem találkoztunk.

Elismeréssel kell szólnunk arról, hogy a fordítók közül SZALAI T., JASKÓ S., valamint a könyv lektora, BOGSCH L. az eredeti szöveget — lábjegyzetek formájában — számos hazai vonatkozású kiegészítő megjegyzéssel látta el. Legtöbbet nyújtja e tekintetben SZALAI Tibor, akitől a mű első felében, 480 oldalon a magyarországi földtani viszonyokra vonatkozó 74 fontos adalékot találunk. Ezek között is említést érdemel az a tíz soros közlés, amelyben ID. LÓCZY Lajosnak a Szechényi-expedíció (1877—1880) keretében Kínában folytatott lösz-tanulmányait méltatja.

Külön érdeme a könyvnek az eredeti német szöveg gondos fordítása. Nem könnyű dolog egy 1000 oldalas művet úgy újtára bocsátani, hogy az olvasó ne érezzen törest az egyes fordítók fejezeteinek váltásánál. Ez alkalommal ez a kívánalom is megvalósult, ami a kiváló szerkesztői munkát dicséri.

Nagyon értékes a 200 oldalit kitévő „Földtani ABC” című fejezet: BERTALAN MÁRIA gondos összeállításában. Elsősorban a könyvben előforduló új földtani műszavak lexikonyszerű összefoglalása és rövid magyarázata. Nem szolgai fordítás, hanem mindenütt szem előtt tartja a magyar vonatkozásokat. Néhány helyütt az eredeti szöveghez képest (zárójelben) lényeges kiegészítéseket is közöl.

A könyv szövegközi ábrái és a 48 táblán elhelyezett (részben színes) képei elsőrangú kivitelűek. A művet záró (hajtoga-



tott) térképen a Föld és Európa tektonikai szerkezete jelenik meg R. MEINHOLD szerkesztésében. A Kárpát-dinári térség ábrázolásában a magyar tektonikai kutatások legújabb eredményei érvényesülnek.

A térkép hátlapján a földtörténet összefoglaló, nagy „Formációs táblázata” segíti az olvasót az azonos időben lejátszódott földfejlődési folyamatok értékelésében. A rendkívül gazdag táblázat a következőket tartalmazza: idő, időszak (rendszer), kor; ezek kezdete millió években. Az itt közölt abszolút koradatok megfelelnek annak a bizottságnak táblázatában foglaltaknak, amelyek a radimetrikus és rétegtani adatok koordinációját egy adott világidő számára határozzák meg. Ez a táblázat az 1970-ben elfogadott időértékeket tünteti fel. Azóta — az újabb abszolút kormeghatározások alapján — bekövetkezettek bizonyos eltolódások a közölt időadat-értékektől. De azt is figyelembe kell vennünk, hogy az időhatárok térben is eltolódhatnak, sőt bizonyosra vehető, hogy térben el is tolódtak egymástól. (E táblázat — például — a pleisztocént  $1,5 \pm 0,5$  millió évvel ezelőtt

kezdődőnek mondja. Az 1974. évi spanyol országai Inqua-konferencia a plio-pleisztocén korhatárt 700 ezer évnél is kevesebbnek ítéli: az ottani előfordulások alapján.)

A továbbiakban a táblázat ismerteti a földtörténet során végbement kéregalakító folyamatokat, különös tekintettel Közép-Európa (és az NDK) területére; közli az e területeken található kőzeteket, hasznosítható nyersanyagelőfordulásokat, s végül ugyanitt az élővilág fejlődésének főbb szakaszait.

Mindent összegezve: e könyv nagy nyeresége a magyar földtani irodalomnak. Rendszeres és módszeres, könnyen áttekinthető, a legkorszerűbb eredményeket tartalmazó munka. Minden elismerésünk nemcsak a kiváló német szerzőké, hanem ugyanolyan mértékben a tudós magyar fordítóké. És köszönettel kell adóznunk a „Gondolat” kiadónak a könyv megjelentetésével kapcsolatos áldozatkésztségéért, valamint a Franklin Nyomda kitűnő dolgozóinak a mű példásan szép kiállításáért.

DR. BENEDEK László

# TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1975 november—1976 január havi ülészakán elhangzott előadások.

*November 1—2. Geológus Szakkör tanulmányútja a Börzsöny-hegységbe.* A HIDASI János által vezetett szakkör 12 tagja megtekintette a Verőce-Királyrét közötti terület földtani képződményeit. Útközben a különféle andeziteken kívül opálos kőzeteket és a királyréti Vár-hegyen gránátokat gyűjtöttek.

*November 10—11. Tektonikai Ankét az Általános Földtani Szakosztály rendezésében*

A kétnapos ankétot DANK Viktor, majd BALOGH Kálmán, WEIN György, illetve KÖRÖSSY László elnöklése alatt a következő előadások hangzottak el:

SZALAI Tibor: A kárpáti ívet és az általa bezárt területet összefoglalóan tárgyaló szerzők munkáinak ismertetése

POSGAY Károly: Reflexiók mérésekkel meghatározott területek és sebességeloszlás a földkéregben és köpenyben

HORVÁTH Ferenc: Geofizikai eredmények tektonikai alkalmazása a Kárpát-Pannon területen

NÉMEDI VARGA Zoltán: A Kapos-vonal KÓKAY József: A Bakony-hegység DK-i szegélyének geomechanikai vizsgálata és a litéri törésvonal kora

JÁMBOR Áron: A Dunántúli Középhegység pannóniai képződményeinek szerkezeti fejlődése

WEIN György: A Budai-hegység tektonikája

SIKLÓSSY Sándor: Gyöngyösorszi és környékének szerkezeti értékelése

ZELENKA Tibor: Recsk és Parádsavár környéki kutatások szerkezetföldtani eredményei

HERNYÁK Gábor: A Rudabányai-hegység szerkezeti elemzése az elmúlt húsz év kutatásai alapján

SZALAY István-ZSILLE Antal: A Darnó-vonal menti szerkezetkutató geofizikai mérések eddigi eredményei

BENDEFFY László: Kéregmozgások és flisképződés a Kárpát-medencében

JANTSKY Béla: A magyarországi prekambriumi és ópaleozóos képződmények

SZEPESHÁZY Kálmán: Az Alföld mezozóos magmás képződményei

KÖRÖSSY László: A magyarországi flisjellegű képződmények szerkezeti helyzete és kapcsolatai

CSIKY Gábor: Újabb adatok az Erdélyi-medence tektonikai megismeréséhez (a legfrissebb irodalmi adatok alapján)

JASKÓ Sándor: A középdunai medencerendszer besüllyedése és feltöltődése a neogénben

RÓNAI András: Negyedidőszaki kéregmozgások a Magyar-medencében

MOLDVAY Loránd: A „diapiroid” a magyarországi tektonika jelenségvilágában

GAJDOS István-PAPP Sándor: Töréses szerkezetalakulás lehetőségei az alföldi pliocén üledékekben

Valamennyi előadást élénk vita követte, melyben Wein Gy., Horváth F., Szádeczky-Kardoss E., Balogh K., Szalai T., Bodzay I., Hadzsi J., Jantsky B., Juhász Á., Czákó T., Balla Z., Bubits I., Székyné Fux V., Szabó E., Szepesházy K., Völgyi L., Kóhádi A. szólaltak fel.

Résztevők száma: 169 fő

*November 11. Geológus Szakkör*

ORSOVAI Imre előadása a drágakövekről

Résztevők száma: 32 fő

*November 14. Ijűrsági Bizottság vezetőségi ülése*

Elnök: ANDÓ József

Napirend: 1. MTESZ-től kapott célkitűzések ismertetése 2. A földtani tananyag oktatásával kapcsolatos kérdések

Résztevők száma: 11 fő

*November 17. Elnökségi ülés*

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Választmányi ülés előkészítése 2. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 6 fő

**November 17. Választmányi ülés**

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Beszámoló az utolsó választmányi ülés óta eltelt időszakról, 2. 1976 évi munkaterv 3. Egyéb indítványok, javaslatok.

Résztevők száma: 43 fő

**November 21. Földtani Közöny szerkesztő bizottságának ülése**

Elnök: DANK Viktor

Napirend: Földtani Közöny 1976 évi 2—3. számának összeállítása

Résztevők száma: 7 fő

**November 24. Agyagásványtani Szakosztály vezetőségi ülése**

Elnök: NEMECZ Ernő

Napirend: 1975. évi munka értékelése és 1976. évi munkaterv összeállítása

Résztevők száma: 8 fő

**November 24. Agyagásványtani Szakosztály előadó ülése**

Elnök: NEMECZ Ernő

TÓTH MÁRIA: Kaolinitek szerkezeti rendezettségének jellemzése

GADÓ PÁL—GRIGER ÁGNES: Eredmények és problémák ásványok diffrakciós fázisanalízisben

Vita: NEMECZ E., Bárdossy Gy., Sztróka K., Juhász Z., Varju Gy., Dudich E., Takács T., Viczián I., Szántó F., Nagy A., Tóth M., Gadó P., Griger A.

Résztevők száma: 34 fő

**November 28. Mérnökgeológia Építésföldtani Szakosztály munkahelyi látogatása a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben**

RÓNAI A. szakosztályelnök beköszöntő szavai után, MÜLLER P. igazgató átfogóan ismertette az Intézet szervezetét és tevékenységét. Ezt követően a résztvevők két csoportra oszta, FEJES I. tud. csoportvezető s MAGYAR B. tud. munkatárs vezetésével, forgószínpadszerűen a következőket tekintették meg:

A Szeizmikus és Számítástechnikai Főosztály munkásságát NYITRAI T. tud. főmunkatárs, a Dunántúli Ásványkutató Osztály (DÁKO) tevékenységét REZESSY G. tud. munkatárs, a Mélyfúrás Geofizikai Főosztály munkáját VIOLA B. tud. munkatárs, a Víz- és Mérnökgeofizikai Osztály feladatait JÓSA E. tud. osztályvezető, DUDÁS J. tud. csoportvezető és SIMON P. laboratóriumvezető ismertette. A Szeizmikus Műszer Laboratóriumot NAGY M. laboratóriumvezető, a Számítógép Központot KASZÁS M. tud. osztályvezető, végül az udvaron kiállított terepi műszereket SALAMON B. tud. főmunkatárs,

KAKUCS F. műszaki előadó és JÓSA E. tud. osztályvezető mutatta be.

Résztevők száma: 50 fő

**December 1. Tudománytörténeli Bizottság vezetőségi ülése**

Elnök: ALLODIATORIS IRMA

Napirend: Az 1976. évi munkaterv

Résztevők száma: 9 fő

**December 1. Ásványtan-Geokémiai Szakosztály előadó ülése**

Elnök: KUBOVICS Imre

ZELENKÁ TIBOR: A KGST tagországok Cu-, Pb-, Zn-érc lelőhelyeinek ipari- és genetikai osztályozása

KISS JÁNOS-DÓDONYI ISTVÁN: A parásasvári „paligorszkít” kristálykémiail problémái

BÉRCZI JÁNOS-BUDA GYÖRGY: Hazai biotitok neutronaktivációs vizsgálata

Vita: Bognár L., Morvai G., Jantsky B., Sztróka K., Kiss J., Zelenka T., Kubovics I., Bérczi J.

Résztevők száma: 22 fő

**December 3. Mérnökgeológia Építésföldtani Szakosztály vezetőségi ülése**

Elnök: RÓNAI András

Napirend: 1. Az 1976. évi munkaterv

2. A Mérnökgeológiai Szemle szerkesztése

Résztevők száma: 8 fő

**December 3. Általános Földtani Szakosztály előadó ülése**

Elnök: KÖRÖSSY László

KASSAI MIKLÓS: A paleozoikum-végi ösföldrajzi kép megoldatlanságának hatása a Dunántúli nagyszerkezeti vizsgálatában

Vita: Majoros Gy., Horváth F., Csala-govits I., Jantsky B., Bárdossy Gy., Szepesházy K., Bodzay I., Barabás A., Balla Z., Szalai T., Dank V., Galács A., Haas J., Szabó I., Körössy L.

Résztevők száma: 45 fő

**December 8. Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának ülése**

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

Napirend: Az 1976. évi külföldi konferenciák

Résztevők száma: 6 fő

**December 8. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály előadó ülése**

Elnök: KECSKEMÉTI Tibor

MÜLLER PÁL: Zátónyszerű élőhelyek Decapodái

SZTRÁKOS KÁROLY: ÉK-Magyarország paleogén ösföldrajza

Vita: Géczy B., Dudich E., Kecskeméti T., Sztrákos K.

Résztevők száma: 10 fő

*December 8. Agyagásványtani Szakosztály előadó ülése*

Elnök: SZTRÓKAY Kálmán  
 VARJU Gyula: Magyarországi kaolinok genetikájának kérdései — valamint: A „Kaolinok genézise” nemzetközi korrelációs program

Vita: Székyné Fux V., Gáti F., Juhász Z., Pécsiné Donáth E., Bidló G., Sztrókey K., Takáts T., Viczián I., Cseh-Németh J., Póka T., Barna J. Szántó F., Varju Gy.  
 Résztvevők száma: 25 fő

*December 15. Tudománytörténeti Bizottság évadzáró klubestje*

Elnök: ALLODIATORIS IRMA  
 CSIKY Gábor: Beszámoló és emlékezősek

KRIVÁN Pál: Emlékezés Timkó Imrére születésének centenáriumán  
 RÓNAI András: 20 éve hunyt el Sümeghy József

PAPP Péter: A geológia Apáczai Csere János Magyar Encyclopaediájában  
 Résztvevők száma: 37 fő

*December 17. Általános Földtani Szakosztály klubdelutánja*

Elnök: KÖRÖSSY László  
 ERDÉLYI Mihály: Beszámoló Brazília hidrogeológiájáról  
 Résztvevők száma: 27 fő

*December 18. Általános Földtani Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: KÖRÖSSY László  
 Napirend: 1. A Tektonikai Anket értékelése 2. Az 1976. évi munkaterv 3. Általános Földtani Szemle szerkesztése  
 Résztvevők száma: 5 fő

*Január 5. Őslénytan-Rétegtani Szakosztály előadó ülése*

Elnök: BÁLDI Tamás

A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szakosztálya  
 1975 november—1976 január havi ülészakán elhangzott előadások

*December 11. Vezetőségi ülés*

Elnök: BALOGH Kálmán  
 Napirend: Az 1975. évi pályamunkák értékelése, valamint az 1976. évi munkaterv és költségvetés összeállítása  
 Résztvevők száma: 10 fő

*December 11. Évadzáró klubnap*

Elnök: BALOGH Kálmán  
 SZEDERKÉNYI Tibor: Legújabbkori földtani jelenségek a Pacifikum területén, Új-zéland példáján  
 Résztvevők száma: 29

A Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szakosztálya  
 1975. november—1976. január havi ülészakán elhangzott előadások

*November 18. Vezetőségi ülés*

Elnök: TÓKA Jenő  
 Napirend: 1. Somogy megyei földtani és

hidrológiai napok értékelése 2. Sajtó ügyek, 3. 1976 évi munkaterv 4. Jutalmazások.  
 Résztvevők száma: 9 fő

HAAS János-Császár Géza: Formáció fogalom a nemzetközi szakirodalomban és alkalmazása hazánkban

Vita: Bodzay I., Báldi T., Császár G., Knauer J., Kőrössy L., Csepregyhé Mezenics I., Nagy I., Vörös A., Haas J., Géczy B., Galács A.

Résztvevők száma: 22 fő

*Január 12. A műszaki értelmiség helyzetével foglalkozó bizottság ülése*

Elnök: VIZY Béla  
 Résztvevők száma: 7 fő

*Január 14. Általános Földtani Szakosztály klubdelutánja*

Elnök: KÖRÖSSY László  
 KOMLÓSSY György: Bauxitkutatás a Vietnami Demokratikus Köztársaságban  
 Résztvevők száma: 42 fő

*Január 20. Alapszabálymódosító Bizottság ülése*

Elnök: ALFÖLDI László  
 Résztvevők száma: 6 fő

*Január 26. Elnökségi ülés*

Elnök: ALFÖLDI László  
 Napirend: Az 1976. évi munkaterv és egyéb ügyek  
 Résztvevők száma: 5 fő

*Január 26. Agyagásványtani Szakosztály előadó ülése*

Elnök: VARJU Gyula  
 GILDE FERENCNÉ-SZÁNTÓ Ferenc-VARJU Gyula: Kaolin-tartalmú szuszpenziók ülepedése és flokkulálása  
 Vita: Viczián I., Sztrókey K., Szántó F., Juhász Z., Lenkei M.  
 Résztvevők száma: 18 fő

**November 28. Előadó ülés**

Elnök: KOCH László

SZEDERKÉNYI Tibor: Progresszív metamorf sorozat a DK-Dunántúl ópaleozóos alaphegységében

FAZEKAS VIA-KÓSA László: Újabb adatok a fertőrákosi kristályos palaszíziget földtani-közzetani felépítéséhez

Vita: Majoros Gy., Szederkényi T., Kósa L., Weber B., Fazekas V., Mikolai I., Kassai M.

Résztevők száma: 28 fő

**December 9. Előadóülés a Magyar Hidrológiai Társaság Pécsi Csoportjával közös rendezésben**

Elnök: KOVÁCS Endre

KOCH László—LENDVAI László: A Történelmi vízmedence geotermikus viszonyainak vizsgálata

Vita: Balázs F., Koch L.

Résztevők száma: 30 fő

**A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szakosztálya  
1975. november—1976. január havi ülészakán  
elhangzott előadás****November 12. Vezetőségi ülés**

Elnök: JUHÁSZ András

Napirend: 1. Az 1976. évi munkaterv 2.

Pályázatok 3. Jutalmazások

Résztevők száma: 5 fő

Napirend: Az 1975. évi rendezvények

összefoglalása és értékelése

Résztevők száma: 10 fő

**November 12. Előadó ülés**

Elnök: POJJÁK Tibor

MÁTYÁS Ernő: A Tokaji-hegység neogén képződménysorának értelmezése a földkéreg mély és sekélydilataciója alapján

HARNOS János: Rudabányai bányászatkodás problémái a karsztvízszint alatt

Vita: Juhász A., Pojják T., Elek I., Szlabóczky P., Mátyás E., Harnos J.

Résztevők száma: 36 fő

**December 10. Klubnap**

Elnök: JUHÁSZ András

BAKSA Csaba—MOLNÁR Pál: Élménybeszámoló a várnai IAGOD kongresszusról

Résztevők száma: 20 fő

**Január 29. Vezetőségi ülés**

Elnök: JUHÁSZ András

Napirend: „Borsodi Műszaki Hetek” előkészítése

Résztevők száma: 4 fő

**Január 29. Klubnap**

Elnök: JUHÁSZ András

MOLNÁR Pál: Geológiai tanulmányút a Kaukázusban

Résztevők száma: 14 fő

**December 10. Vezetőségi ülés**

Elnök: JUHÁSZ András

**A Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Területi Szakosztálya  
1975. november—1976. január havi ülészakán elhangzott előadások****November 25. Előadó ülés**

Elnök: SZANTNER Ferenc

CSÁSZÁR Géza—HAAS János—HORVÁTH János: A Dunántúli Középhegység mezozóos képződményeinek szerkezetföldtani kérdései

HAAS János—J. EDELÉNYI EMŐKE: Sümeg környéke felsőkréta képződményeinek fűrészes és ősföldrajzi viszonyai

JÁMBOR ÁRON—KORPÁS László: A Dunántúli Középhegység oligocén és neogén képződményei rétegtanának fejlődése az elmúlt 10 évben

JÁMBOR ÁRON—PEREGI Zsolt—SOLTI Gábor: A Tapolcai medence K-i részének földtani felépítése

KAISER Miklós: A Dunántúli Középhegység tönkfelzáróinak és pedimentjeinek kialakulása

RAVASZ Csaba: A pulai és gércei olajpala mikroszkópi vizsgálatának eredményei

Vita: Jámbor Á., Horváth I., Knauer J., Korpás L., Szantner F., Császár G., Haas J., Edelényi E., Góczán F., K. Nyiró R., Bohn P., Tóth K., B. Beke M., Kerekes A.-né, Brokés F., Peregi Zs., Bihari D.

Résztevők száma: 47 fő

**December 4. Vezetőségi ülés**

Elnök: SZANTNER Ferenc

Napirend: 1. Beszámoló az éves tevékenységről, 2. Az 1976. évi munkaterv, 3. Jutalmazás, 4. Fiatal szakemberek tevékenysége, 5. Pályázat

Résztevők száma: 9 fő

*December 11. Előadó ülés*

Elnök: KNAUER József

ZENKOVICS Ferenc: A bauxitbányászat és -kutatás földtani kapcsolatának alakulása és aktuális kérdései

BIRÓ Béla: A bányageológia szerepe a bauxitbányászatban

ERDÉLYI Tibor: A Halimba III. bauxitbánya termelésének CaO<sub>2</sub>, MgO problémái

FARKAS SÁNDORNÉ: A nyirádi térség aktív vízvédelmének eredményei és lehetőségei

HEGEDÜS ISTVÁNNÉ-HÓRISZT György: A kincsesbányai vízszintsüllyesztés felülvizsgálata

Vita: Dudich E., Zenkovics F., Károly Gy., Knauer J., Komlóssy Gy., Brokés F., Nyerges L., Kardos L.-né., Biró B., Tulák L., Szantner F., Erdélyi T., Farkas S.-né., Hóriszt Gy., Hegedüs I.-né.

Résztevők száma: 32 fő

*December 19. Klubdelután*

Elnök: KNAUER József

BIHARI Dániel: Mongóliai élmények, képek és hangok

Résztevők száma: 19 fő

*Január 20. Az Országos Földtani Kutató-Fűró Vállalat szakmai napja*

Elnök: SOMSSICH LÁSZLÓNÉ ill. B. NAGY József

B. NAGY József-VÁRHEGYI Pál: A Torony-nárai lignitelfordulás kutatásának legújabb földtani gazdasági eredményei

REGŐS Pál: A nyugat-magyarországi lignit kutatófúrások geofizikai korrelációs értékelése

ELEK IZABELLA: Összehasonlító szénkőzettani vizsgálatok különböző lignitkutatási területeken

CSAJÁGI ZSUZSA: A dél-dunántúli lignitkutatás földtani eredményei

NYIRÓ RÉKA-SÜMEGI KATALIN: Kisforaminifera vizsgálatok eddigi eredményei a budapesti metró fúrásaiban

SZLABÓCZKY Pál: Hidrogeológiai tájegységi térképek szerkesztési alapelvei (borsodi terület)

KÓPEK Gábor: A Sümeg-Tatabánya közötti terület eocénjének vízföldtani térképe

Vita: Knauer J., Nyerges L., Hegyi I.-né., Somssich L.-né., Szlabóczky P., Jaskó S., Jámbor Á., Horváth K., Krolopp E., Buda T., B. NAGY I., Csajági Zs.

Résztevők száma: 65 fő

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója — Műszaki szerkesztő: Agócs András  
A kézirat nyomdába érkezett: 1976. IV. 28. — Terjedelem: 8,4 (A/5) ív  
76.3117 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György

Ára: 10,— Ft

Előfizetési díj egy évre: 40,— Ft

INDEX: 25299

Felelős szerkesztő:  
DANK VIKTOR

Technikai szerkesztő:  
MEISEL JÁNOSNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

BÁLDI TAMÁS, FÖLDVÁRYNÉ VOGL MÁRIA, KONDA JÓZSEF, KRIVÁN PÁL,  
SZÉKYNÉ FUX VILMA, SZILVÁGYI IMRE

✱

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96162 pénzforgalmi jelzőszámára. Egyes példányok beszerezhetők a 1055 Budapest V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti hírlapboltban.

Előfizethető és példányonként megvásárolható az *Akadémiai Kiadónál*, 1363 Budapest V., Alkotmány u. 21. Telefon 111—010. Pénzforgalmi jelzőszámunk 215—11488, az *Akadémiai Könyvesboltban*: 1368 Budapest V., Váci u. 22. Telefon: 185—680.

Előfizetési díj egy évre: 40,— Ft



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST