

# 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. 107.

No. 1.  
(1977)

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

106. KÖTET

\*

## TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

### ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

DR. MOLNÁR B.: A Duna-Tisza köz felsőpliocén (levantei) és pleisztocén földtani fejlődéstörténete — Geologische Entwicklungsgeschichte des Donau-Theiss-Zwischenstromlandes im Oberpliozän (Levant) und Pleistozän .....	1-16
DR. BARTHA F.: Gondolatok a hazai pannonra vonatkozó kutatások szemlélet-fejlődéséről és az adatok korszerű feldolgozásáról — On the development of approaches to research on the Pannonian and on the up-to-date data processing in Hungary .....	17-26
WÉBER B.: Nagyszerkezeti szelvényvázlat a Ny-Mecsekben — Grosstektonische Profilskizze aus dem westlichen Mecsek-Gebirge .....	27-37
CSÁSZÁR G. és HAAS J.: A formáció fogalom a nemzetközi szakirodalomban és alkalmazásának lehetőségei hazánkban — The notion formation in the international literature and possibilities for its application .....	38-58
BÁLDINÉ DR. BEKE MÁRIA: A budai oligocén rétegtani és faciéstani tagolódása nannoplankton alapján — Stratigraphical and faciological subdivisions of the Oligocene as based on nannoplanktonic organisms .....	59-89
MÉSZÁROS M.—IANOLIU C.: Az Erdélyi-medence paleogén üledékeinek nannoplanktonja — Nannoplankton of the Paleogene sediments of the Transylvanian Basin .....	90-96

### RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

DR. BISZTRICSÁNY E.: A Kárpát-medence földrengés-veszélyeztetettségéről — On earthquake in the Kárpáthian Basin .....	97-101
---	--------

### TUDOMÁNYTÖRTÉNET — ИСТОРИЯ НАУК — HISTOIRE DE SCIENCES

PAPP P.: A geológia Apáczai Csere János Magyar Encyclopaediájában — La géologie en „Magyar Encyclopaedia” de János Apáczai Csere au XVII. S. ....	102-114
---	---------

### ISMERTETÉSEK — РЕЦЕНЗИИ — REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

TÁRSULATI ÜGYEK — ДЕЛА ОБЩЕСТВА — AFFAIRES DE LA SOCIÉTÉ	115-116
	117-121

# ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1977) 107. 1-16

## A Duna-Tisza köz felsőpliocén (levantei) és pleisztocén földtani fejlődéstörténete

dr. Molnár Béla

(6 ábrával, 1 táblázattal)

**Összefoglalás:** A Duna – Tisza köz pliocén végi és pleisztocén földtani fejlődéstörténete és magyarázata régóta vitatott kérdése szakirodalmunknak. Jelen munka a korábbi elképzelések rövid ismertetése után felsorolja azokat az újabb vizsgálati eredményeket, amelyek alapján a következő fontosabb megállapítások tehetők.

1. A Duna hordalékkúpja vízszintes irányban lényegesen nagyobb kiterjedésű, mint a mai Duna – Tisza köz. A dunai folyóvízi lerakódások a mélyben a mai Tisza vonaltól K-re is követhetők.

A dunai hordalékkúp függőleges irányú kiterjedése a dunai szerkezeti árokban Csongrád – Mindszent vonalában 600 – 700 m vastagságot ér el. E vonaltól Ny-ra a mai Dunáig fokozatosan vékonyodik.

2. A Duna hordalékkúpja a dunai szerkezeti árokban Csongrád – Mindszent vonalában 180 – 900 m mélységhatárok között található. Ny-felé magasabb tszf.-i magasságba kerül.

3. A Duna folyó, Duna – Tisza közti átlós irányú folyását a günz – mindel interglaciálisban hagyta el és foglalta el mai É – D-i irányú helyét.

4. A Duna – Tisza közén az eolikus üledéksor a günz – mindel interglaciálistól kezdve rakodott le, és legnagyobb vastagsága eléri a 160 m-t.

A Duna – Tisza köze pliocén végi és pleisztocén földtani fejlődéstörténete és felépítésének magyarázata régóta vitatott kérdése szakirodalmunknak. Az eddig megismert elképzelések két nagy csoportra oszthatók. A régebbi felfogások a Duna – Tisza közét a Duna pleisztocén végéig kialakított hordalékkúpjának tekintik. A hordalékkúp felszínközeli rétegeit pedig a holocénben a szél által átmogatott és kialakított futóhomok-felszínként írják le. Az újabb Duna – Tisza közti földtani felvételek után megismert felfogás szerint azonban (MIHÁLTZ I. 1953), a Duna – Tisza köze felépítésében az eolikus üledéksornak az eddig elképzeltnél lényegesen nagyobb szerepe van. Ebből következik, hogy a Duna nem a pleisztocén végén, hanem korábban hagyta el DK-i irányú folyását, és foglalta el mai É – D-i helyét.

### A Duna – Tisza köz kialakulására vonatkozó korábbi felfogások értékelése

MIHÁLTZ I. felfogását megelőzően a Duna – Tisza köz földtani fejlődéstörténetére vonatkozó elképzelések fokozatosan fejlődtek és alakultak ki. A múlt század 30-as éveiben kezdődött árvízszabályozás szükségessége tette a vízhálózat fejlődéstörténetének tanulmányozását is, amely a felszínközeli negyedkori képződmények bizonyos fokú megismerését is feltételezte (BESZÉDES J. 1831, VÁSÁRHELYI P. 1838).

Ezt követően BARRA J. (1839) a Duna–Tisza köz morfológiáját kutatva azt állapította meg, hogy a felszint hajdani folyóvízi „átfolyások” alakították ki. Ezzel több mint egy évszázadra újtárra bocsátotta a Duna–Tisza köz kialakulására vonatkozóan minden fejlődéstörténeti elképzelést meghatározó hordalékkúp elméletet. A tudatos hordalékkúp- (illetve az akkori szóhasználat szerint *törmelékkúp*) elmélet első kifejlesztője azonban LÁM J. (1846), aki a Duna–Tisza közén kívül még a Nyírséget is hordalékkúpnak tekinti. SZABÓ J. (1862) szerint a Duna az egész pleisztocén folyamán az Alföld Ny-i peremén (tehát kb. a mai helyén) D-felé vetővonal mentén folyt. A Duna–Tisza közű üledék kifejlődésével azonban SZABÓ J. bővebben nem foglalkozott. SALAMON F. (1876) a Duna budapesti megjelenését a pliocén–pleisztocén határára teszi: a pleisztocén elején a Duna rakta le a Pest környéki kavicsos hordalékkúpot, amely szerinte a Tisza völgy felé is mélyen benyúlik.

A Duna–Tisza közű felszínközeli futóhomok alatti képződményeket HALAVÁTS Gy. (1895) is folyóvízinek tartotta. TREITZ P. (1905) szerint a Duna–Tisza közű hátság a Duna hordalékkúpja, a felszínén levő, ÉNy–DK-i irányú mélyedések pedig elhagyott Duna-medrek. A folyóvízi rétegekre helyenként lösz, másutt futóhomok rakódott.

CHOLNOKY J. (1910) a Dunát a pleisztocén eleje óta a mai helyén képzelte el. Szerinte a Duna–Tisza közű egységesen lösztakaróval borított térszín, amelyre a Duna ártéréről a holocénban az ÉNy-i szél futóhomokot fúj ki. A futóhomok-mozgás irányát szélbarázdák és gerincek mutatják.

SCHERF E. (1935) CHOLNOKYVAL szemben azt hangsúlyozta, hogy az ÉNy–DK-i irányú laposok nem szélbarázdák, hanem eróziós mélyedések, és szélről betemetett régi elhagyott Duna-medrek, amelyeket a felsőpleisztocén óta a futóhomok és lösz még nem egyengetett el teljesen.

SÜMEGHY J. (1944, 1950a, b) ártézi kútfúrások anyagának feldolgozása alapján arra a megállapításra jutott, hogy a Duna a Váci-kapun való kilépésétől egészen a felsőpleisztocén végéig átlós irányban a közép-alföldi nagy süllyedék felé folyt. Ez a Duna a Vécés–Cegléd–Kecskemét irányában húzódó felsőpliocén (levantei) süllyedésben rakta le hordalékának nagy részét, majd azt feltöltve, egyes ágaival egyre nyugatabbra nyomult. A pleisztocén végén a legerősebb ága már Szabadszállás–Szeged vonalában volt. A Duna DK-i, átlós irányú folyása a pleisztocén végén és a holocén elején a kalocsai süllyedék kialakulása következtében vált É–D-i irányúvá. A foltokban található lösz az árvízmentes területeken a pleisztocén végén alakult ki. A futóhomokbuckákat pedig a szél a jelenkorban, a hordalékkúp anyagából fújta ki.

SÜMEGHY J. (1953) a Tószeg–Szekszárd fúrászelvény alapján még meg is erősíti a Duna–Tisza közű hordalékkúp felépítését. Döntő bizonyítéknak a szelvény vonalában megjelenő és szél által már nem szállítható durva hordalékot tartja. A szelvény azonban lényegében laboratóriumi anyagvizsgálat nélkül, helyszíni makroszkopos meghatározások alapján készült. Az ágasegyházi futóhomok területen ma is találnak maximálisan 7 mm szemcseméretű elerő kvarcsemmeket. A Tószeg–Szekszárd szelvényben ehhez hasonló üledék jelenhet meg, és ezt azután – a szemcseméret pontosabb megadása nélkül – folyóvízi kavicsnak minősítették. MIHÁLTZ I. (1947) szerint ez az oka annak, hogy a Duna–Tisza csatorna nyomvonalaiban általa készített szelvény annyira eltér a SÜMEGHYÉTŐL.

BULLA B. (1951, 1953) a korábbi hordalékkúp elméleteket morfológiai alapon fejlesztette tovább. Szerinte a Duna–Tisza közű – a bácskai „löszplató” kivételével – pleisztocén hordalékkúp, amit a középsőpliocéntól az utolsó jégkorszak kezdetéig a pleisztocén süllyedék területén DK-i irányban a mai Tisza vonal felé tartó és ágakra bomló, alsószakasz jellegű Duna-ágak építettek fel. A mai ÉNy–DK-i irányú mélyedések nagyrészt elhagyott Duna medrek, amelyeket a terület emelkedése következtében a Duna fokozatos Ny-felé vándorlása közben a felsőpleisztocéntól elhagy, míg eléri a mai Duna-völgyet. Döntő bizonyítéknak a térszín morfológiai arculatát: a DK-felé lejtő és szélesedő „kúppalást”-ot, a rajta sugarasan „szerteszaladó” eróziós Duna medreket, és egykori medreket kísérő parti dűnék megbolygatott homoktömegeit, a hordalékkúp csúcsától dél felé a hordalék finomodását tekinti. A szélnek csak az utolsó jégkorszakban és az óholocén mogyoró-fázisban tulajdonít kisebb szerepet, amikor a szél a folyóvízi hordalékból szélbarázdákat, garmadákat és hosszanti dűnéket alakított ki. Véleménye szerint azonban bőven maradtak fenn hajdani Duna-medrek eróziós barázdái is.

PÉCSI M. (1959) a Duna–Tisza közén már az eolikus üledékesornak is nagyobb szerepet tulajdonít, és elismeri a MIHÁLTZ I. által kimutatott, 30 m-es vastagságú eolikus öszörlöt jelenlétét. Igen helyesen nem ért azonban MIHÁLTZ I.-nal egyet abban, hogy a Duna már a pleisztocén elején elhagyta volna átlós irányú folyását és elfoglalta mai helyét.

BORSY Z. (1965, 1974) a Duna–Tisza közű futóhomokon KRYCOWSKI-féle görgetett-

ségi vizsgálatokat végzett. A kapott eredmények alapján arra a megállapításra jutott, hogy a vékony felszíni futóhomok alatt folyóvízi üledék van.

Az említett kutatókon kívül még számos híve van a Duna—Tisza köz hordalékkúp-felépítésének, akik e felfogás mellett újabb munkáikban is állást foglalnak (ERDÉLYI M. 1960, 1967; URBANCSEK J. 1963; FRANYÓ F. 1964; RÓNAI A. 1967). URBANCSEK J. megfigyelése szerint ugyan a Duna—Tisza közén ártézi kutakat mindig csak az általunk kimutatott eolikus-üledék alatt szűrőznek be, tehát itt található a durvább szemű jó vízadók. Szóbeli közlése szerint elképzelhető, hogy ez a kisebb mélységekben települő, finomabb szemű, eolikus származású üledéksorok jelenlétével függ össze.

## A Duna—Tisza közüi üledéksorok vizsgálata során nyert eredmények értékelése

A Duna—Tisza köz fejlődéstörténetét magyarázó elméleteknek a következők főbb kérdésekre kell választ adniuk:

1. Mekkora a Duna, Duna—Tisza közüi hordalékkúp vízszintes és függőleges irányú kiterjedése?

2. Milyen mélységközben helyezkedik el a Duna hordalékkúpja?

3. Meddig folyt a Duna a Duna—Tisza közén átlós irányban és mikor foglalta el mai, É—D-i irányú helyét?

4. Milyen szerepe van a Duna—Tisza köz felépítésében az eolikus üledéknek?

Ezekre a kérdésekre a hordalékkúp-elmélet hívei *vagy* morfológiai oldalról igyekeztek választ adni, *vagy* kis mélységű fúrások, és felszíni feltárások anyagának makroszkópos meghatározása alapján, annak sokoldalú laboratóriumi és üledékföldtani, őslénytani vizsgálata nélkül következtettek a felszín alatti több tucat esetleg száz méter mélységben elhelyezkedő üledék származására és kifejlődésére.

Ilyen feltételek mellett a felvetett kérdésekre nyilván nem adható megnyugtató válasz. Ezt az is mutatja, hogy egymásnak igen ellentmondó elképzelések is születtek. Más úton, több irányú vizsgálattal kell tehát a kérdéseket megközelíteni.

A több oldalról történő vizsgálatok elindítója MIHÁLTZ I. (1947) volt, aki résztvett a Duna—Tisza csatorna nyomvonalának földtani feltárásában. Ennek kidolgozott földtani szelvényével vette kezdetét a Duna—Tisza köz felépítésének részletes anyagvizsgálataon alapuló kutatása.

MIHÁLTZ I. e szelvény üledékeinek kifejlődését tanulmányozva kimutatta, hogy a Duna—Tisza köz felépítésében a futóhomok és a lösz különböző változatának jelentős szerepük van. Ezeknek, valamint a folyóvízi képződményeknek térbeli elhelyezkedési törvényszerűségeit is helyesen ismerte fel. A folyóvízi képződményeket elsősorban a Duna—Tisza köz Tisza felé lejtő oldaláról és a Duna-völgyből írta le.

Az 1950-es évek alföldi térképező fúrásai, különösen pedig a MIHÁLTZ I.—MOLDVAY L.-féle 30 m-es fúrások alapján szerkesztett újabb Duna—Tisza közüi szelvény további felismerést eredményezett (in MIHÁLTZ I. 1953). MIHÁLTZ I. e szelvény alapján bizonyította, hogy a Duna—Tisza közén, *Szentes—Baja vonalában, az elért 30 m-es mélységig* (a Duna és a Tisza völgyének kivételével) *csak eolikus üledék települ.* A több, mint 100 km hosszúságú szelvényben az egységes anyagú lösz vagy futóhomok települési módja ui. azt mutatja, hogy ezek a rétegek harántirányban is 50—80 km távolságon át követhetők. Ilyen nagy horizontális kiterjedésű lerakódás pedig csak közel

állandó, nagy kiterjedésű szállító közegekből — a levegőből — rakódhatott le. A folyóvízi rétegek mindig sokkal kisebb kiterjedésű lencsékben ékelődnek ki, ugyanúgy, mint ahogy az a szelvény Duna- és Tisza-völgyi szakaszán látható.

A különböző mélységekből vett minták szemcseösszetételi görbéi mindig löszre (uralkodó frakció 0,02—0,06 mm), vagy futóhomokra jellemző összetételt és jó osztályozottságot mutattak, ami az eolikus képződmények jellemzője. A kimutatott eolikus üledékvastagságon belül, sem 5,0 mm < szemcseátmérőjű kavics, sem pedig az agyag (0,005 > mm  $\varnothing$ ) nem jelent meg. Márpedig folyóvízi rétegek, a Duna—Tisza közti uralkodó szemcseátmérők mellett, közbetelepült agyagcsíkok, vagy lencsék nélkül elképzelhetetlenek.

Az üledék kék színéről amit számos kutató olyan sokáig a folyóvízi lerakódás jellemzőjének tekintett (SÜMEGHY J. 1944. SCHERF E. 1935) kimutatta MIHÁLTZ, hogy az másodlagos redukációs folyamatok eredménye és a származással nincsen összefüggésben. Mindkét Duna—Tisza közti szelvényben voltak ui. olyan löszszintek, amelyeknek talajvíz feletti része sárga, ugyanazon löszszint mélyebben elhelyezkedő, talajvíz alatti része pedig kék színű volt. *A kék szín tehát nem bizonyítéka a folyóvízi származásnak.*

MIHÁLTZ I. és munkatársai összehasonlították a jelenkori dunai és tiszai, valamint a Duna—Tisza közti pleisztocén futóhomokszemcsék alakját. Mivel a Duna—Tisza közti homok uralkodó szemcsefrakciója a 0,125—0,25 mm közé esik, a szemcsealak-vizsgálatokat ezen a tartományon belül végezték (MIHÁLTZ I.—UNGÁR T. 1954; DÁVID P. 1955, MOLNÁR B. 1961), és kimutatták, hogy a Duna—Tisza közti homok anyaga folyóvízi homokból alakult át. Ma már azonban benne statisztikus többségben a futóhomokra jellemző gömbölyített és matt szemcsék vannak, a sarkos folyóvízi homokra jellemző szemcsék mennyisége pedig lényegesen lecsökkent.

KUENEN, PH. H.—PEDROK, W. G. (1962) szerint a kvarcsemmcsék fényének a tompulását kémiai és mechanikai hatások együttese alakítja ki, bár e tényezők érvényesülésének mérve különböző lehet. A lényeg azonban az, hogy a szemcsék felületének fénytelenedése az *előidézõ okoktól függetlenül, az esetek többségében mégis az eolikus fácieshez kötődik*, és így bizonyos megszorításokkal ugyan, de jelzi a keletkezés körülményeit.

A rétegek puhatestű faunája a legbiztosabban mutatja, hogy az üledék időszakosan vagy állandóan száraz, illetve nedves térszínen, vagy folyóvízi kiöntésből rakódott-e le. A Duna—Tisza közén létesített több mint 100 fúrásból előkerült puhatestűeket HORVÁTH A. és ANTALFI S. (1954) dolgozta fel. Azok a rétegek, amelyek üledékkifejlődésük alapján eolikus származásúaknak minősültek, csak száraztérszíni (ubikvista és ligetlakó), valamint állóvízi fajokat tartalmaztak. Az üledékjellegük alapján eolikusnak meghatározott több ezernyi mintából egyetlen folyóvízi alak sem került elő, pedig a meghatározott egyedek száma 100.000 fölött volt. Ezzel szemben a Duna völgyének és a Hátság Tisza-völgyi alacsonyabb területének mélyebb fekvésű üledékeiben, amelyek üledékjellegük alapján folyóvíziek, mindannyiszor megjelentek a folyóvízi puhatestűek is.

A Hátság területének ÉNy—DK-i irányban egymáshoz kapcsolódó mélyedései, kisebb tavai a hordalékkúp-elmélet szerint az egykori Duna-ágak maradványai. Ha ez igaz, akkor a mélyedések vonalában folyóvízi hordaléknak és faunának kellene megjelennie. DÁVID P. (1955) által a mélyedésekre harántosan készített több földtani szelvény sűrűn telepített fúrási anyagának szemcsealakvizsgálata szerint azonban ilyen összefüggés nincs. A mélyedésekben sehol

sem jelentkezett éles szilánkos homok. MUCSI M. (1963, 1966) sem talált bennük folyóvízi faunát.

DÁVID P. azt is kimutatta, hogy a mai felszínre jellemző, ÉNy—DK-i irányú mélyedések a futóhomok mozgatása szempontjából aktív, nyári félévben működő, ÉNy-i szél munkájának eredményei. Lefutásuk közel párhuzamos, de ÉNy-i végük nem mutat egy pontba, tehát nem legyezőszerűen szétartók, mint ahogyan az a hordalékkúpon az elhagyott folyóágaknál lenni szokott.

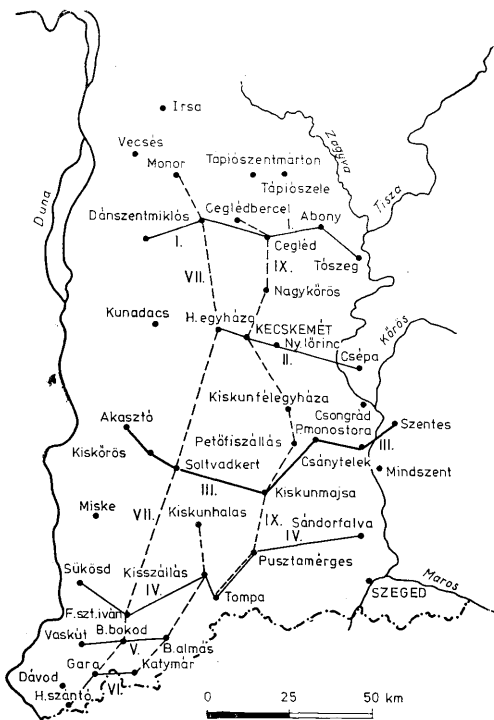
Az eddigi, sokoldalú vizsgálatok azt bizonyították, hogy a Duna—Tisza között az eolikus üledék legalább 30 m-es mélységig tart. A további feladat az volt, hogy az eolikus üledék teljes vastagságát tárjuk fel. MIHÁLTZ I. Kecske-mét és Cegléd környékéről már korábban feldolgozott néhány, 50—60 m-es mélységű magfúrási anyagot. Ezekben a fúrásokban csak eolikus kifejlődést tapasztalt. Ezért a további cél az volt, hogy a Duna—Tisza között olyan helyen készüljön magvételes fúrás, ahol a teljes pleisztocén üledéksor viszonylag vékony. A fúrás helyéül MIHÁLTZ I. a Felsőszentiváni melletti geofizikai maximumot javasolta (1. ábra). A fúrás 77,2 m-ig hatolt a Duna—Tisza közti képződményekbe, anélkül, hogy a teljes pleisztocén üledéksort feltárhatta volna. Szelvényét csupán a fúrással egyidőben készült közeli ártézi kút igen gondosan, de hézagosan vett mintáiból lehetett kiegészíteni. MIHÁLTZ szerint azonban e minták egy része már a felsőpliocénbe (levanteibe) tartozik.

A felsőszentiváni fúrászelvény üledékföldtani vizsgálatait MOLNÁR B., pollen—spóra vizsgálatát M. FARAGÓ M., a molluszka-meghatározást pedig HORVÁTH A. végezte el (2. ábra). Az így kapott eredmények alapján a szelvény földtani tagolását MIHÁLTZ I. adta meg.

MIHÁLTZ I. a fúrászelvény korbeosztásánál abból az elvből indult ki, hogy minden egyes eljegesedési időszak a Duna—Tisza között löszképződést, minden interglaciális és interstadiális szakasz pedig futóhomok-képződést eredményezett. A 2. ábrán látható, hogy HORVÁTH A.-nak a többségükben ma is élő puhatestűek mai biotopjai alapján készített korbeosztása a MIHÁLTZ I.-étől csak lényegtelen eltérést mutat. A különbség oka az, hogy a puhatestűek a finomabb klimatikus változásokat is tükrözik. A felsőszentiváni fúrás 77,2 m vastagságú szelvényéből csak lösz, illetve ennek talajosodott változatai, futóhomok és összemosott, áthalmazott üledékek kerültek elő. HORVÁTH A. (1962—1966) molluszka vizsgálata (miután folyóvízi fajokat nem talált) megerősítette a fúrásanyag eolikus jellegét.

A felsőszentiváni ártézi kútfúrás anyaga 128—130 m között a pollentartalom alapján már a levantei képződményeket is elérte. Ez a vastagsági érték jöllegyez az URBANCSEK J. által Felsőszentiván térségében elektromos lyuk szelvényezés alapján megadott negyedkori vastagsági értékkel (in KÖRÖSSY L 1970). A fúrás 124—128 m-éből került elő az első folyóvízi homok; e mélység fölött pedig csak eolikus üledék volt.

1958—59-ben a MÁFI Szentesen 490 m-es mélységű kutató magfúrást mélyítetett (Berki-iskolai fúrás). Időközben a Duna—Tisza között számos ártézi-kútfúrás is készült. Ezek szakaszosan vett magmintáit összegyűjtöttük, azt a régebben készült ártézi kútfúrások anyagával is kiegészítettük. Összegyűjtöttük ui. az országban még fellelhető régi üteműködő és egyéb nem iszap-, hanem balöblítéses fúrásanyagot. Nagyobb helységeknél sokszor 4—5 fúrás anyagát dolgoztuk fel, illetve átlagoltuk és így értékeltük a kapott adatokat.



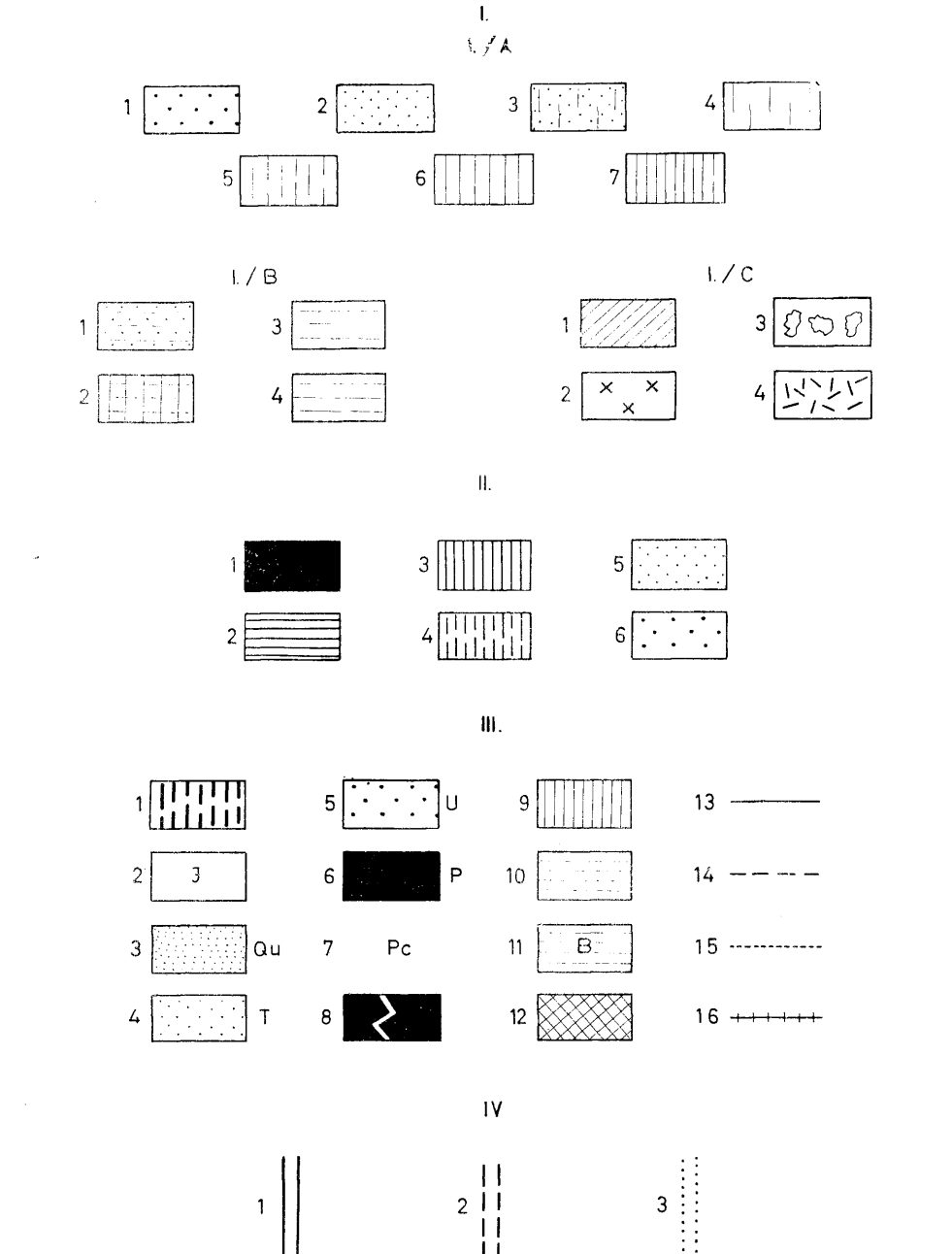
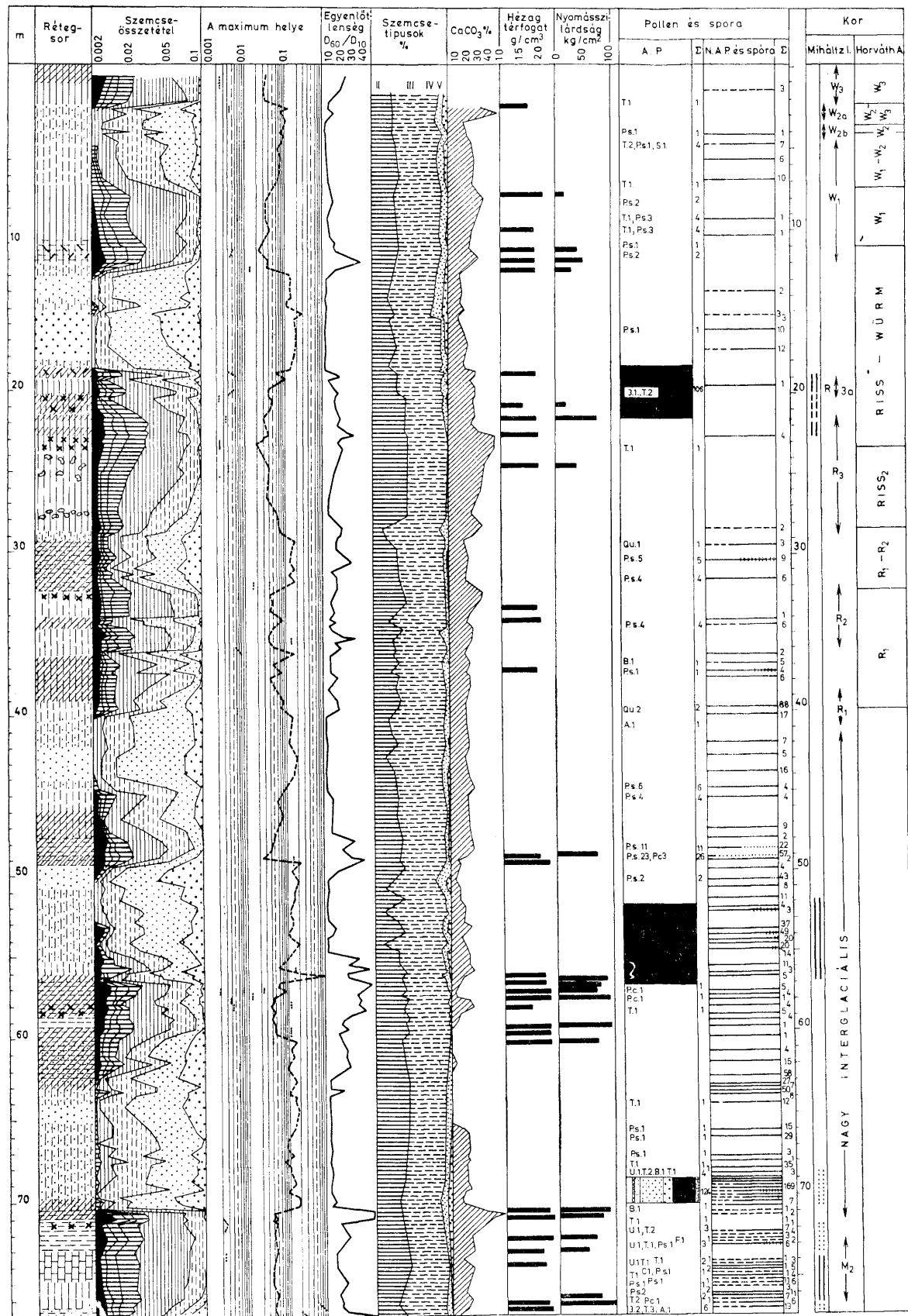
1. ábra Fúrásponatok és a szemcsealakvizsgálati eredményeket értékelő szelvények helyszínrajza.

Abb. 1. Bohrpunkte und Lageplan der die Ergebnisse der Kornformuntersuchungen auswertenden Profile

A balöblítéses anyaggal történő kiegészítésnél abból indultunk ki, hogy az öblítés a homokszemcsék alakját és ásványösszetételét nem változtatja meg, így a magfúrású anyag sokoldalú vizsgálata mellett, kiegészítő adatként az öblítéses fúrásanyag szemcsealak- és egyes esetekben nehézásvány-vizsgálatra is felhasználható.

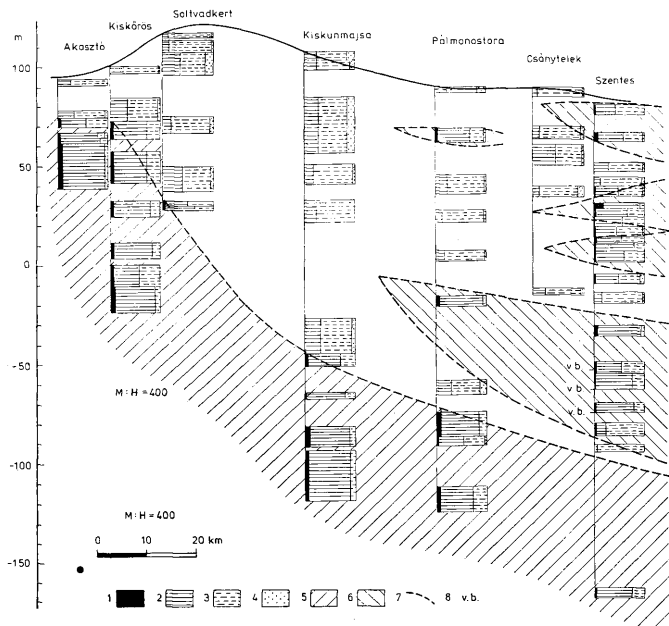
A szemcsealak-vizsgálattal az volt a célunk, hogy megállapítsuk a Duna-Tisza közti futóhomok mélységi kiterjedését, mikromineralógiai vizsgálattal kombinálva pedig a dunai és tiszai eredetű üledék találkozási módját tanulmányoztuk. A MIHÁLYZ-UNGÁR-DÁVID-féle (valamint több esetben az előzővel párhuzamosan a CAILLEUX-féle) szemcsealak-vizsgálati módszert





2. ábra. A felsőzentvénai fúrászelvény vizsgálati eredményei. Jel magyarázat: I. Rétegsor: I/A; Eolikus üledék: 1. Aprószemű homok 0,1–0,2 mm  $\sigma$ , 2. Finomszemű homok 0,06–0,1 mm  $\sigma$ , 3. Kissé löszös homok 0,02–0,2 mm  $\sigma$ , 4. Löszös finom homok (Löszhomok), 0,02–0,1 mm  $\sigma$ , 5. Finom homokos lösz 0,02–0,05 (–0,1) mm  $\sigma$ , 6. Típusos lösz 0,02–0,05 mm  $\sigma$ , 7. Tömött lösz 0,01–0,05 mm  $\sigma$ ; I/B: Elváltozott és áthalmazott üledék: 1. Kőzetlisztes homok, 2. Kőzetlisztes lösz, 3. Homokos kőzetliszt (áthalmazott), 4. Agyagos homokos kőzetliszt (áthalmazott); I/C: Elváltozott és helyben keletkezett képződmények: 1. Humuszos üledék, 2. Mészkiválás, 3. Mészkonkrécio, 4. Növényi maradvány; II. Szemcsősszététel: 1. Agyag-0,002 mm  $\sigma$ , 2. Finom kőzetliszt-0,002–0,02 mm  $\sigma$ , 3. Lösz-0,02–0,05 mm  $\sigma$ , 4. Finom homok-0,05–0,1 mm  $\sigma$ , 5. Apró homok-0,1–0,2 mm  $\sigma$ , 6. Középszemű homok frakció 0,2–0,5 mm  $\sigma$ ; III. Pollen és spóra: 1. *P. haploxylon*, 2. (*J*) *Juglans*, 3. (*Qu*) *Quercus*, 4. (*T*) *Tillia*, 5. (*U*) *Ulmus*, 6. (*Ps*) *Pinus*, 7. (*Pc*) *Picea*, 8. *Pinus cembra*, 9. *Alnus*, 10. *Salix*, 11. *Betula*, 12. *Fagus*, 13. *Chenopodiaceae*, 14. *Gramineae*, 15. *Selaginella* sp., 15. Spóra; IV. Klímatispusok: 1. Hűvös, 2. Mérsékelt, 3. Meleg. (A szemcseselektípusok azonosak a 3. ábra szemcseselektípusaival.)

Abb. 2. Untersuchungsergebnisse des Bohrprofils von Felsőzentvén. Zeichenerklärungen: I. Schichtenfolge: I/A; Aeolisches Sediment: 1. Kleinkörniger Sand 0,1–0,2 mm  $\sigma$ , 2. Feinkörniger Sand 0,06–0,1 mm  $\sigma$ , 3. Etwas lössführender Sand 0,02–0,2 mm  $\sigma$ , 4. Lössführender Feinsand (Lössand) 0,02–0,1 mm  $\sigma$ , 5. Feinsandiger Löss 0,02–0,05 (–0,1) mm  $\sigma$ , 6. Typischer Löss 0,02–0,05 mm  $\sigma$ , 7. Dichter Löss 0,01–0,05 mm  $\sigma$ . I/B: Verändertes und ungehäuftes Sediment: 1. Schluffiger Sand, 2. Schluffiger Löss, 3. Sandiger Schluff (ungehäuft), 4. Toniger, sandiger Schluff (umgehäuft). I/C: Veränderte und in situ entstandene Bildungen: 1. Humöses Sediment, 2. Kalkausscheidung, 3. Kalkkonkretion, 4. Pflanzenrest. II. Kornzusammensetzung: 1. Ton 0,002 mm  $\sigma$ , 2. Feiner Schluff 0,002–0,02 mm  $\sigma$ , 3. Löss 0,02–0,05 mm  $\sigma$ , 4. Feinsand 0,05–0,1 mm  $\sigma$ , 5. Kleinkörniger Sand 0,1–0,2 mm  $\sigma$ , 6. Mittelskörniger Sand 0,2–0,5 mm  $\sigma$ . III. Pollen und Sporen: 1. *P. haploxylon*, 2. (*J*) *Juglans*, 3. (*Qu*) *Quercus*, 4. (*T*) *Tillia*, 5. (*U*) *Ulmus*, 6. (*Ps*) *Pinus*, 7. (*Pc*) *Picea*, 8. *Pinus cembra*, 9. *Alnus*, 10. *Salix*, 11. *Betula*, 12. *Fagus*, 13. *Chenopodiaceae*, 14. *Gramineae*, 15. *Selaginella* sp., 15. Spora. IV. Klímatispus: 1. Kühl, 2. Gemäßig, 3. Warm. (Die Kornformtypen sind denen der Abb. 3 gleich.)

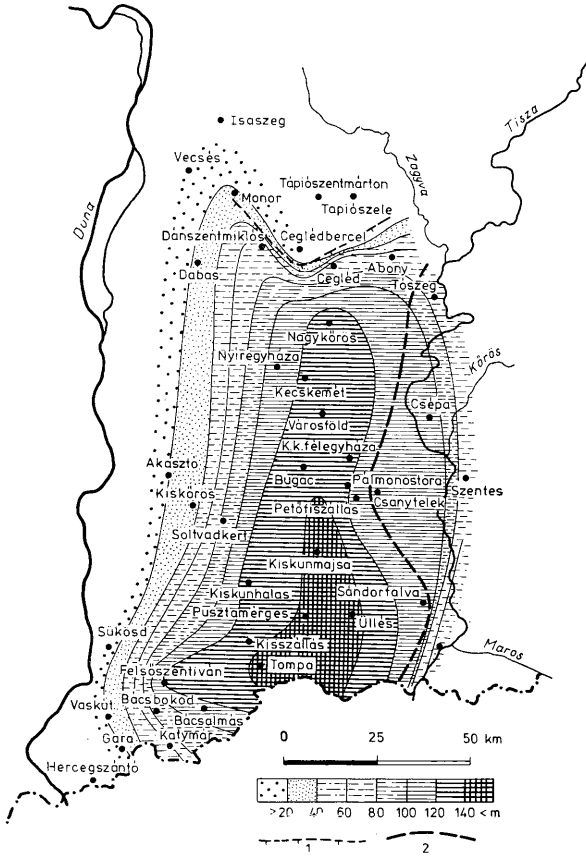


3. ábra. Akasztó—Szentes (III) szelvény. J e l m a g y a r á z a t : 1. Éles, szilánkos, 2. Kissé tompított élő, 3. Koptatott, 4—5. Erősen koptatott szemcsék. Fehér felületek eolikus képződmények, 5. Dunai származású folyóvízi lerakódás, 6. Tiszai folyóvízi közbetelepülés, 7. Folyóvízi és eolikus képződmények határa, 8. *Viteparus böckhi*-fauna előfordulási helye

Abb. 3. Profil von Akasztó—Szentes (III). Zeichenerklärungen: 1. Scharfe, splitttrige Körner, 2. Etwas abgestumpfte Körner, 3. Abgerundete Körner, 4—5. Stark abgerundete Körner. Weisse Flächen: äolische Bildungen. 5. Fluviale Ablagerungen danubischer Herkunft, 6. Fluviale Zwischenlagerung von Theiss-Herkunft, 7. Grenze der fluvialen und äolischen Bildungen, 8. Vorkommen der *Viteparus böckhi*-Fauna

alkalmaztuk (MIHÁLTZ I.—UNGÁR T. 1954, DÁVID P. 1955, CAILLEUX, A. 1952). A kapott adatok grafikus ábrázolásban a legáttekinthetőbbek.

A szelvények közül itt a leghosszabbat a Ny—K-i irányú, Akasztó—Szentes-szelvényt mutatjuk be (3. ábra). A szelvényben a szélhordta mintákban a 3. és a 4. sz. a folyóvíziekben pedig az 1. és 2. sz. szemcsetípusok uralkodnak. A két fácies találkozása így jól kirajzolható felületet ad. A szelvényben megfigyelhető az az általános törvényszerűség is, hogy a Duna—Tisza között a szélhordta, illetve a folyóvízi üledék határa Ny-ról K-felé süllyed. Pálmonostorától K-re az eolikus rétegek közé több folyóvízi betelepülés illeszkedik. Az eolikus üledéksor mintáiban a Duna vízgyűjtő területére jellemző ásványok uralkodnak (diopszid, gránát és a közönséges amfibol). A közbetelepült folyóvízi rétegekben pedig — ettől eltérően — a hipersztén, az augit és a bazaltos



4. abra. A Duna-Tisza közti eolikus üledék vastagsági térképe. Jelma gyarázat: 1. A Ceglédberceli-hátság mentén feltételezett törésvonal, 2. A közbeteleült Tisza-vízvidéki folyóvízi üledék Ny-i határa

Abb. 4. Mächtigkeitkarte der äolischen Sedimente des Donau-Theis-Zwischenstromlandes. Zeichenerklärungen. 1. Hypothetische Bruchstörung längs des Ceglédbercel-Rückens, 2. Westliche Grenze der fluviatilen Zwischenlagerungen aus dem Wassergebiet der Theiss

amfibol található. Ezek a „magma” ásványok tiszai lehordási területről származnak, így azokat a Tisza rakta le (MOLNÁR B. 1964).

A Duna—Tisza közti többi szelvényt a III. szelvényhez hasonlóan értékeltük, majd a kapott adatokból a Duna—Tisza közli eolikus üledék vastagsági térképét szerkesztettük meg (4. ábra). A térképen látható, hogy a Duna-völgyben és a Monor—Ceglédbercel—Tápiószele közti vonaltól É-ra a folyóvízi üledék a felszínen van, vagy — csak vékony szélhordta lepellet borítva — a felszín közelében található. A Duna-völgy és a Hátság határa mentén a folyóvízi lerakódások K-felé a mélybe süllyednek, illetve a felüljük települt eolikus lerakódások kivastagodnak. A legnagyobb vastagságot nem a Hátság mai legmagasabb térszínének vonalában, hanem attól valamivel K-ebbre érik el. Az eolikus képződmények összes vastagságát feltüntető térképen a folyóvízi közbetelepülések vastagságát az eolikus képződményekbe természetesen nem számítottuk bele. Így az utóbbiak K-re, a Tisza-völgy felé, vékonyodnak és a Tiszántúl területén kieleződnek.

Adataink még nem elegendőek annak pontos meghatározásához, hogy a Tiszántúlon K-felé az eolikus közbetelepülések meddig követhetők. A MÁFI legújabb csongrádi és Mindszenti fúrásaiban még jelen vannak. Innen K-re azonban valószínűleg gyorsan kiékelődnek (GEDONNÉ RAJETZKY M. 1973, MOLNÁR B. 1975). A tiszai közbetelepülés Ny-i határa már kirajzolható (4. ábra).

CALLEUX, A. (1966) magyarországi tanulmányútja alkalmával a Duna—Tisza köz különböző mélységeiből származó mintákat saját módszerével tanulmányozta. Eredményei a miénkkal teljesen egyezők voltak. A Duna—Tisza köze általunk meghatározott mélységében szerinte is csak eolikus üledék van.

Az utóbbi években a MÁFI a Duna—Tisza köz középső részén, Kunadacson, Kerekegyháza és Nyárlőrincen, a pleisztocén üledéksort magfúrásokkal teljes vastagságában feltárta. A fúrási anyag részletes laboratóriumi feldolgozása most van folyamatban. KROLOPP E. azonban az általunk eolikus üledéksornak kimutatott rétegsoron belül folyóvízi fajokat eddig nem talált. A nyárlőrinci mintegy 400 m-es maganyagot a helyszínen megvizsgáltuk. A fúrásanyag 100—110 m mélységig, véleményünk szerint teljesen a felsőszentiváni eolikus öszlet kifejlődéséhez hasonló. Itt is csak futóhomok, lösz, ezek áthalmozott változatai, mészkonkréciók és esetleg helyi összemosott anyag jelenik meg.

110 m alatt azonban a kifejlődésben lényeges változás következik be: a homok csillám tartalma megnő, a ferde rétegződés folyóvízi lerakódásra vall. Az anyag szemcseösszetétele pedig az eddigivel szemben igen tág határok, az agyag és a kavics (1.0 cm-nél nagyobb átmérővel) között változik. Az üledéksor ezen jellegek alapján lefelé már folyóvízi fáciesbe megy át.

KRETZOI M.—KROLOPP E. (1972) fauna-vizsgálata szerint az Alföldön a pannon utáni rétegsorban három, faunisztikailag egymástól jól elkülöníthető komplexum különböztethető meg.

Az alsó komplexum pliocén jellegű puhatestűeket és csarnótai korú gerinceseket tartalmaz, és diszkordánsan települ a pannon felszínre.

A középső komplexum terezstrikus—fluviális pangóvízi képződmény. Ennek felső részét a *Viviparus böckhi* nagy számú előfordulása, az alatta levő alsó részt pedig a hasonló összetételű, de *V. böckhi* nélküli posztpliocén molluszkák jellemzik. A középső komplexum felső része az alsóbihari felső, az alsó része pedig az alsóbihari alsó részébe sorolható. Az egész komplexum tehát az alpi nevezéktan szerinti günz—mindel interglaciálisba tartozik.

A felső komplexum — az Alföld nem perem-közeli pontjain — a felszíntől a 69–90 m mélységig terjedő terasztrikus-fluviatilis képződményeket foglalja magába. Ez az üledéksor a felsőpleisztocénbe sorolható, és diszkordánsan települ a letarolt középső komplexumra.

A szentesi Berki-iskolai fúrást is magábfoglaló III. szelvényen a KRETZOI M.—KROLOPP E. ugyanezen fúrásra megadott középső *Viviparus böckhi*-s komplexumon belül a *Viviparus böckhi* tényleges előfordulási helyeit is feltűntettük. Annak mindhárom előfordulási mélysége a tiszai folyóvízi üledéken belül van. A mikromineralógiai, a szemcsealak- és a fauna-vizsgálati eredmények tehát jól kiegészítették és igazolták egymást.

KRETZOI M.—KROLOPP E. a Duna—Tisza közti egyéb fúrásokból előkerült faunát is meghatározta. A középső komplexumra vonatkozó eredményeiket az I. táblázat foglalja össze. Ennek adatait a 4. ábra eolikus üledékvastagsági térképével összehasonlítva az látható, hogy a középső komplexumhoz tartozó mélységek, kivétel nélkül mindenütt csak az általunk kimutatott eolikus üledéksor alatt jelennek meg. A gүнз—mindel interglaciális jelző középső komplexum *Viviparus böckhi*-s szintje az egész Duna—Tisza közén különböző mélységekben, de — úgy látszik — általánosan elterjedt.

A Duna—Tisza köze DNy-i részén, de különösen a Duna-völgyben Miskén és Dávodon megismert leletek egyértelműen bizonyítják, hogy a Duna a gүнз — mindelben már a mai helyén folyt (1. ábra). Semmiképpen sem helyes az a korábbi elképzelés, hogy a Duna a pleisztocén legvégén, sőt a holocénben foglalta el mai helyét.

Kretzoi M.—Krolopp E. által a Duna—Tisza közén és a szentesi (Berki-iskolai) fúrásban megállapított alsó-bihari (gүнз—mindel) folyóvízi középső komplexum fauna—lelőhelyeinek mélységadatai

I. táblázat

Helység	<i>Viviparus böckhi</i> lelőhelyei m	Egyéb molluska- és gerinces fauna m
Monor	60—61	—
Kecskemét	120	—
Kalocsa	68	—
Miske	—	43—65
Kiskunhalas	—	165—192
Pusztaszer	—	100—117
Bácsbokod	—	121—131
Bácsalmás	125—130	—
Dávod	—	96
Szabadka	102—118	—
Zombor	48—60, 72—73,6 142—149	—
Szentes	130, 145, 153 309	—

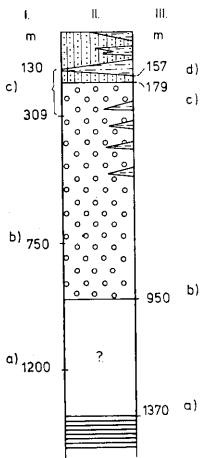
Ez utóbbi téves felfogásnak SZÁDECZKY—KARDOSS E. (1970) számításai is ellene szólnak. Eszerint ui. a teraszok kialakulási ideje és vastagsága, valamint az annak tükröképeként létrejövő medence-feltöltődési sebesség nem lehetett olyan gyors, hogy ez alatt a Duna-völgyben az ERDÉLYI M. (1976) által kimutatott, 60 m-nél is vastagabb kavics lerakódják.

## A Duna—Tisza köz levantei és negyedkori feltöltődése

A felsorolt adatok és bizonyítékok alapján a Duna—Tisza köz kialakulását, illetve folyóvízi és eolikus üledékekkel való feltöltődését a következőképpen magyarázhatjuk.

A legújabb Duna—Tisza köz-i levantei és negyedkori vastagsági térképeket megnézve azt látjuk, hogy azok mindegyikén a Dunához közel vékonyabb alig 100 m, majd innen a Tisza felé rohamosan vastagabb az üledéksor. A legnagyobb vastagságot a Tisza vonalától K-re, de ahhoz közel éri el. Itt a levantei 300—400 m, a pleisztocén összlet pedig mintegy 750—800 m vastagságú. Kérdés, hogy ez az 1100—1200 m összvastagságú összlet hogyan rakódott le, és az üledéket milyen folyók szállították ide.

Erre a kérdésre az igen részletesen feldolgozott csongrádi, szentesi (kórházi és Berki-iskolai), valamint a mindszei fúrások anyagának mikromineralógiai vizsgálata alapján válaszolhatunk (MOLNÁR B. 1966, 1967, 1970, 1972, 1975; GEDEONNÉ RAJETZKY M. 1973).



5. ábra. A Dél-Tisza-völgy (Osongrád—Mindszent) vonalában lerakódott levantei és pleisztocén üledéksorok lerakódásának elvi vázlatja. Jelmagyarázat: I. Korhatár: a) Felsőpannoniai—levantei, b) Levantei—pleisztocén, c) A *Viviparus böckhi*-s szint kiterjedése KRETZOI M. és KROLOPP E. szerint; II. Lehoradási terület- és fácies-változás: (Jelmagyarázat azonos a 6. ábra 1—6-al); III. Különböző lehoradási területekről származó összletek mélységhatárai: a) Kérdéses Duna-vízvidéki területről származó üledék alsó határa, b) Dunai folyóvízi üledék megjelenése, c) Az első tütőhomok közbetelepülés, d) Tiszai üledék megjelenése

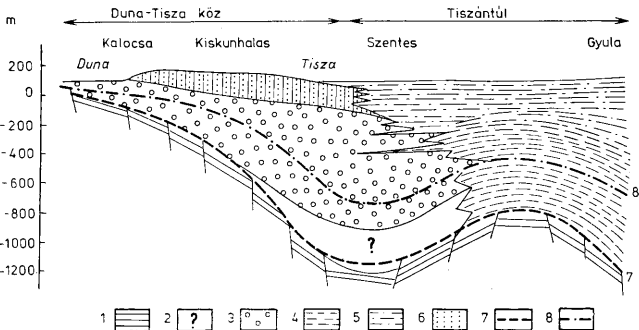
Abb. 5. Prinzipielle Skizze der in der Linie des südlichen Abschnittes des Theissales (Osongrád—Mindszent) abgelagerten levantinischen und pleistozänen Sedimente. Zeichenerklärungen: I. Altersgrenze: a, Oberpannon—Levant, b, Levant—Pleistozän, c, Verbreitung des *Viviparus böckhi*-Horizontes nach M. KRETZOI und E. KROLOPP. II. Veränderungen des Abtragungsgebietes und der Fazies: (Die Zeichenerklärungen sind denen der Abb. 6—1 bis 6 gleich.) III. Tiefengrenzen von Komplexen, die aus verschiedenen Abtragungsgebieten stammen: a, Untere Grenze eines fraglichen Sedimentes aus dem Einzugsgebiet der Donau, b, Auftreten der fluviatilen Ablagerungen der Donau, c, Die erste Flugsand-Zwischenlagerung, d, Auftreten der Theiss-Ablagerungen.

A felsőpannoniai képződmények jelentős klorit és kalcit-dolomit tartalmuk, valamint más ásványokban való szegénységük alapján jól azonosíthatók a medence egyéb területén található felsőpannoniai képződményekkel (MOLNÁR B. 1965b, 1965c, 1965d, 1970). A felsőpannonra jellemző ásványösszetétel a mindszei fúrásban a felsőpannoniai—levantei határnál valamivel mélyebben jön be (5. ábra).

A levantei képződmény ásványösszetétele a felsőpannonétól lényegesen különbözik. A levantei képződményeket a változatos ásványösszetétel és a sokfajta ásvány megjelenése jellemzi. 900—1000 m-ben, tehát a levantei rétegsor közepén, megjelenik a dunai lerakódás. Ezt elsősorban a közönséges amfibol és a diopszid nagyobb százaléka jelzi.

A Tisza vízgyűjtő területéről származó ásványok hozzákeveredés formájában először 500 m-ben, tehát már a pleisztocén üledéksorban jelentkeznek. Ezt a hipersztén nagyobb százaléka mutatja. Hasonló keveredés figyelhető meg a mindszei fúrás 397, 349 és 304 m-ében is. Fölfelé a Tisza-vízvidéki üledék egyre gyakrabban jelentkezik. Ebben az időben a Tisza hordalékának nagy részét azonban nem a mai Tisza vonalában, hanem attól keletebbre rakta le (6. ábra). A Duna feltöltő tevékenysége a területen még jelentősebb volt. A korábbi mikromineralógiai vizsgálatok szintén a mai Tisza vonaltól K-re Szarvas és Gyoma táján mutatták ki azt a pontot, ahol a Tisza és É-i mellékfolyói találkoztak (MOLNÁR B. 1965a, 1965b, 1965c, 1966).

A szentesi Berki-iskolai fúrásból ismerjük, hogy a dunai folyóvízi üledék fölfelé 179 m-ig tart, mégpedig úgy, hogy alulról fölfelé 240 m mélységig gyakran találunk közepeszmű homokot. 179—240 m között azonban a süllyedés lassulása és a terület feltöltődése miatt uralkodólag már csak agyag és kőzetliszt van (MOLNÁR B. 1967, 1973).



6. ábra. A Dél-Alföld levantei és pleisztocén feltöltődése. Jelmagyarázat: 1. Felsőpannoniai-, 2. Kérdéses Duna-vízvidéki-, 3. Dunai folyóvízi-, 4. Ós-Tisza-vízvidéki-, 5. Tisza-vízvidéki-, 6. Eolikus üledék, 7. Felsőpannoniai levantei-, 8. Levantei—pleisztocén határ

Abb. 6. Levantische und pleistozäne Aufschüttung des Südteiles der Grossen Ungarischen Tiefebene. Zeichen-erklärungen: 1. Oberpannonische, 2. Fragliche Sedimente mit Abstammung aus dem Donau-Einzugsgebiet, 3. Danubische fluviale, 4. Sedimente mit Abstammung aus dem Einzugsgebiet der Ur-Theiss, 5. Sedimente mit Abstammung aus dem Theiss-Rinzugsgebiet, 6. Aeolische Ablagerungen, 7. Oberpannonische—levantische, 8. Levantische—pleistozäne Grenze.

Ennek a feltöltődésnek, valamint a kalocsai süllyedék kialakulásának együttes eredményeként a Duna fokozatos Ny-felé vándorlás közben elhagyta korábbi átlós irányú folyását és elfoglalta a mai helyét. 179 m-ben ui. futóhomok jelenik meg. Ezt a futóhomokot a mai Tisza vonaltól távolabbra került Duna-mederből fújta ki és rakta le a szél. A 179 m-ben települt futóhomokszemcsék alakja gyakran még a mai Duna–Tisza közti futóhomoknál is jobban koptatott. Így lerakódási helyéig több tucat km-t kellett, hogy megtegyen. A Dunának a mai helyre történő áthelyeződése időben természetesen elhúzódo folyamat volt.

Szentestérségében 140–145 m között újra folyóvízi üledék jelenik meg. Ennek összetétele azonban már jellegzetesen tiszai lerakódásra vall. Benne három magmás ásvány (a hipersztén, az augit és a bazaltos amfiból) uralkodik. Ez egyben az első olyan üledék, amiben csak tiszai származású üledék van. A Tisza hordaléka tehát csak innen kezdve játszik nagyobb szerepet. A felszíntől 140 m-ig a tiszai folyóvízi és a dunai származású futóhomok váltakozva települ. Az elmondottakat a 6. ábra vázlatosan szemlélteti.

Látható, hogy a SÜMEGHY J. által kimutatott, Duna–Tisza közti, átlós irányú, Vecsés–Cegléd–Kecskemét irányába húzódo, majd D-felé forduló, dunai szerkezeti ároknak a Duna–Tisza köz fejlődéstörténetében fontos szerepe volt. Ebben az árookban KRETZOI M.—KROLOPP E. és URBANCSÉK J. koradatait figyelembe véve a mai értelemben vett dunai hordalék a levantei közepén jelent meg. A Duna közel 600–800 m vastag folyóvízi üledéket rakott itt le. (180–1000 m mélységek között), amiből kb. 200 m jut a levanteire a többi pedig a pleisztocénre.

A dunai szerkezeti ároktól DNy-ra lényegesen vékonyabb a folyóvízi üledéksor. Kiskunhalas táján URBANCSÉK J. szerint pl. a levantei 100–150 m, a negyedkori összlet 300 m, amiből — a 120–130 m vastagságú eolikus üledéksort levonva — mindössze 160–170 m jut a pleisztocén folyóvízi kifejlődésre. Így elképzelhető az is, hogy a Duna itt a levanteinek csak későbbi szakaszában kezdte hordalékát lerakni, esetleg a levantei és a pleisztocén folyóvízi kifejlődés is hiányosabb, mint a dunai szerkezeti árookban. Ezt azonban csak a későbbi részletes fauna-vizsgálatok döntik el.

Valószínű, hogy az egykori térszínből a mai Solti-halomhoz hasonló „tanuhegy”-ek a Duna–Tisza közén is kiemelkedtek. A Solti-halom alatt a felsőpannon ma is felszínen van. A leghiányosabb kvarter kifejlődések hasonló helyeken várhatók.

A dunai szerkezeti árookban az első tiszai lehordási területről származó ásványok dunai üledékhez keveredve a pleisztocén üledéksor alsó harmadában jelentkeznek. KRETZOI M.—KROLOPP E. szerint a pleisztocén üledéksornak ez az alsó harmada az idősebb pleisztocént képviseli.

Az alsóbihari felső részében a *Viviparus böckhi*-s szintet közvetlen megelőzően és a *Viviparus böckhi*-s szint kifejlődése idején a Duna–Tisza közén jelentős változás történt. Az ekkor még átlós lefutású, de a feltöltődés és a kalocsai-süllyedék kialakulása miatt fokozatosan Ny-felé áthelyeződő Duna hordalék-kúpja a dunai szerkezeti árkot feltöltötte. A folyóvízi kifejlődésű *Viviparus böckhi*-s szint a Duna–Tisza közén még jelen van. A feltöltődésnek eredményeként azonban a hordalékkúp környezeténél magasabb helyzetbe került. KRETZOI M.—KROLOPP E. (1972) szerint ebben az időszakban az Alföld Tisza vonalába eső részén általános a feltöltődés, sőt üledékhány is kimutatható.



Szerintük az alsóbihari felső része után a középsőpleisztocén kimaradásával közvetlenül a felsőpleisztocén települ.

A Duna—Tisza közén a maihoz hasonló magasabb helyzetbe került hátságon a *Viviparus böckhi*-s szintet felváltva megindulhatott az eolikus üledéksor lerakódása. A szentesi Berki-iskola fúrásban a 157—179 m-ben települő futóhomokra — mint a 3. ábrán láttuk — még *Viviparus böckhi*-s tiszta folyóvízi üledéksor települ, tehát a Duna—Tisza közén az eolikus üledéksor lerakódása még e szint megjelenése idején elkezdődött. A Tisza vonalában jelentkező tiszai folyóvízi üledék heteropikus fácieseként, a Hátság területén azonban már futóhomok és lösz fejlődött ki. Ezért van olyan sok lösz és futóhomok szint a felsőszentiváni és nyárlőrinci fúrásban.

Kérdés, hogy a gүнz—mindel interglaciálisban, illetve azt követően mi okozta ezt a jelentős változást. KRETZOI M. (1955, 1965) korábbi vizsgálata szerint peremhegységeink a „gүнz” után kiemelkedtek, így a hirtelen megnövekedett reliefenergia nagymértékű letarolás, ezen keresztül a medencében üledékfelhalmozódás forrása lett. A kiemelkedést követően viszonylagos stabilitás következett be. A perem letarolásával és a medence feltöltődésével egybéként is csökkent a reliefenergia. A Duna—Tisza közén ezzel a gyors feltöltéssel, majd lassulással hozható kapcsolatba az eolikus üledék kifejlődése, ugyanakkor a Tiszántúlon a korábbtól eltérő folyóvízhálózat kialakulása (MOLNÁR B. 1970, 1972, 1973).

Hogy a Tiszántúlon, ahol KRETZOI M. és KROLOPP E. szerint szintén van üledékhézag, miért nem találunk jelentősebb középsőpleisztocén eolikus összletet, arra egyelőre csak következtetni tudunk. A Duna—Tisza közén az eolikus összletet folyóvízi lerakódás már nem követte, a Tiszántúlon azonban igen. Így a későbbi folyóvízi tevékenység a korábbi kisebb vastagságú eolikus lerakódást eltüntethette.

Az Alföld folyóvízi feltöltésében a Duna és a Tisza időben egymást váltva, tehát eltérően vett részt (6. ábra). A gүнz—mindel interglaciális előtt a Duna a mainál lényegesen nagyobb szerepet játszott, míg azt követően a Tisza és mellékfolyói kerültek túlsúlyba.

A Duna—Tisza közti üledéksorok többirányú vizsgálatából nyert eredmények alapján a feltett kérdésekre tehát a következőkben válaszolhatunk.

1. A Duna hordalékkúpja vízszintes irányban lényegesen nagyobb kiterjedésű, mint a mai Duna—Tisza köz. A dunai folyóvízi lerakódások a mélyben a mai Tisza vonaltól K-re is követhetők.

A dunai hordalékkúp függőleges irányú kiterjedése a dunai szerkezeti árokban Csongrád—Mindszent vonalában 600—700 m vastagságot ér el. E vonaltól Ny-ra a mai Dunáig fokozatosan vékonyodik. Kecskeméttől K-re 360—380, Kiskunhalas vonalában pedig 240—260 m-t ér el; a Duna-völgyben 100 m-es vastagságú (6. ábra).

2. A Duna hordalékkúpja a dunai szerkezeti árokban Csongrád—Mindszent vonalában 180—900 m mélységhatárok között található. Ny-felé magasabb tszf.-i magasságba kerül, Kecskemét táján 120—500, Kiskunhalas vonalában pedig 160—400 m mélységközben helyezkedik el (5. ábra).

3. A Duna folyó, Duna—Tisza közti átlós irányú folyását a gүнz—mindel interglaciálisban hagyta el, és foglalta el a mai É—D-i irányú helyét.

4. A Duna—Tisza közén az eolikus üledéksor a gүнz—mindel interglaciálisból kezdve rakódott le. Vastagságát a 4. ábra mutatja.

## Irodalom — Literatur

- BARRA I. (1839): Pest-Pilis és Solt törv. egyesített vármegyéknek természetudományi leírása. Budapest
- BESZÉDES J. (1831): A Duna világereszkedési és mocsárkiszáritási tekintetben. Tud. Gyűjt. 15. évf. 1. pp. 70–80.
- BORSY Z. (1965): Görgetettségi vizsgálatok a magyarországi futóhomokon. Földr. Értesítő 14. l. pp. 1–16.
- BORSY Z. (1974): Folyóvízi homok vagy futóhomok? (A homokszemcsek vizsgálatának értékelése, problémái). Földr. Közl. 22 (47) 1. pp. 1–13.
- BULLA B. (1951): A Kiskunság kialakulása és felszíni formái. Földr. Könyv- és Térképtár Ért. 2. 10–12.
- BULLA B. (1953): Az Alföld felszínének kialakulása. MTA Alföldi Kongresszus Kiadv. pp. 59–67.
- CAILLEUX, A. (1952): Morphoscopische Analyse der Geschiebe und Sandkörner und ihre Bedeutung für die Paläo-klimatologie. Geol. Rundschau, 40. Stuttgart, pp. 11–19.
- CAILLEUX, A. (1966): Morphoscopie de quelques de Hongrie. Acta Geol. Hung. 10. 1–2. pp. 1–12.
- CHOLNOKY J. (1910): Az Alföld felszíne. Földr. Közl. 38. pp. 413–436.
- DAVID P. (1955): A Duna-Tisza közű futóhomok kopjatottsága. Pályamunka, Szeged Földt. Int. (Kézirat) p. 1–61.
- ERDÉLYI M. (1960) Geomorfológiai megfigyelések Dunaföldvár, Solt és Izsák környékén. Földr. Értesítő 9. 3. pp. 257–276.
- ERDÉLYI M. (1967): A Duna-Tisza közének vízföldtana II. Hídr. Közl. 47. 8. pp. 357–365.
- FRANYÓ F. (1964): A futóhomok és a lösz települési viszonyai a Duna-Tisza köze középső részén. Magy. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1961. évről. II. pp. 31–46.
- GEDÖNNÉ RAJZETKY M. (1973): A mindsztenti és csongrádi kutatófűrészek mikromineralógiai vizsgálata különös tekintettel az anyagszállítás egykori irányaira. Magy. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1971. évről. pp. 169–184.
- HALAVÁTS GY. (1895): Az Alföld Duna-Tisza közötti részének földtani viszonyai. Magy. Áll. Földt. Int. Évk. 11. pp. 101.
- HORVÁTH, A. (1962): Mollusca-periods in the Sediments of the Hungarian Pleistocene. Acta Biol., Acta Univ. Szegediensis, 1–3. pp. 173–192.
- HORVÁTH, A. (1963): Mollusca-periods in the Sediments of the Hungarian Pleistocene II. The upper-arid period of the bohring of Felsőszentiván. Acta Biol., Acta Univ. Szegediensis., 9. pp. 101–115.
- HORVÁTH, A. (1964): Mollusca-periods in the Sediments of the Hungarian Pleistocene III. The upper humid period of the bohring of Felsőszentiván. Acta Biol., Acta Univ. Szegediensis., 10. pp. 131–146.
- HORVÁTH, A. (1965): Mollusca periods in the Sediments of the Hungarian Pleistocene IV. The upper parts of the middle arid period in the bohring of Felsőszentiván. Acta Biol., Acta Univ. Szegediensis, 11. pp. 153–164.
- HORVÁTH, A. (1966): Mollusca-periods in the Sediments of the Hungarian Pleistocene V. The middle arid period in the bohring of Felsőszentiván. Acta Biol., Acta Univ. Szegediensis, 12. pp. 149–159.
- HORVÁTH A.—ANTALFI S. (1954): Malakológiai tanulmányok a Duna-Tisza köz déli részének pleisztocén rétegeiről. Ann. Biol. Hung. 1952. 2. p. 417–428.
- KÖRÖSSY, L. (1970): Entwicklungsgeschichte der neogenen Beckens in Ungarn. Acta Geol. Hung. 14. pp. 421–429.
- KRETZOI M. (1955): Adatok a Magyar-medence negyedkori tektonikájához. Hídr. Közl. 35. pp. 44.
- KRETZOI M. (1956): A Villányi hegység alsópleisztocén gerinces-faunái. Geol. Hung. Ser. Paleont. 27 pp. 1–264.
- KRETZOI M.—KROLOPP E. (1972): Az Alföld harmadkor végi és negyedkori rétegtana az őslénytani adatok alapján. Földr. Értesítő 21. 2–3. pp. 133–158.
- KUENEN, PH. H.—PEDROK, W. G. (1962): Forsting and defrosting of quartz grains. Journ. of Geol., 70. pp. 468–653.
- LÁJ V. (1946): Néhány szó a Tisza szabályozás érdekében. Ungvár
- MIHÁLTZ I. (1947): A Duna-Tisza csatorna geológiai viszonyainak tanulmányozása. A Duna-Tisza csatorna, Földm. Min. Kiadványa. Budapest pp. 8–12.
- MIHÁLTZ I. (1953): A Duna-Tisza köze déli részének földtani felvétele. Magy. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1950. évről. pp. 113–144.
- MIRÁLTZ I.—UNGÁR T. (1954): Folyóvízi és szélfújta homok megkülönböztetése. Földt. Közl. 84. 1–2. pp. 17–28.
- MOLNÁR B. (1961): A Duna-Tisza közű eolikus rétegek felszíni és felszínalatti kiterjedése. Földt. Közl. 91. k. 3. pp. 303–315.
- MOLNÁR B. 1964: A magyarországi folyók homoküledékeinek nehézsúlyú-összetétel vizsgálata. Hídr. Közl. 44. 8. pp. 347–355.
- MOLNÁR, B. (1965a): Changes in area and direction of stream erosion in the Eastern Part of the Hungarian Basin (Great Plain) during the Pliocene and Pleistocene. Acta Miner. Petr., Acta Univ. Szegediensis, 17. pp. 39–52.
- MOLNÁR, B. (1965b): Lithologic and geologic study of the Quaternary deposits of the Great Hungarian Plain (Alföld). Acta Geol. Hung. 9. p. 57–63.
- MOLNÁR B. (1965c): Ösvízzrajzi vizsgálatok a Dél-Tiszántúlon. Hídr. Közl. 45. 9. p. 397–404.
- MOLNÁR B. (1965d): Adatok a Duna-Tisza köze fiatalharmadidőszaki és negyedkori rétegeinek tagolásához és származásához nehézsúlyú-összetétel alapján. Földt. Közl. 95c k. 2. p. 217–225.
- MOLNÁR B. (1966): Pliocén és pleisztocén lehoradási területváltozások az Alföldön. Földt. Közl. 96. k. 4. p. 408–413.
- MOLNÁR B. (1967): A Dél-Alföld pleisztocén feltöltődésének ritmusai és vízföldtani jelentőségük. Hídr. Közl. 47. 12. p. 537–552.
- MOLNÁR, B. (1970): Pliocene and Pleistocene lithofacies of the Great Hungarian Plain. Acta Geol. Hung. 14. p. 445–457.
- MOLNÁR B. (1972): Az Alföld negyedkori üledékkomplexumának genetikája. Kandidátusi disszertáció (Kézirat) p. 1–295.
- MOLNÁR B. (1973): Az Alföld harmadidőszak-végi és negyedkori feltöltődési ciklusa. Földt. Közl., 103. k. 3–4. p. 294–310.
- MOLNÁR B. (1975): A mindsztenti fűrés anyagának újabb mikromineralógiai vizsgálati eredményei. (Kézirat)
- MUCSI M. (1963): Finomrétegtani vizsgálatok a kiskunsági édesvízi karbonátkepződményekben. Földt. Közl. 93. k. 3. p. 373–386.
- MUCSI M. (1968): A soltvadkerti Petőfi-tó földtani viszonyai II. Földt. Közl. 96. 4. p. 425–459.
- PÉCSI M. (1959): A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakitása. Földr. Monogr., Akadémiai Kiadó p. 219–231.
- RÓNAI A. (1964): A síkvidékek földtani kutatásának jelentősége. Magy. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1961. évről. 2. p. 5–17.
- RÓNAI A. (1967): Magyarországi Magyarország 200 ezres földtani térképsorozatához, I-34-VIII. Kecskemét. Magy. Áll. Földt. Int. Kiadv. Budapest.
- SÁLAMON F. (1876): Buda-Pest története I. Budapest
- SCHREFF E. (1935): Alföldünk pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai és ezeknek összefüggése a talajalakulással, különösen a szik talajképződéssel. Magy. Áll. Földt. Int. Évi Jel. 1925–28. évről. p. 265–301.

- SÜMEGHY J. (1944): A Tiszántúl. Magyar tájak földtani leírása, Attila-Nyomda Részvt. Budapest. p. 1—208.
- SÜMEGHY J. (1950a): Hidrológiai tanulmány a Duna-Tisza közén. Hídr. Közl. 30. p.
- SÜMEGHY J. (1950b): Földtani adatok a Duna-Tisza köze északi részéről. Magy. All. Földt. Int. Évi Jel. 1948. évről.
- SÜMEGHY J. (1953): A Duna-Tisza közének földtani vázlata. Magy. All. Földt. Int. Évi Jel. 1950. évről p. 233—263.
- SZABÓ J. (1862): Egy continentális emelkedés és süllyedésről Európa délkeleti részén. MTA Evk. 10. 4. p. 1—93.
- SZÁDEGYZY-KARDOSS E. (1970): A litofaciesek ciklusossága, az üledékképződés sebessége és az endogén-exogén folyamatok paleoklimatikus hatásai. MTA X. Oszt. Közl. 3. 1—3. p. 259—267.
- TREITZ P. (1905): Szeged és Kistelek vidéke (Magyarországok a Magyar Korona országainak részletes agrogeológiai térképhez) Budapest
- URBANOSKÉ K. (1963): Jánoshalma környékének földtana és felszínalakitana. Földr. Ért. 12. 1. p.
- VÁSÁRHEGYI P. (1838): Néhány figyelemreérvő szó a vaskapui ügyben. Atheneum Kiadv. Budapest p. 257—263.

## Geologische Entwicklungsgeschichte des Donau—Theiss— Zwischenstromlandes im Oberpliozän (Levant) und Pleistozän

Dr. B. Molnár

Die pliozäne und pleistozäne geologische Entwicklungsgeschichte des Donau—Theiss-Zwischenstromlandes und Erläuterung seines geologischen Baues sind seit langher diskutierte Fragen der ungarischen Fachliteratur. Diese Arbeit führt, nach kurzer Schilderung der früheren Vorstellungen, jene neuen Untersuchungsergebnisse an, auf Grund welcher folgende wichtigere Feststellungen gemacht werden können.

1. Der Schuttkegel der Donau ist in horizontaler Richtung von wesentlich grösserer Verbreitung, als das Donau—Theiss-Zwischenstromland selbst. Die danubischen fluvialen Ablagerungen lassen sich in der Tiefe auch östlich von der heutigen Theiss-Linie verfolgen (Abb. 1 und 6).

Die vertikale Verbreitung des Donau—Schuttkegels erreicht im danubischen tektonischen Graben, in der Linie von Csongrád—Mindszent, eine Mächtigkeit von 600 bis 700 m. Westlich von dieser Linie nimmt die Mächtigkeit bis zur heutigen Donau allmählich ab. Östlich von Kecskemét erreicht sie 360 bis 380 m, in der Linie von Kiskunhalas 240 bis 260 m; im Donautal ist sie nur noch 100 m (Abb. 6).

2. Im danubischen tektonischen Graben, in der Linie von Csongrád—Mindszent befindet sich der Schuttkegel der Donau im Tiefenbereich von 180 bis 900 m. Nach Westen nimmt er eine hypsometrisch höhere Position ein, in der Umgebung von Kecskemét liegt er im Tiefenintervall von 120 bis 500 m, in der Linie von Kiskunhalas bei 160—400 m (Abb. 5).

3. Die Donau verliess ihren diagonalen Lauf im Günz—Mindel-Interglazial und schlug ihre heutige meridionale (N—S) Laufrichtung ein.

4. Im Raume des Donau—Theiss-Zwischenstromlandes lagerte sich die äolische Sedimentfolge vom Günz—Mindel-Interglazial an ab. Sie besteht vorwiegend aus Flugsand und Löss sowie aus, in Boden umgewandelten Abarten des letzteren. Ihre Mächtigkeit ist etwas östlich vom höchsten Teil des Donau—Theiss-Zwischenstromlandes am grössten. Hier erreicht die Mächtigkeit 120 bis 160 m (Abb. 4).

# Gondolatok a hazai pannorra vonatkozó kutatások szemlélet-fejlődéséről és az adatok korszerű feldolgozásáról

Dr. Bartha Ferenc

(1 táblázattal)

Közel két éve dolgozom a pannorra vonatkozó irodalmi adatok áttekinthető cédulakatalógusán, szerzők, fajok és lelőhelyek szerinti csoportosításban. Az első pillanatban úgy látszik, hogy ebben a munkában csak az adatok pontos rögzítésére kell ügyelni és arra, hogy a szerzők egymástól jól vették-e át a hivatkozásokat, adatokat. Munka közben jöttem rá, hogy mennyire időszerűvé vált az adatok kritikus értékelése is. Az utóbbi évtizedekben ugyanis mind az őslénytani, mind a földtani kutatások módszere és szemlélete fokozatosan megváltozott. Közelebb került egymáshoz az állattani és őslénytani fajfogalom a fajok változékonyság vizsgálata által és a külső körülmények és öröklődő tényezők szerepét az őslénytanban is exaktabb módon lehet vizsgálni. A biosztratigráfia területén az aprólékos részletességgel begyűjtött, sokoldalúan vizsgált szelvények és végig magvételes fúrások feldolgozásai egyre merészebb célkitűzéseket engedtek meg, egészen a földtani történések pontos rekonstrukciójáig. Ezen az úton a biofáciések elkülönítése az első lépés, amely után az egyes részlet-kutatások sokezer adatának értékelése és áttekinthetővé tétele következik, majd a különböző részterületekről származó adatok korrelációja és végül a jól elválasztható földtani szintek horizontális és vertikális kiterjedésének tisztázása fejezi be a munkát. Így a nagy részletességgel megvizsgált szelvények hiteles adataihoz lehet mérni a nem végig magvételes fúrások adatait és a régi irodalomban szereplő adatokat. A részletesen feldolgozott alapszelvények tisztázása, sok ezer adatának áttekinthetővé tétele és egymással korrelációba hozása azért is sürgős, mert ezeknek a szelvényeknek sokoldalú feldolgozása tette lehetővé a hazai pannon részletesebb földtani tagolását is.

Természetesen még a legújabb eredmények sem tekinthetők végeredménynek és a többet mondó adatok okozta eredmény-revidálásoknak csak örülni lehet. Az adatok gondos ellenőrzésének szükségességét elődeink egyik nagy vállalkozásán próbálok szemléltetni.

Tiszaberek, Hajdúszoboszló, Debrecen térségében végig magvételes fúrások történtek és a fúrómagok feldolgozását SÜMEGHY J. (1939) (Molluszka) és ZALÁNYI B. (1944) (Ostracoda) végezték. SÜMEGHY J. 1939. p. 133. ezt írta „A debreceni I-es számú és a hajdúszoboszlói II-es számú fúrásokban elért fekvő (itt is mint Tiszabereken) alsó szarmata és az erre következő alsó pannóniai rétegek anró csökevényes Limnocardiumokat, apró Planorbisokat stb. zárnak magukba.”

ZALÁNYI B. (1944) ostracodák alapián alsószarmatát, felsőszarmatát és alsópannonnt különített itt el. Jól látta meg, hogy a szelvényekben nincs réteghyatus, nagy érdeme a szapropeles fácies jelentőségének felismerése is, de a két kutató nem hangolta össze eredményeit, így történhetett meg, hogy a *Congerina*

*banatica*-s, *Paradacna lenzi*-s biztosan alsópannon rétegeket ZALÁNYI a felsőszarmatába sorolta a nagy Ostracodák jelenléte alapján. BODA J. szerint itt a szarmatának fiatalabb „Tinnyei” elemelete van meg, melyet elődeink alsószarmatának neveztek (BODA 1974. A magyarországi szarmata rétegtana. Földt. Közl. 102. 3. p 256).

A SÜMEGHY által említett „kis Limnocardiumok” rétegtani helyzetével és jelentőségével érdemes részletesebben is foglalkozni.

A „kis Limnocardiumok”-at KASZAP A. (1963) Monyoródon, BARTHA F. (1966) az Ellend—1. sz. és a Hidas—53. sz. fúrás szarmata utáni üledékeiben, SCHWÁB M. a Fonyód—1. sz. fúrás rétegeösszletében is kimutatta. SZÉLES M. az Algyó—8. sz. fúrásban 2808—2826 m között a „kis Limnocardiumok” egyikét, a *L. praeponticum*-ot találta meg (1971). JÁMBOR Á.—KORPÁSNÉ HÓDI M. (1971) a Dunántúli Középhegység délkeleti előterének végig magvételű fúrásaiban az alsópannon alsó szintjét ezeknek a „kis Limnocardiumok”-nak jelenléte alapján különítették el és a szarmata-pannon több átmeneti típusát írták le (p. 175.). A 3. átmeneti típus példái Csőr-6., -8., -14., -17; Balatonfőkajár-22.; Csákvár-8., -10., -32.; Ósi-66.; Papkeszi-I; Inota-135. fúrások voltak. Jellemzői a mocsári és „tengeri” rétegek váltakozása és miközben a kőzetek színe megváltozik, a fauna jelleg is átalakul, a Foraminiferákat nagy Ostracodák, a Cardiumokat pedig kis Limnocardiumok váltják fel. Nem nehéz felismerni, hogy a Dunántúli Középhegység DK-i előterének 3. átmeneti típusa megfelel SÜMEGHY és ZALÁNYI Tiszaberek, Debrecen—Hajdúszoboszló térségéből leírt kis limnocardiumos, illetve nagy ostracodás szintjének. JÁMBOR Á.—KORPÁSNÉ HÓDI M. tehát az alsópannonból kimutatták együttes előfordulásukat. BODA J. szerint ZALÁNYI-nak ezt a tévedését, hogy a „nagy Ostracodák” a felsőszarmatába sorolta adathiány indokolja. Ugyanis ilyen alakokat sem az általánosan ismert szarmatában (alsószarmatának hívták), sem az általa addig ismert alsópannonban nem talált, ezért felsőszarmatát tételezett fel SÜMEGHY adataival történő egyeztetés nélkül. JÁMBOR Á.—KORPÁSNÉ HÓDI M. az 1-es átmeneti típusban, az átmeneti szakasz után *Congerina banatica*, *Paradacna abichi*, *P. lenzi*, *Planorbis* sp. fajokat tartalmazó rétegeket találtak. JÁMBOR Á.—KORPÁSNÉ HÓDI M. vizsgálatai hozzásegítettek SÜMEGHY és ZALÁNYI tiszántúli mélyfúrásfeldolgozásainak eredmény-revideálásához és az alsópannon részletesebb tagolásához.

Ugyanis a „kis Limnocardiumok” csak a szarmata-pannon átmeneti rétegek kis vastagságú szintjében fordulnak elő és mivel ennek a szintnek horizontális kiterjedése is jelentős, ezért mint „szintjelző fajokat” is számontartjuk őket. Mai felfogásunk annyiban tér el elődeink „vezérkövület” fogalmától, hogy a szintezés csak az egyik szempont, amire figyelünk, de a szint teljes fauna-és flóráképét együtt vizsgáljuk, mert a szintjelző faj csak a biocönózis egyik tagja és esetleg az együttesben egy másik faj a domináns, így annak biológiai jelentősége nagyobb. Nagy figyelmet fordítunk a kísérő fajokra és az üledék minőségére olyan szempontból is, hogy a *biofaciést* mennyire jelzik. Ebben az esetben a *Planorbis* sp. még fajra meghatározatlanul is fontos, különösen, ha szenesedett növénymaradványok is kísérik. Ilyenkor általában édesvízi biofaciést fogadunk el, de ebben a konkrét esetben a „kis Limnocardiumok” jelenléte sekély, csökkentsósvízre igazol. A „vezérkövület” szemlélet — a nagy földtani igény miatt — sok esetben gépiessé tette a faunavizsgálatot és azt sem vették észre, hogy a nagy elterjedésű fajok legtöbbször alfajokra (földrajzi rassz) bomlanak.

Nem lebecsülni akarjuk elődeink „parádés fejlődési sorait”, de az evolúciós vonal tisztázása minden fajnál fontos lenne. A „kis *Limnocardiumok*” esetében elődeink (GORJANOVIC, KRAMBERGER, LŐRENTHEY) felfigyeltek arra, hogy azok morfológiailag közel vannak a szarmata *Cardium obsoletum* alakkörhöz és ebből az ágból származtatták a lényegesen kisebb termetű *Limnocardium cekusi*, *L. praeponticum* és *L. plicataeformis* fajokat.

JÁMBOR Á. — KORPÁSNÉ HÓDI M. (1971) még tovább mentek és a *L. plicataeformis*-ből vezették le a *Paradacna abichi*-t. Ezzel BARTHA nem ért egyet, mert a szarmatában elinduló nagyságcsökkenés, amely kezdetben alkalmazkodás jellegű volt, mutációs jellegű változásba ment át, de ez nem igazolható.

Itt szükséges a mutációkkal és az evolúciós sorok összefüggésével röviden foglalkozni. A századforduló táján még divatos volt származástani levezetésekkel eldönteni rétegtani kérdéseket, részben mert hittek abban, hogy a „hiányzó láncszemek” megkerülnek, részben mert még hiányoztak a gén-mutációk igazi természetét feltáró kutatások, amelyek a mutációk jellegei és őslénytani alkalmazhatóságuk között nehezen feloldható ellentétre világítottak rá.

a) A mutációk spontán lépnek fel. A genetikusoknak ez a megállapítása nem a kiváltó okot tagadja, hanem kiszámíthatatlan, véletlen tényezőkre céloz. Az őslénytan viszont kiváltó okokat keres, annál is inkább, mert a spontaneitásból következő gyakoriságnál jóval több mutációt tapasztaltak az örökléstan-kutatók is.

b) A mutációk iránytalanok. Az őslénytan viszont az egymásutáni rétegekben tapasztalható morfológiai különbségekre építhet és ha ezeket nem tudja evolúciós sorokba foglalni, a különbségek összefüggése válik bizonytalanná.

c) Az örökléstan valóságos mutációkat vizsgál. Az őslénytan esetében még a „legparádésabb” evolúciós sorokban is nagyon sok a „gondolati elem”, ezért az exaktságra való törekvés indokolja, hogy ha keressük is a származástani összefüggéseket, de csak igen kivételes esetben (rövid fajlétjű fajok, nagy példányszám) lehetnek perdöntők rétegtani problémák eldöntésénél.

Ma a flóra- és faunatársulás képe és az üledékföldtani adatok összessége mindenesetre megbízhatóbb alapjai a földtani tagolásnak. Az pedig őslénytani tapasztalat, hogy valamilyen irányban elinduló változási sor nem fordul vissza ismét ellenkező irányba. Már pedig a *Paradacna abichi*, *P. lenzi* lényegesen nagyobbak a „kis *Limnocardiumok*”-nál. Ezért BARTHA F. a „kis *Limnocardiumok*” kizárását fogadta el és a *Paradacna abichi*, *Congerina banatica* megjelenését a porta ferrae-i út egy korábbi megnyílásával magyarázta (összesen három megnyílást fogad el, BARTHA F. 1975. Földt. Közl. 4. p. 406.). A *Paradacna abichi* esetében még nem tudtuk igazolni ennek a fajnak a Dáciai-medencéből idősebb előfordulását, de a Kárpát-medencén kívüli szarmata előfordulása ismert (ANDRUSOV, 1886, Krim-félsziget). Minden esetre a Bécsi-medence „kis *Limnocardium*”-ait (PAPP A. szerinti „A” zóna, BUDAY és CÍCHA 1957, BUDAY 1959, CTYROKY 1975) „holtágnak” tekintik és a „kis *Limnocardium*”-os szintet még a szarmatába sorolták. CTYROKY P. a „kis *Limnocardium*”-okat a szarmatába helyezte, de az „A” zónát is feltünteti az alsópannonban (3. ábra, p. 166—168). Az biztos, hogy a szarmatát *Cardiumok* jelzik, a pannont pedig *Limnocardiumok*, de az átalakulás evolúciós lépései tisztázatlanok nemcsak a *Cardium obsoletum* és a „kis *Limnocardiumok*” között, hanem a „kis *Limnocardiumok*” és a *Paradacna abichi*, *P. lenzi* fajok között is.

Nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy gyakoriság szempontjából a recens fajok mutációi között a „letális” alakok dominálnak, amelyek „holtág-

ban" végződnek és csak igen ritka az életképes alak. Ez a múltban is így lehetett, de ez semmit sem von le az ilyen fajok szintjelző értékéből.

JÁMBOR Á. — KORPÁSNÉ HÓDI M. (1971) bár építettek a tárgyalt evolúciós sorra, de kőzettani és üledékföldtani adatok alapján is az alsópannon alsó szintjébe sorolták a „kis Limnocardium”-os rétegeket. Ezzel egyetértünk, annál is inkább, mert a Congeriák is itt indulnak el. A leszármazás kérdése biztosan nem dönthető el, de a morfológiai különbségek alapján esetleg meg lehetne kísérelni a *Cardium obsoletum* alakkör és a *Paradacna abichi*, *P. lenzi* fajok közvetlen összehasonlítását (a „kis Limnocardiumok” kihagyásával), a morfológiai különbség nem nagy és a nagyságcsökkenés buktatóját is elkerülhetnénk? Amennyiben a „kis limnocardium”-os rétegben esetleg egy-egy *Paradacna abichi*-t vagy *P. lenzi*-t találánk ezt úgy lehetne magyarázni, mint a továbbmenő, életképes, új faj fellépését.

Arra is gondoltunk, hogy nemcsak a porta-ferrae-i út korábbi megnyílásával lehet magyarázni a *Paradacna abichi*, *P. lenzi* megjelenését, hanem hazánk területén is végbemehetett a *Cardium obsoletum* alakkörből elinduló átalakulás. Itt elsősorban Tinnyére gondolok. Ezenkívül a határos szelvényeket is gondosan meg kellene vizsgálni. De az alsópannon és felsópannon fauna közötti, valamint a felsópannon alsó része és a *Congeria balatonica*-s fauna közötti igen nagy különbségeket csak faunabevándorlással lehet magyarázni.

A tisztántúli végig magvételű fúrásokhoz hasonló mélyfúrás országos viszonylatban is kevés akadt (Görgeteg, Lovászi, Inke stb.), elődeink sajnos ezeknek a feldolgozásánál még nem ismerték fel a sokoldalú részlet-vizsgálatok összehangolásának előnyeit és azt sem, hogy a végig magvétel milyen gazdag lehetőségeket rejt magában. SÜMEGHY J. (1939) p. 95—97 a görgetegi mélyfúrás rétegsorát és faunáját pontosan, sorrendben publikálta, de nem figyelte fel arra, hogy a csökkentsósvízi faunájú szakaszok között 200 m vastagságú édesvízi, szárazföldi fajokat tartalmazó összlet van.

A felszíni feltárók gyűjtését már LÓCZY L., VADÁSZ E., HALAVÁTS Gy., LŐRENTHEY I., VITÁLIS I. sok esetben végezték el réteg szerint. Ha a régi és a mai gyűjtések módszertani különbségeire gondolunk, mindössze azt találjuk, hogy 1953. után már általában a makroszkóposan azonos, egytípusú rétegeken belül is 10 cm-es egységekben gyűjtöttünk. Ez látszólag felesleges aprólékosság, de nem az. Sokszor tapasztaltuk, hogy a felületesen azonosnak minősített üledékösszleten belül is jelentős kőzettani különbségek és biofáciaváltozások vannak. Minden esetre a kőzettani összetevők és a fauna kvalitatív és kvantitatív változásaiból sok esetben lehet következtetni azokra a tényezőkre, amelyek végül is az üledék makroszkóposan is észlelhető megváltozását okozták. Ha az egymás utáni rétegekből csak egy-egy átlagmintát vizsgálunk, a rétegek kőzettani összetevői, illetve azok megváltozásának oka exakt módon nem vizsgálható.

Mégis az a véleményem, hogy elődeink kutatási és az utolsó huszonöt év kutatásai között a fő különbség *nem módszertani, hanem szemléleti*. Ez pedig fokozatosan alakult ki. Közvetlenül az Őcsi szelvény feldolgozása után még sem én, sem más nem látta a gazdag lehetőségek mindegyikét és' először csak a biofáciaváltozások körül forogtunk. Úgy gondolom, részemre a fordulópontot a *várpalotai* szelvény feldolgozása jelentette, amikor már az üledékvizsgálatok párhuzamos értékelése is megindult és szinte nem lehetett olyan kérdést feltenni, amelynek megoldásához, vagy a fauna, vagy az üledék, vagy mindkettő megváltozása használható adatokat ne nyújtottak volna, legyen ez az édesvízi

mészkió képződése és ennek mézsiszap rétegekkel történő váltakozása, amely utóbbiak mindig csökkentsósvízi faunát tartalmaztak, vagy egyes fajok gyakoriságának problémája.

A biofáciések elkülöníthetősége igen fontos eredmény volt, de a továbbiakban meg kellett győződni arról, hogy mennyire általános érvényű ez a felismerés? A várpalotai, tabi, tihanyi, balatonszentgyörgyi, lázii szelvények feldolgozása megerősítette, hogy a biofáciések elkülönültek a múltban is éppúgy, mint a jelenben. A valóság azonban bonyolultabb volt, mint gondoltuk, ugyanis az édesvízi — csökkentsósvízi biofáciések váltakozása a legkritikább esetben jelentkezett 100%-os fauna megváltozásban. Már Öcsön is volt egy édesvízi faj, amelyik átment a csökkentsósvízi szakaszba is — a *Planorbis confusus* —, de ott példányszám minimuma volt. Azt tudtuk, hogy minden fajnak megvan az életkörülmény optimuma és ettől „jobbra és balra” a tűrő képessége, de az merőben új volt, hogy hogyan lehet kihalt fosszilis fajoknál ilyen jellegű kérdéseket vizsgálni? A lehetőségek szinte maguktól adódtak, mert az aprólékos gyűjtés és feldolgozás, továbbá a különböző lelőhelyek biofáciéseinek, illetve fajainak statisztikus összehasonlításából kiadódott, hogy amelyik fajok kimondottan édesvíz-igényűek — azoknál a kísérő fajok is mind édesvíziek voltak — míg a többi édesvízi fajnál, esetleg a csökkentsósvízi kísérő fajokból a tűrési határra lehetett következtetni. Meglepő volt, hogy a csökkentsósvíz-igényű fajok — a víz teljes kiédesedését csak egészen rövid időre szenvedték el. Viszont a csökkentsósvíz különböző fokozatai között már jelentősen eltérő alkalmazkodás képességű fajokat találtunk. A *Melanopsis impressa* például a tengeri braktól egészen a mesohalin vízig előfordult. A biofáciések jellegének meghatározását egyrészt a teljes vertikális szelvény alapján végeztük el — kiindulva egy, a fációs szempontjából biztos szintből (pl. édesvíz), de a vizsgált biofációs teljes faunaképének összehasonlítását is elvégeztük. A dominancia a fossziliák esetében nem mindig jelent létóptimumot, jelenthet kihalást is (áldominancia), de ez is kideríthető, mert, ha kipusztulás okozta a nagy példányszámot, akkor a következő rétegben már nem fordul elő, vagy jelentős a példányszám-csökkenés. Természetesen az is lehet, hogy időszakosan lépnek fel a biofációsben „mérgező” anyagok, amelyek elhárultával (öntisztulás) újra benépesülhet a biofációs. A várpalotai mézsiszap domináns faja a *Melanopsis fuchsi* volt, de a felső édesvízi mézskőszintben már egyetlen példányát sem találtuk.

Az elődők a fajok környezetigényének megállapításakor általában a ma élő „rokonság”-ból indultak ki, ez helyes, de biosztratigráfiai kontroll nélkül tévedésekre vezet.

Egy másik sürgős és időigényes munka volt a fajok változékonyságának vizsgálata. Ugyanis azt tapasztaltuk, hogy a szelvények pontos faunameghatározását igen sok megalapozatlan fajnév nehezíti és a múltban a fajmeghatározásokban a szubjektív tényezők túltengtek. Ezért a jó megtartású, nagy példányszámú fajok statisztikus értékelésére sok időt fordítottunk: a *Melanopsis fuchsi*, *M. tihanyensis*, *M. fossilis*, *M. impressa*, *Dreissena auricularis* és a *Viviparus* nemzetség valamennyi nálunk, a pannonban élt faja, a *Theodoxus vetranici*, *Th. crenulatus* stb. Ez a munka még folytatásra vár. A pontos, kis lépésekben történő gyűjtések ebben a munkában is új lehetőségeket kínáltak. El lehetett különíteni egy-egy faj földrajzi elterjedés szerinti változatait (földrajzi rassz) és ha ezek a törzsfajok változékonysági körén kívül esnek, az őslénytanban is indokolt az alfaj megkülönböztetés. Ilyen a *Dreissena auricularis*



ris pellérdi alakja, melynek széle-hossza egyenlő, vagy a *Theodoxus crenulatus* tabi és várpalotai — (Bándipusztai) földrajzi rasszai. — De vizsgálni lehetett egy-egy fajnak vertikálisan, időben történő megváltozásait is. Elődeink is végeztek ilyen jellegű vizsgálatokat, de a pontatlan gyűjtések miatt bizony gyakori volt a meglepő tévedés. Így történhetett meg, hogy Öcsön „pleisztocén” *Viviparus fuchsi*-s réteg felett csökkentsósvízi pannon faunát tartalmazó réteget találtunk. A „*Viviparus fuchsi*” alak pedig beleillett a *V. sadleri* változékonysági körébe, tehát szó sem lehetett pleisztocénról. Néhány adalék ahhoz, hogyan jutottunk el fokozatosan odáig, hogy már nem a *különleges esetek* vizsgálata, nem valami új keresése, hanem a *valóság rekonstrukciója*, a kutatás célja. Tudatosan fogalmaztam így, hogy „jutottunk”, mert az üledék-vizsgáló és más állat- és növénycsoportokkal foglalkozó kollégákkal történő termékeny viták nélkül nem derülhetett volna fény annyi problémára. Természetesen azt is megértem, hogy egy-két szelvény feldolgozásának jó eredményét látva még nem siettek a felelősök elrendelni az igen nagy költségű, végig magvételes mélyfúrások sorozatos megindítását, vizsgálatát, de ez sem késett sokáig és a Mecsek-környéki kutatások már ebben a szellemben indultak (1958-tól).

Ha számba vesszük az utóbbi évtizedek során ilyen részletesen begyűjtött és sokoldalúan feldolgozott szelvényeket és végig magvételes mélyfúrásokat: Öcs, Várpalota, Tab, Tihany, Balatonszentgyörgy (Soós L-al) Lázi, Alsódobsza, Sopron, Ellend-1. Hidas-53. Szilágy-1. Szászvár-13, Nagyréde 68/31, Jászladány-1\*, Karácsond 1/8, Gelénes-1, Csákvár-31, (BARTHA F.), Kurdcsibrák, Györe-1, Gyód, Balatonbozsók, Kisbér-1, (SCHWÁB M.) Lajoskomárom-1, Mány-64, Tököl-1, Polgárdi-3, stb. (JÁMBOR Á.—KORPÁSNÉ HÓDI M.) Neszmély-1, (BENEDEK, P.) Bp. Kőbánya (KORPÁSNÉ —HÓDI M.) TÓTH, K. Csákvár környéki mélyfúrás feldolgozásait; KRETZÓI, M. szelvény feldolgozásait Baltavár, Csákvár, Csarnóta, Polgárdi, Hatvan, Rudabánya stb. JÁNOSY D. pliocén-végi gerinces fauna vizsgálatát (Osztramos). KRETZOI-KROLOPP Mindszent, K—88-as együttes gerinces-mollusca fauna értékelését, NAGY L.-né pollen vizsgálatait, HAJÓS M.—Diatoma, PÁLFALVY I., RÁKOSI L. ősnövény, illetve xylotómiai kutatásait, KLEB B., RAVASZNÉ és mások üledékvizsgálatait és ZALÁNYI B. Ostracoda értékeléseit, akkor elégedettek lehetünk. (Annál is inkább, mert ez a munka folytatódik.) Ezeknek a szelvényeknek részletes vizsgálatai alapot nyújtottak már eddig is pliocénünk földtani tagolásának revíziójához és ahhoz, hogy adataihoz mérjük a nem végig magvételes fúrások eredményeit — itt elsősorban SZÉLES M., KÓRÖSSY L. nagyszámú kőolajkutató mélyfúrás szelvény értékelésére — és a régi irodalom adataira gondolok. A részletesen vizsgált szelvényeknek mind a földrajzi eloszlása, mind a teljes pliocént felölelő jellege ezt lehetővé teszi. Ezért indultam ki ezeknek a lelőhelyeknek az adataiból a cédlakatalógus készítésénél is. Természetesen vannak olyan kutatási területek is, amelyekhez nem feltétlenül szükséges a végig magvételes. (Lásd DANK V., CSIKY G. és KÓRÖSSY L. nagyszerkezeti összefüggésekre vonatkozó publikációi.)

Ami az adatok feldolgozását illeti a múltban utoljára HALAVÁTS GY. foglalta össze a hazai pannonra vonatkozó irodalmat, de azóta ilyen összeállítás nem készült, legfeljebb egy-egy kutató személyi használatára. De a szerteágazó részterületek következtében mind az üledék, mind a fauna és flóra, mind a tér-

\* Földtani értékelését RÓNAY A., Ostracoda vizsgálatát SZÉLES M., a pleisztocén molluskáit KROLOPP E. vizsgálta.

képészeti felvételek, továbbá a víz, szén, olaj, bauxit és más nyersanyag-kutatásokra vonatkozó publikációknak száma ugrásszerűen megnőtt. Mindezek a tények szükségessé teszik egy teljesebb és mindenki számára hozzáférhető új szerző-katalógus elkészítését — ill. fejlesztését.

Központilag összeállított *pannon lelőhely katalógusról* szintén nem tudok, külön a víz, szén, olaj-kutatásoknak és térképészeknek van lelőhely katalógusok, amelyekben a maguk érdeklődési körének megfelelően osztályozták a lelőhelyeket, de szükség lenne *egységes szempontok szerint* elkészített teljes pannon lelőhely-katalógus elkészítésére, illetve fejlesztésére.

Fajkatalógus a molluszkákról a múltban is készült, ilyen volt WENZ, W.: Fossilium katalógusa, de ebből kibogarászni a hazai pannon fajokat részben nem könnyű, részben túl sok idejétmúlt adatot tartalmaz. Ezért is kellett foglalkoznunk a kutatási szemlélet fejlődésével, valamint az adatok kritikai értékelésével. Csak ezután gondolhatunk arra, hogyan készítsük el a faj- és lelőhely-katalógust. (A szerzők szerinti katalógus különleges problémák nélkül elkészíthető.)

A lelőhely- és fajkatalógus készítésénél voltaképpen azt a kérdést kell megoldani, hogy a részletes gyűjtések, végig magvételes mélyfúrások sokoldalú feldolgozása miatt ugrásszerűen megnőtt adattömeg *áttekinthető* legyen és a különböző részterületek vizsgálati eredményeit *összehasonlíthassuk*. Ez a vizsgálati szempontok „közös nevezőre hozását” igényli. Az *adatok áttekinthetővé tétele* részterületenként külön-külön történik. Én elsősorban a szelvények malakológiai adataival foglalkozom, de a többi állat és növény törzsnél is hasonló problémák vannak és kapcsolódnak egymással az üledék-, fauna- és flóravizsgálat eredményei is.

Az adatok *áttekinthetővé tétele* során az első követelmény, hogy a specialisták megállapodjanak egységes elvekben és lemondjanak mellékes kérdések szubjektív kiemeléséről.

Az *áttekinthetőséget* növeli például, ha az *egyes fajokra vonatkozó adatokat minden állat és növénytörzsnél azonos sorrendben tárgyaljuk*:

- a) a faj neve, leírója, éve, lelőhelye,
- b) esetleges legfontosabb synonymái,
- c) biotóp-igénye,
- d) a faj szintjelző, vagy átmenő jellege,
- e) hol van a legidősebb előfordulása,
- f) hol van a legfiatalabb előfordulása,
- g) hol domináns, illetve abundáns a faj,
- h) történt-e a fajról statisztikai, korszerű értékelés,
- i) hol, milyen üledékben található,
- j) milyen fajok kísérik a molluszkák közül
- k) más maradványok közül,
- l) esetleges téves adat az irodalomban,
- m) az „általag” lelőhelyek felsorolása.

Ha minden vizsgált fajnál ezeket a kérdéseket tesszük fel és ilyen sorrendben tárgyaljuk őket, máris jelentős lépést teszünk az anyag *áttekinthetővé tétele* felé. De a részletesen sokoldalúan vizsgált szelvények esetében még tovább kell mennünk és ajánlatos egy *vázlatos térképre* felvinni az előfordulási helyeket, *kiemelve és egységesen jelölve* a fenti szempontok szerinti fontos előfordulásukat. A kartotéklap, illetve térképvázlat szélére pedig a faj időbeli előfordulásának adatait vihetjük fel.

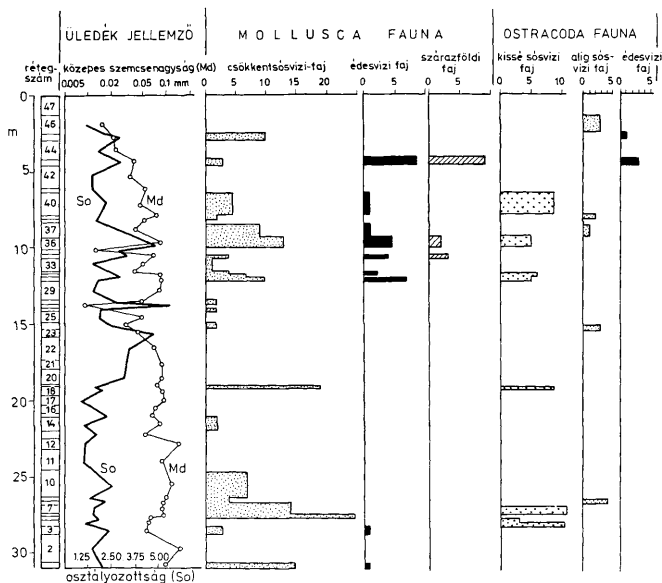
Ha a többi állat és növény törzs fajainál is ugyanezt a sorrendet illetve jelrendszert használjuk, az adatok összehasonlítása könnyebben elvégezhető lesz.

Az adatok *áttekinthetővé tétele* egyáltalán nem mellékes kérdés, az egészen részletes és végig magvételes fűrésok nagy adattömegéből *minden* adat fontos lehet, de ha egy-egy részterület kutatója nem tudja eldönteni az adatoknak fontossági sorrendjét és nem *emeli ki*, egységes szempontok szerint a fontosabb adatokat akkor elvész az adattömegben a lényeg. Már sokan felismerték ennek a kérdésnek a fontosságát, nagy leleményesség és jó érzék kell hozzá ezen a területen sokat tanulhatunk még (talán KLEB B. publikációit ajánlhatom ilyen szempontból).

De ha az *áttekinthetőség* problémáját a lehető legjobban oldanók is meg az egyes részterületek feldolgozói, a különböző részterületek adatainak *összehasonlíthatóvá tételénél* még nehéz kérdésekkel kell szembe néznünk. Például ilyenekkel: hogyan hasonlíthatók össze az üledékvizsgálat eredményei a fauna-, flóra-kutatás eredményeivel? *Lehet-e „közös nevezőket”* találni?

Nézzük ilyen szempontból a tihanyi Fehérpart (1959-es) feldolgozását ahol a szerző az üledék és a mollusa fauna megváltozásainak törvényszerűségeit kutatta. Ehhez a lehetőséget az adta, hogy az üledék sok szempontú feldolgozása is ugyanolyan kis egységenként történt, mint a faunáé. A szerző felfigyelt arra, hogy a biofációs változások üledék és fauna összetevőinek megváltozása összefügg egymással, ugyanis mindkettő megváltozásának oka süllyedő vagy „emelkedő” földkéregmozgás volt. A földkéreg kiemelkedése a hazai pannonban csak lokálisan fordulhatott elő. Az esetek többségében két terület viszonylagosan erősebb, illetve gyengébb süllyedése is ugyanezt eredményezi, a gyengébben megsüllyedt terület elmozdítását és az erősebben megsüllyedt terület gyorsabb feltöltődését. „Kiemelkedésor” az üledék minősége is megváltozott és a csökkentsósvízi faunát ugyanakkor édesvízi, szárazföldi fajok váltották fel. Az összefüggést az üledék és faunagörbe párhuzamos futása fejezte ki. A vertikális szelvényben az idő tényezőt a rétegek egymás-utánja fejezte ki és az egyes szintekben egyidőben tapasztalt üledék és fauna megjelenési formákat, összevont alakban, „típusok” szerint ábrázoltuk, éppen az *áttekinthetőség* miatt. De akár az üledék, akár a faunatípusok összetevői az összefoglaló táblázatokból „kibonthatók” voltak és így lehetőség nyílt a különleges kérdések megvizsgálására is. Például egy adott szintben a görbe oligalin vizet jelzett, az összefoglaló táblázatból kiolvashattuk, hogy milyen fajok, milyen példányszámmal voltak jelen ebben a szintben és a hozzátartozó üledék adatait is kikereshettük.

A tihanyi Fehérpart szelvénye azonban Ostracodákban is gazdag volt, amelyeket ZALÁNYI B. dolgozott fel és publikált (1959). Ugyanannak a gyűjtésnek ugyanazokat a rétegeit, szintjeit vizsgálta, mint BARTHA F., de egyéni módon ábrázolta az összefüggéseket, a „*közös nevezőre hozás*” akkor elmaradt és csak itt végeztük el azt (I. táblázat). Az egész szelvény leggyakoribb molluszkafaja a *Micromelania laevis*, amelynek legnagyobb példányszáma a 19. rétegben, miohalin vízben 128 db. volt. Az Ostracodák közül a leggyakoribb faj a *Candona extensa* ZAL., amelynek a 31. sz. gyűjtési egységből 58 példányát találta ZALÁNYI, a 19. rétegben viszont, ahol molluszkafaj dominancia volt, csak 3 példány került elő a *Candona extensa*-nak és 32 példány a *Cyprideis pannonica* ZAL. fajnak. Figyelemre méltó, hogy egyes szintekben, amelyek molluszkákban igen gazdagok voltak, pl. a 6. miohalin vízi rétegben, *Ostracoda* nem fordult elő csak az alatta és felette levő gyűjtési egységekben (I. táblázat).



A szárazföldi-édesvízi biofáciést kétségtelenül a molluszkák jelezték jobban ebből a fáciesből, ZALÁNYI csak két fajt határozott meg de egyik a *Candona balatonica* affinis átmenő faj és csak a *Camptocyprina hungarica* fáciesjelző. Ezzel szemben a 7 édesvízi és 10 szárazföldi molluszkafaj kiédesedéses szakaszt is jelzett. Kétségtelen, hogy csak a 43-as és 45-ös rétegekben különült el teljesen az édesvízi-szárazföldi és a csökkentsóvízi biofáciést Ti-hanyban.

A molluszkafaj és *Ostracoda* faunájának összefüggéseinek a felderítése és figyelembevétele után lehetett a karterek készítőnek az áttekinthetővé, illetve összehasonlíthatóvá tételét egységesen elvégezni.

Ami az adatok „lyukkártya-rendszer” szerinti felvitelét illeti, a munka kezdeti stádiumban van, előkészítő jelleggel. A legnagyobb probléma itt a helyszűke. Igyekeznünk kell az azonos típusú adatokat egységesen egy helyre írni, de amikor részletesebb, több helyet elfoglaló adatok kerültek sorra, már csak irodalmi utalással, vagy más címszóra történő hivatkozással volt a probléma megoldható.

Számítástechnikusok véleménye szerint a „lyukkártya-rendszer” részben már túlhaladott megoldási forma, amely legfeljebb a kiemelt adatok rögzítésére alkalmas. Az orvosi gyakorlatban a járóbetegre vonatkozó adatok vissza-

keresésére az ún. „fénylyukkártyás” módszert már nálunk is több helyen bevezették (l.: NYIRI M.—NÉMETH—CSÓKA M.: Fénylyukkártyás rendszer alkalmazása járóbetegek laboratóriumi adatlapjainak visszakeresésére. Orvos és Technika, 1975.). A nagy adattömeg korszerű feldolgozási módja a „mikro-filmes adatrögzítés”, de erre ezúttal csak a figyelmet szeretném felhívni.

### Irodalom — References

A szerzők, akikre hivatkozás történt és publikációik a Földtani Közlemény 1975/4. füzetében megjelent összefoglaló munkámban megtalálhatók.

## On the development of approaches to research on the Pannonian and on the up-to-date data processing in Hungary

F. Bartha

The author has worked for nearly 2 years on developing a clear system of data files concerning the literature devoted to the Pannonian. The data have been grouped by authors, species and localities. The last 25 years are worth of particular consideration not only because of the progress in paleontological and geological approaches, but also because both the paleontological and sedimentological research activities are based upon fairly precise detail works, as compared to which the earlier results can be critically reevaluated. The precise delimitation of single species as a result of paleontological mass analyses; the sampling of single profiles by minor horizons in detail and the distinction between various biofacies, have enabled the researchers to embark upon the solution of tasks no less than as the realistic reconstruction of geological events.

The data file system being developed has been intended to enhance the solution of this task, seeking to promote the correlation of lithological, faunistic and floristic research results. The comparison of results obtained in different fields is rendered difficult by a number of objective and subjective factors. To translate these results into a „common language” cannot be dispensed with, if one wishes to perceive the whole material available.

The „punch card” method of data registration seems to be applicable only in case of specially selected data. To achieve a complete coverage of the whole material, a registration on „microfilms” should be attempted.

In the final analysis, the many-sided and up-to-date stratigraphic scale of the Hungarian Pannonian has been based upon data of geological sections processed in detail and on boreholes of complete core recovery: data processed all by complex, interdisciplinary research methods. So the data on boreholes performed without a complete core recovery and the results of the processing of early samplings have to be compared with the above-mentioned data.

# Nagyszerkezeti szelvényvázlat a Ny-Mecsekből

Wéber Béla\*

(8 ábrával)

**Összefoglalás:** Szerző a Ny-Mecsek új nagyszerkezeti szelvényvázlatát mutatja be. A ~ 22 km hosszú, közel É–D irányú szelvény nagy része fűrési és bányaföldtani adatok alapján készült. A szelvényen a Ny-Mecseket a *mecsekaljártók*, a *nagy antiklinális és szárnya*, valamint az *É-i előtér* szerkezeti egységekre osztja. A szelvényben, térképen, fűrési adatok és gravitációs maradékanómália térkép segítségével kimutatja és az egész hegységet érintő jelentőségűnek prognosztizálja a *Hetvéhely–Magyarszék vonalat*. Tárvalja a szelvény egyes rétegtani és szerkezeti egységeinek néhány főbb jellemzőjét.

## Bevezetés

A Ny-Mecsek szerkezetének továbbvizsgálata mind az általánosabb, mind pedig az ipari kutatásokat szolgáló megismerés szempontjából tartósan időszerű feladat.

Az újabban rendelkezésre álló adatok lehetővé tették egy olyan, közel É–D irányú szelvény felvázolását, amelynek nemcsak a felszínen levő perm-triász antiklinális és szűkebb D-i előtere, hanem már a szinklinálisba hajló É-i szárny és az északi előtér is része.

A szelvény összeállításához felhasználásra kerültek az érintett kutatófúrások, bányaföldtani adatok, külszíni földtani térképezési adatok, légi mágneses mérések, gravitációs adatok, valamint a mecseki permre összeállított rétegsor (BARABÁS A. 1956., BARABÁSNÉ STUHL Á. 1972, alsóperm: JÁMBOR Á. 1964.). A természetes és mesterséges feltárások földtani dokumentálása a *Mecseki Ércbányászati Vállalat* geológusainak munkája.

## A földtani szelvény

A ~ 22 km hosszú szelvényvázlat nyomvonalát az 1. ábra térképe mutatja. A földtani szelvény a 2. ábrán látható.

A szelvény északi harmadára (0–8 km) vonatkozóan elsődrendű adatforrásként a szeizmikus mérések és a Nyáras-völgyben mélyült két mélyfúrás jelölhető meg. A szelvény 0–12 km között egybeesik a Me–1/74 szeizmikus reflexiós szelvényvel. A szerkezetkutató szeizmikus méréseket a *Mecseki Ércbányászati Vállalat* részéről dr. BARABÁS A. és dr. SZABÓ J. kezdeményezték. A méréseket az *Eötvös Loránd Geofizikai Intézet* munkatársai RÁNER G. — KÓNYA A. — VARGA G. (1974) végezték.

\* Előadva a Magyarhoni Földtani Társulat Dél-dunántúli Területi Szakosztályán 1976. február 5-i szakülésén. Kézirat lezárva 1976. március 1.

## I. A szelvényvázlat rétegtani egységeiről

### 1. A kristályos alaphegységre vonatkozó adatok:

- a szelvény D-i végén a T-23 fúrásban gránit (telér?)
- a nagy antiklinális alatt, a légi mágneses mérések alapján idáig feltételezhetően még elnyúló „helesfai” szerpentinit testre kiszámított (BARANYI I.-et al. 1970) ~ 2400 m-es hatómélység
- a szelvény É-i végénél (0–2 km) a Me-1/74 szeizmikus szelvényben (3. ábra) a –1000 m mélységtől (számtotta: BARANYI I. 1975.) lefelé mutatkozó reflexió-csoport, amelyben a reflexiós szintek D-i dőlését a perm-mezozóos alaphegység kissé É-i lejtésű reflexióitól elkülönítve jelenleg a kristályos? alaphegységből származónak értelmezzük:
  - hasonlóan a szelvény É-i végénél a kristályos? alaphegység és a (perm) törmelékes formáció határfelületeként értelmezhető az a reflexió sor (3. ábra), amely az előbb említett kristályos? alaphegységi reflexió csoporttól (–1000 m-től) lapos szögben D-felé lejtve a szelvény 4, 5. szelvény km-ben már –2200 m mélység alá süllyed (WÉBER|B. 1975.).

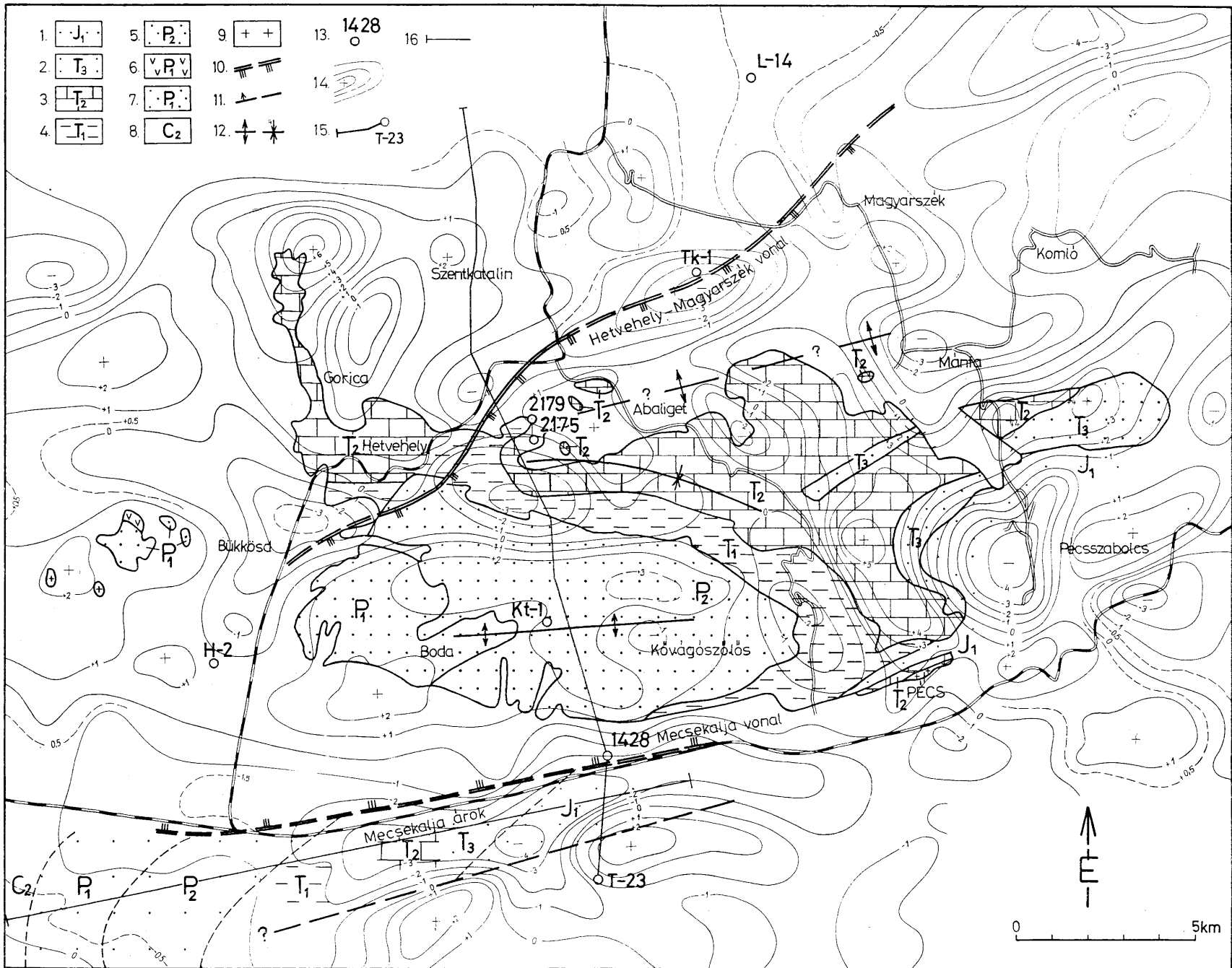
A kristályos alaphegység mindmáig vitatott kőzetminőségére (és szerkezetére) vonatkozó állásfoglalás erre hivatottabb kutatók feladata. E helyütt célszerűen csak azt említjük, hogy a szelvény D-i végén a T–23 fúrás gránitot (telér?) ért, míg a szelvény É-i végénél a déli dőlésű kristályos? alaphegységi reflexiók réteges (talán palás) kőzetekre utalnak. A jelenlegi nagy antiklinális alatti köztes területen a kristályos alaphegység része a jelzett szerpentinit test. Több adat, szelvényünk szélesebb zónáját is beleértve, legjobb tudomásunk szerint egyelőre nincs. A kristályos alaphegység legvalószínűbbnek vélt helyzetét ezért a fentebbi adatok figyelembevételével körvonalaztuk. A vázolt képen, az üledékes formációk *aszimmetrikus, Délen mélyebb, kristályos alaphegységi kerete* rajzolódik ki.

2. Az üledékes formációk. A szelvény további részeit a paleozóos-mezozóos és harmadidőszaki üledékes formációk képződményei foglalják el.

Jelentőségét tekintve minden szempontból első helyen áll a *paleozoikum*. A paleozoikumot a szelvényben rögzített feltételezés szerint nemcsak a perm, hanem már a *karbon* is képviselheti. Előfordulása, felsőkarbon durvatörmelék formájában, az üledékgyűjtő legmélyebb (legmobilisabbnak is feltételezett) részén látszik valószínűnek.

A szelvény kereteinek nagy részében a *permi* törmelékes formációk képződményei az uralkodók. Ide tartoznak a hegységresznek a nagy antiklinális területén legjobban tanulmányozott képződményei (BARABÁS A. 1956., 1964. 1972. BARABÁS|STUHL Á. 1969., 1975. JÁMBOR Á. 1964.). A szelvény É-i harmadában, a permi képződmények előfordulására és helyzetére vonatkozóan a reflexiós szeizmikus mérések értelmezéséből lehet következtetni (WÉBER B 1975.).

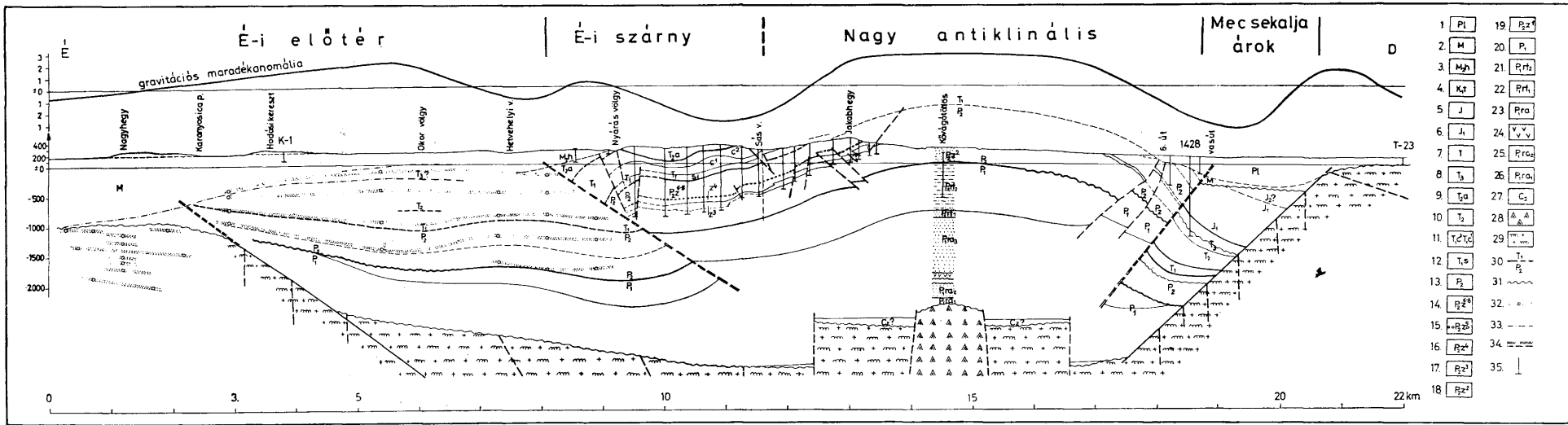
A szelvényben az *alsópermi* képződmények közül csak az aleurolitösszletet emeltük ki. Az aleurolit, fáciesbélyegei szerint, mintegy nivelláló szerepet játszhat, azaz az alsóperm durvatörmelékes összleteit lezárva, a környezet penneplénésedésével összhangban tölti ki az üledékgyűjtő kereteit (BARABÁS A. 1956., JÁMBOR Á. 1964.). Erre alapozott következtetés az aleurolitösszlet változó vastagsága, a KT–1 fúrásban harántolt biztos > 580 m vastagságtól a teljes kiékelődésig s a peremeken nem valószínűtlen heteropikus kifejlődések megjelenéséig. A szelvény ezt az ősföldrajzi feltételezést rögzíti és mutatja É–D irányú térbeli lehetőségeit. A kristályos alaphegységi keret É-i szélének



1. ábra. Földtani térkép-vázlat a Ny-Mecsekről (WÉBER B. 1975.) Jelmagyarázat: 1. Alsójúra, 2. Felsőtriász, 3. Középsőtriász, 4. Alsótriász, 5. Permo-triász és felsőperm, 6. Alsóperm kvarcporfir, 7. Alsóperm, 8. Felsőkarbon, 9. Präkambrius gránit, 10. A Mecsek-Linie vonal és a „Hetvehely–Magyarország vonal”, 11. Törésvonal, 12. Antiklinális, szinklinális tengely, 13. Mélyfúrás, 14. Gravitációs maradóanomália adatok, 15. A nagyszerkezeti szelvényvázlat helye, 16. A „mecsek-alja árok” szelvényének (5. ábra) helye

Abb. 1. Geologische Kartenskizze über das westliche Mecsek-Gebirge (B. WÉBER 1975). Zeichenerklärungen: 1. Unterjura, 2. Obertrias, 3. Mitteltrias, 4. Untertrias, 5. Permo-Trias und Oberperm, 6. Unterpermischer Quarzporphyr, 7. Unterperm, 8. Oberkarbon, 9. Präkambrischer Granit, 10. Mecsek-Linie und Hetvehely-Magyarország-Linie, 11. Bruchstörungslinie, 12. Antiklinal-, Synklinalachse, 13. Tiefbohrung, 14. Gravimetrische remanente Anomaliendaten, 15. Stelle der grosstektonischen Profilskizze, 16. Stelle des Profils des „Mecsek-Linie-Graben” (Abb. 5)



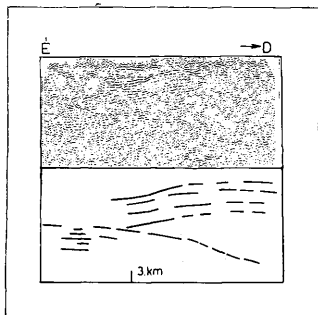


**2. ábra.** Nagyszerkezeti szelvényvázlat a Ny-Mecsekből (WÉBER B. 1975.). J e l m a g y a r á z a t : 1. Pliocén, 2. Miocén általában, 3. Középsőmiocén, helvét emelet, 4. Alsókréta, trachidolerit (a szelvényen nem ábrázolt), 5. Júra általában, 6. Alsójúra, 7. Triász általában, 8. Felsőtriász, 9. Középsőtriász, anizuszi emelet, 10. Középsőtriász általában, 11. Alsótriász, kampili elemet, 12. Alsótriász, szeizi elemet, 13. Felsőperm általában, 14. Permo-triász, jakabhegyi homokkő formáció, 15. Permo-triász, jakabhegyi főkonglomerátum, 16. Felsőperm „vörös homokkő” formáció, 17–18. Felsőperm, „zöld és szürke homokkő” formáció, 19. Felsőperm, „tarka homokkő” formáció, 20. Alsóperm általában, 21. Alsóperm, „aleurolit” formáció, 22. Alsóperm, „tarka homokkő” formáció, 23. Alsóperm, „vörös homokkő” formáció, 24. Alsóperm, kvarcporfir, 25. Alsóperm, „kvarcporfir alatti tarka homokkő” formáció, 26. Alsóperm, „bazális konglomerátum”, 27. Feltételezett felsőkarbon, 28. Szerpentin, 29. Prekambriumi? kristályos aljzat, 30. Réteghatár, formáció határ, 31. Feltételezett diszkordáns település, 32. A szeizmikus mérések reflexiók időszelvényeiből szerkesztett mélység szintek (BARANYI I.), 33. Refrakciós mélység szint, 34. Szerkezeti vonalak, 35. Mélyfúrás

**Abb. 2.** Grosstektonische Profilskizze aus dem westlichen Mecsek-Gebirge (B. WÉBER 1975). Zeichenerklärungen: 1. Pliozän, 2. Miozän im allgemeinen, 3. Mittelmiozän, Helvet-Stufe, 4. Unterkreide, Trachydolerit (auf dem Profil nicht dargestellt), 5. Jura im allgemeinen, 6. Unterjura, 7. Trias im allgemeinen, 8. Obertrias, 9. Mitteltrias, Anis-Stufe, 10. Mitteltrias im allgemeinen, 11. Untertrias, Campil, 12. Untertrias, Seiser Stufe, 13. Oberperm im allgemeinen, 14. Permo-Trias, Sandsteinformation von Jakobhegy, 15. Permo-Trias, Hauptkonglomerat von Jakobhegy, 16. Oberperm, „Rotsandstein”-Formation, 17–18. Oberperm, „grüne und graue Sandstein”-Formation, 19. Oberperm, „bunte Sandstein”-Formation, 20. Unterperm im allgemeinen, 21. Unterperm, „Aleurolith”-Formation, 22. Unterperm, „bunter Sandstein”-Formation, 23. Unterperm, „Rotsandstein”-Formation, 24. Unterperm, Quarzporphyr, 25. Unterperm, „bunter Sandstein unter dem Quarzporphyr”, 26. Unterperm, „Basiskonglomerat”, 27. Hypothetisches Oberkarbon, 28. Serpentin, 29. Präkambrischer? kristalliner Untergrund, 30. Schichtgrenze, Formationsgrenze, 31. Hypothetische diskordante Lagerung, 32. Tiefenhorizonte, konstruiert aus den Reflexions-Zeitprofilen der seismischen Messungen (I. BARANYI), 33. Refraktions-Tiefenhorizont, 34. Strukturlinien, 35. Tiefbohrung

körvonalazása e tekintetben is utal az alsópermi képződmények provinciálisabb jellegére a felsőpermhez viszonyítva.

A mezozoikumot a paleozoikum tömegéhez mérve alárendeltebb szerepben triász és júra üledékek, valamint a szelvényben nem jelölt alsókréta korúnak ismert bázisos-alkáli vulkanitok (trachidoleritek) képviselik.

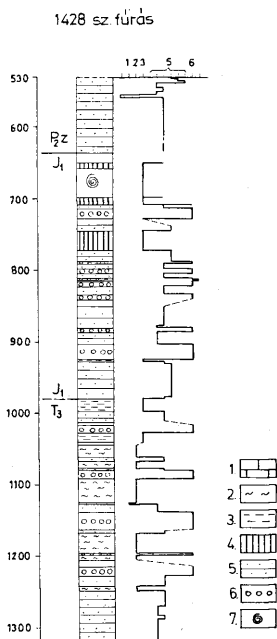


3. ábra. Részlet a Me-1/74 szeizmikus reflexiók szelvényből  
Abb. 3. Detail aus dem seismischen Reflexionsprofil Me-1/74

Az alkáli vulkanitok helyzetét a Ny-Mecsekben vizsgálva Rózsás F. és Téglássy L. (1975) olyan széles horizontális és rétegtani elterjedést mutatott ki, amely külön vizsgálatokra érdemes a szerkezeti kapcsolatok tisztázására is.

A szelvénybe eső triász (törmelékes — evaporitos — karbonátos — tagozatokkal) a nagy antiklinális területén bizonyítottan csak az anizuszi emelettel bezáróan ismert. Az északi szárnyon a *Hévehely — Magyarszék vonal* mentén és az Északi előtérben (*Szentkatalin és Karácodfa* környékén) azonban már feltételezhető a triász teljesebb, esetleg a törmelékes felsőtriászig is terjedő rétegsora. Hasonlóan a mecsekalja árokban is felsőtriásznak véljük a 1428. fúrásban harántolt bizonyítottan *júra (alsó liász)* kőszéntelepes rétegek alatti, korábban miocénnek vélt, konglomerátum- és homokkőrétegeket.

— A Pécsbánya környéki felsőtriász tanulmányozása (WÉBER B. 1965) alapján feltételezzük, hogy az E-i és D-i előtérben levő felsőtriász (nóri-raeti) rétegek már élesebb diszkordanciával települnek fekvőjükre, mint az Pécsbányánál megfigyelhető. — A 1428. fúrás fellelhető anyagát és dokumentációját revidálva azt találtuk, hogy a biztosan liász alatti rétegek (~980 m-től lefelé) rétegtanilag és kőzetanilag megfelelhetnek a NAGY E. (1968) által a Pécs 26. fúrásban kimutatott felsőtriász konglomerátumnak. A fedő helyzetű liással való szerves kapcsolat lehetőségére utalnak ezekben a kérdéses korú rétegekben a ritmusos üledékképződés nyomai (4. ábra), amelyek csak kisebb valószínűséggel lennének kimutathatók egy kaotikus helyzetű miocénben. A fúrás 980 m alatti anyagából vett minták palynológiai feltárása (O. F. K. F. V. Komló) és vizsgálata (BARABÁSNÉ STUHL Á.) negatív eredménnyel zárult. Sem miocén sem felsőtriász maradványokat nem lehetett kimutatni. Mindezt mérlegelve a kérdéses rétegek korának megítélésében egyelőre a liász alatti térbeli helyzetet tekintettük irányadónak.



4. ábra. Részlet a 1428. fúrás földtani szelvényéből. Jelmagyarázat: 1. Mészkö, 2. Márga, 3. Agyag, 4. Szenes agyag, 5. Homokkő, 6. Konglomerátum, 7. Fauna, 8. A feltolódás zúzott zónája, J<sub>1</sub> = Alsójúra, T<sub>3</sub> = Felsőtriasz, P<sub>2z</sub> = Felsőperm

Abb. 4. Detail aus dem geologischen Profil von Bohrung Nr. 1428. Zeichenerklärungen: 1. Kalkstein, 2. Mergel, 3. Ton, 4. Kohleführender Ton, 5. Sandsteine, 6. Konglomerat, 7. Fauna, 8. Zone, durch Aufschiebung zerklüffert, J<sub>1</sub> = Unterjura, T<sub>3</sub> = Obertrias, P<sub>2z</sub> = Oberperm

A *fedőhegységi* képződmények sora közismerten a helvétii emelet eróziós diszkordanciával települő durvatörmelékcs rétegeivel kezdődik és pannon homokos-agyagos rétegekkel zárul. Amint a szelvényből is látható jelentős vastagságot csak az északi előtérben és a mecsek-alja árokban érnek el.

## II. A szelvényvázlat szerkezeti egységei

A szelvény felépítésével szükségszerűen áttekintést kapunk a főbb szerkezeti egységekről is.

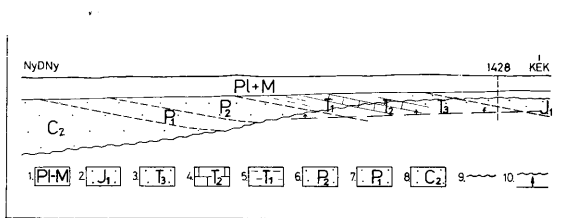
1. A *kristályos alaphegység* mint szerkezeti egység is a legkevésbé ismert. SZEDERKÉNYI T. (1975) feltételezése szerint a gránitból álló kristályos alaphegységet egy „transzkurrens vetőműködés úgy osztja ketté, hogy a kora varisz-

kuszi mozgásoktól ... a két gránitrész egymástól elkülönülten ... eltérően fejlődött". A szelvényben, elsősorban a paleozóos üledékes formációk déli határát egy ilyen vető megszabhatta s ugyanakkor az alaphegységi keret említett aszimmetriájának is oka lehet a közvetlen vetőmenti erőteljesebb elmozdulásokkal.

2. A „mecsekalja árok” a nagy antiklinálist délről határoló feltolódás és a kiemelkedett helyzetű kristályos alaphegység közötti terület. Szerkezetére vonatkozóan, a fedőüledékek valószínű vastagságán kívül nem rendelkezünk adatokkal. Az árok K-i részének É-i peremén mélyült 1428 sz. fúrás (2. ábra) helyzetét és adatait vizsgálva merült fel az a lehetőség, hogy az árok alaphegységi képződményei nem szükségszerűen vannak mindenütt kaotikus szerkezeti helyzetben. A szelvényvázlat ezt a feltevést rögzíti. A gravitációs maradékanómália térkép szerint (1. ábra) a Ny-felé feltehetően szélesedő árkot a mezozóos és újpaleozóos alaphegységi képződmények a hegységi általános felépítés és dőlésviszonyok szerint egyre kevésbé zavartan is kitölthetik az 1. és 5. ábrán látható elvi vázlatok szerint. A gravitációs maradékanómália térkép úgy is értelmezhető, hogy a *mecsekalja ároktól* közvetlenül D-re levő kristályos alaphegység Ny-felé egyre mélyebbre kerül. Ebből az következik, hogy az árok D-i határát képező törésvonal jelentősége is ugyanilyen irányban csökken. A feltételezett (karbon és) perm-i rétegek elterjedése szempontjából ez utóbbiaknak ösföldrajzi jelentősége is lehet.

A *mecsekalja árok* szerkezete felderítésének (szeizmikus mérésekkel → mélyfúrással) több szempontból lehet gyakorlati jelentősége. Az alaphegységben elsősorban a felsőperm előfordulása, a fedőhegységben pedig a lepusztult perm-i rétegek lehetséges erózióbázisa miatt. Hasonlóan adatok várhatók a jura-felsőtriász kifejlődésekre és elterjedésükre is.

3. A hegység-rész uralkodó és jellegét adó legnagyobb szerkezeti egysége a *nagy antiklinális és É-i szárnya*. D-ről és É-ről is egy-egy hatalmas feltolódás határolja. Ezek mentén emelkedik ki a Ny-Mecsek látható hegységeként.



5. ábra. A Mecsekalja árok feltételezett földtani felépítése (WÉBER B. 1975.). Jelmagyarázat: 1. Pliocén, miocén, 2. Alsójúra, 3. Felsőtriász, 4. Középsőtriász, 5. Alsótriász, 6. Permo-triász és felsőperm, 7. Alsóperm, 8. Felső-karbon, 9. A prekambriumi kristályos aljzat felszíne, 10. Az egyes üledékes alaphegységi formációk a kristályos aljzatra diskordánsan is települhetnek és azzal szerkezeti vonal mentén is érintkezhetnek

Abb. 5. Vermuteter geologischer Bau des Mecsekalja-Grabens (B. WÉBER 1975). Zeichenerklärungen: 1. Pliozän, Miozän, 2. Unterjura, 3. Obertrias, 4. Mitteltrias, 5. Untertrias, 6. Permo-Trias und Oberperm, 7. Unterperm, 8. Oberkarbon, 9. Oberfläche des präkambrischen kristallinen Untergrundes, 10. Die einzelnen sedimentären Grundgebirgsformationen können den kristallinen Untergrund sowohl diskordant überlagern, als auch damit längs einer Strukturlinie in Kontakt stehen.

A D-i határát képező közel K–Ny-i csapású és É-i dőlésű feltolódás a „mecsekalja vonal” része. E feltolódás mentén, a rétegtani amplitúdót is jellemezve, felsőperm rétegek kerültek térben a már „*mecsekalja árok*”-hoz tartozó jura (alsóliász) rétegek fölé (1428. fúrás).

Az É-i határt jelentő feltolódás ismert csapása ÉK–DNy, dőlése DK. Amplitúdójára jellemző, hogy ismert szakaszának ÉK-i részén, a felsőperm középső részéhez tartozó rétegek után, a feltolódás síkja alatt az egyik fúrásban ismét alsótriász rétegek következtek.

Ez az adat mintegy 750 m abszolút magasságú elmozdulást jelent. A feltolódás jelenleg  $\sim 7$  km hosszan ismert. Földtani térképezés során és fúrásokban (négy harántolás) először az 1957–65. években vált ismertté. Legújabb harántolása, amely a csapás fő irányát tisztázva jelenlegi hosszát ismertté és együttesen szerkezeti jelentőségének vizsgálatát és felismerését is lehetővé tette, BARABÁSNÉ STUHL Á. javaslatára (1974) történt. A feltolódás ismert szakasza, amint az 1. ábrán látható, jól beleillik a hegység gravitációs maradékanómália térképén az adott helyzet és csapásirányt jellemző minimum zónába. Ezt is figyelembe véve a feltolódás hossza és csapása *Hetvehely–Magyarszék vonalként* prognosztizálható, az egész hegységet érintő jelentőséggel.

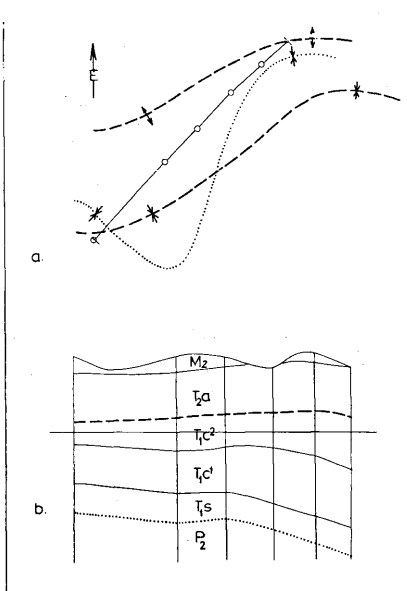
Itt említjük meg, hogy több adat szerint a *Hetvehely–Magyarszék vonal* mentén, D-re, az alaphegység rétegeiben egy közel *Abaliget–Mánfa* irányú enyhe felboltozódás lehetséges. Ennek nyugati vége szelvényünkben (2. ábra) a *Nyáras-völgy*-nél lenne.

Az antiklinális É-i részén és szinklinálisba hajló É-i szárnyán belül fő szerkezeti tényező a redőzöttség formaelemeiben (boltozatok, hajlatok) megnyilvánuló hajlítás, áttolódási és hajlításból eredő nyírási síkok (vetők, feltolódások) további lehetőségével.

Az ÉNy-i szárnyon mélyült fúrások adatainak (szerkesztett) felhasználásával néhány, a redőzöttséggel és a hajlításos mozgással kapcsolatos megfigyelést lehetett tenni. A redőzöttség térbeli elrendeződése olyan, hogy az enyhe redőhajlatok és boltozatok tengelyei a különböző összletekben nem esnek pontosan egymás alá, hanem eltérő helyzetűek. Ha ezeket az „izoform” tengelyvonalakat térképszerűen (6.a. ábra) ábrázolva összekötjük, az összletek térben eltérő mozgására utaló mintegy „erővonalakat” kapunk, amelyek egy „mobilis” tektonikai modellhez vezetnek. Ez a szemlélet lehetővé teszi olyan esetek megértését és megoldását, amikor például egy földtani szelvényben (6.b. ábra) a fúrások alapján a perm-triász határ dőlését a kampili-anizuszi határ dőlésével ellenkezőnek tapasztaljuk.

A jelenség oka feltehetően az egyes összletek különböző fizikai paramétereiben (pl. rugalmasság) van, amelyek miatt eltérő mértékben reagálnak az általános hajlítási igénybevételre. Ugyanezen vertikális inhomogenitás miatt hajlítási igénybevételre az egyes összletek határaik mentén egymáshoz viszonyítva párhuzamosan is elmozdulhatnak. Ilyen oka is lehet pl. a felsőkampili rétegek helyenként tapasztalt kaotikus gyüredezettségének, „autigén” breccsaosodásának a sokkal merevebb és vastagabb anizuszi mészkő tömeg alatt.

Az É-i szárny egyes szelvényeinek vizsgálata olyan megfigyelést is lehetővé tett, amely szerint az alsókampili evaporitos összlet ( $T_1c^1$ ) a triázon belüli boltozódások felé fokozatosan kivastagodik (7. ábra). A kivastagodás okát abban látjuk, hogy az összlet nagyságrendben is plasztikusan viselkedő evaporitos sorozat a felboltozódások nyomásármánykában keletkező teret igyekszik kitölteni.

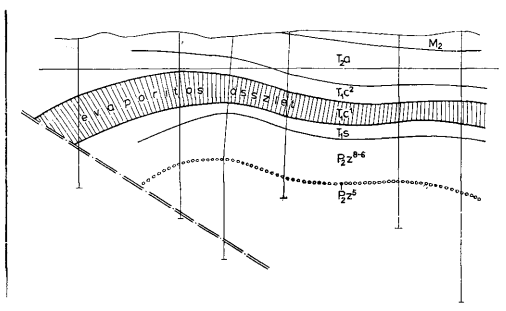


6. ábra. a) A réteghatárokon megrajzolt izoform tengelyvonalak a nagy antiklinális É-i szárnyán és b) Földtani szelvény fúrásokon keresztül a „mobilis” modell szerint szerkesztve (WÉBER B. 1975). J e l m a g y a r á z a t: (a réteghatárok grafikus jelölése a két ábrán azonos)  $M_2$  = középsőmiocén,  $T_{2a}$  = középsőtriász, anizuszi rétegek,  $T_{1c^2}$  = alsótriász, felsőkampili rétegek,  $T_{1c^1}$  = alsótriász, alsókampili rétegek (evaporitos összlet),  $T_{1s}$  = alsótriász, szeizi rétegek,  $P_2$  = permo-triász, Jakabhegyi homokkő formáció

Abb. 6. a) Die an den Schichtgränzen eingezeichneten isoformen Achsellinien am nördlichen Flügel der grossen Antiklinale; b) Geologische Profil durch die Bohrungen, konstruiert nach den „mobiles” Modell (WÉBER B. 1975). Z e i c h e n e r k l ä r u n g e n:  $M_2$  = Mittelmiocän,  $T_{2a}$  = Mitteltrias, anisischen Schichten,  $T_{1c^2}$  = Untertrias, oberkampilen Schichten,  $T_{1c^1}$  = Untertrias, unterkampilen Schichten (Evaporit-Komplexe),  $T_{1s}$  = Untertrias, seisen Schichten,  $P_2$  = Permo-Trias, Jakabhegyer Sandstein Formation

Míndezek a jelenségek, azzal együtt, hogy az említett *Hetvehely–Magyarszék feltolódási vonal* és övezete szelvényünkbe (2. ábra) eső metszete alapján szinte egy átbukó redőnek és áttolódási síkjának is felfogható, a nagy antiklinális É-i része és szárnya területén a hajlításos-torlódásos igénybevételt tükrözi a 8.a. ábrán látható séma szerint.

4. A hegysszélre következő nagy szerkezeti egysége az É-i előtér, amely szelvényünkben a *Hetvehely–Magyarszék vonaltól É-ra*, az ismételt magasabb helyzetet elfoglaló feltolozott kristályos alaphegységig tart. Ezt ismerjük a legkevésbé. Felépítésére vonatkozóan ebben a szelvényben csak a szeizmikus reflexiók mérésekre vagyunk utalva. A mérések szerkezeti szempontból értelmezve, több kevesebb bizonytalansággal, a reflexiók szintek „hullámosságával” az északi előtér üledékes formációi szerkezetében is a hajlított nagy

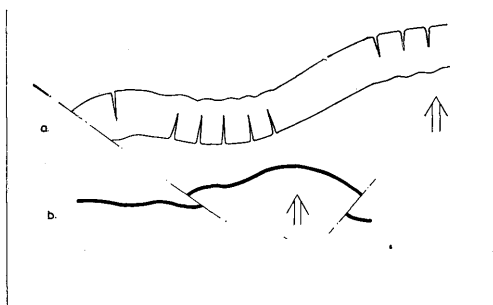


7. ábra. Az alsótriász evaporitos összetétel kivastagodása a Hetvehely-Magyarszék vonal mentén felbontódó rétegek között (WÉBER B. 1975). Jelmagyarázat:  $M_2$  = közésmiocén,  $T_{2a}$  = középsőtriász, anizuzsi rétegek,  $T_{1c^2}$  = alsótriász, felsőkampili rétegek,  $T_{1c^1}$  = alsótriász, alsókampili rétegek (evaporitos összetétel),  $T_{1s}$  = alsótriász, szeizi rétegek,  $P_{2a-4}$  = permo-triász, jakabhegyi homokó formáció,  $P_{2s}$  = permo-triász, jakabhegyi főkonglomerátum

Abb. 7. Zunehmende Mächtigkeit des untertriadischen Evaporit-Komplexes zwischen den aufgewölbten Schichten bei Hetvehely-Magyarszék Linie (WÉBER B. 1975). Zeichenerklärung:  $M_2$  = Mittelmiozän,  $T_{2a}$  = Mitteltrias, anisuzischen Schichten,  $T_{1c^2}$  = Untertrias, oberkampilen Schichten,  $T_{1c^1}$  = Untertrias, unterkampilen Schichten (Evaporit-Komplexe),  $T_{1s}$  = Untertrias, seisen Schichten,  $P_{2a-4}$  = Permo-Trias, Jakobheger Sandstein Formation,  $P_{2s}$  = Permo-Trias, Jakobheger Hauptkonglomerat

formákra utalnak. Ez a kép az É-i előtér szerkezete és a nagy antiklinális formai és képződésbeli egységére mutat (8.b. ábra). Az északi előtér felépítésének és szerkezetének vizsgálatára szerkezetkutató fúrások lemélyítése célszerűnek látszik.

5. A Ny-Mecsek, szelvényünkben vázolt, szerkezeti egységei kialakulásának mechanizmusa tekintetében lényegében BALLA Z. a nagy antiklinálisra analógiák alapján kifejtett (1965) álláspontjának azt az alapvonását fogadjuk el, mely



8. ábra. a): A nagy antiklinális É-i szárnya és b) a Ny-Mecsek szerkezete jellegmetszete (WÉBER B. 1975.)

Abb. 8.a) Nördlicher Flügel der grossen Antiklinale und b) die Struktur des westlichen Mecsek-Gebirges in Charakterprofil dargestellt (B. WÉBER 1975)

szerint „a gyűrődés a kiemelkedés következménye”. Kiegészítésül annyi szolgál, hogy:

— a nagy antiklinális, valamint szárnyai és  $\bar{E}$ -i előtere a legnagyobb valószínűséggel teljes formai és keletkezései szerkezeti egységet képeznek,

— szerves kapcsolat látszik a kristályos alaphegységi keret és az üledékes formációk nagyszerkezeti „aszimetriája” között. Tartalmában ez azt jelentheti, hogy a kristályos alaphegységet ért idősebb variszkuszi regionális törés mentén a D-i részen erőteljesebb a süllyedés, itt kezdődik a molaszszerű (BARABÁS A. 1956) karbon? — perm üledékképződés és itt lesz a legvastagabb az üledék. Továbbá ez a D-i övezet marad a legmobilisabb. A kristályos alaphegység feltételezetten lokális diapirszerű kiemelkedése a mecsekalja vonal mobilis zónájában csak következménye lehet a kristályos tömegek egészen a legújabb időkhöz tartó enyhén torlódó, konfrontáló mozgásának. Ez a mozgás az alap és fedőhegységi üledékes formációk hajlított nagyszerkezeti formái kialakulásának legvalószínűbb eredeti oka.

### Befejezés

A bemutatott nagyszerkezeti szelvényvázlat annak ellenére, hogy jelentős szakaszain biztos adatokra támaszkodik, még sok tekintetben további ellenőrzést igényel. A pontosítás szükségességét és az újabb felismerések lehetőségeit mérlegelve, szerkezetkutató fúrások lemélyítése látszik szükségesnek.

Ilyenek: pl. egy fúrás az  $\bar{E}$ -i előtérben a szelvény  $\bar{E}$ -i végénél s a kristályos alaphegységből származónak vélt szeizmikus reflexiók ellenőrzésére, az alaphegység feltárására (~1500 fm), egy további fúrás (szeizmikus előkészítés után) a mecsekalja árokban (~1500 fm). Távlatilag pedig gondolni kellene a nagy antiklinális magjában (Kővágótóttós – Boda környékén) az üledékes perm rétegek átfúrására, s egyúttal a hegységész alatti kristályos alaphegység feltárására is (~2500 fm). Egy ilyen fúrás lemélyítésének komplex jelentősége a hegység mélyszerkezete földtani-geofizikai-hidrogeológiai ismerete szempontjából nyilvánvaló, csak az anyagi fedezet függvénye lehet. A MÉV 2000 m-es magfúrásainak sikeres lemélyítése elérhető közelségbe hozta a feladat technikai megoldásának lehetőségét.

A nagyszerkezet és mélyszerkezet feltárása szükségességének mérlegelésénél nem elhanyagolható szempont az, hogy a hegységész (vagy a hegység) további tényleges adatok alapján is és ne csak gondolati szintézissel kerüljön valamely fejlődésmentes-tektonikai rendszerbe-sorolásra, ami a gazdasági perspektívák távlati megítélésében játszhat jelentős szerepet.

### Irodalom — Literatur

- BALLA Z. (1965): A kővágószőlősi antiklinális fejlődéstörténete. Földtani Közöny 95. 4.  
 BALLA Z. (1967): A Magyar Középhegység szerkezeti főirányairól. Földtani Közöny 97. 3.  
 BALOGH, K.—BARABÁS A. (1972): The carboniferous and permian of Hungary. Acta. Min. Petr. XX. 2. Acta Universitatis Szegediensis.  
 BARABÁS A. (1956): A mecseki perm időszak képződmények Kandidátusi értekezés MÁFI. Könyvtár  
 BARABÁS A. (1964): A baranyai terület kristályos és paleozóos képződményei. Magyar–Jugoszláv Geológus Találkozó. Kézirat  
 BARABÁS A.—BARANYI I.—JÁMBOR Á.—SZABÓ J.—SZÉNÁS GY. (1964): A Mecsek és Villányi hegység harmadkor előtti alaphegység térképe. MÁELGI. Évkönyv. 1964. 1.  
 BARABÁS STUHL Á. (1969): A Mecsek hegységi felsőperm üledékek tagolása ciklusos kifejlődésük alapján. Földtani közöny 99. 1.  
 BARABÁS STUHL Á. (1974): Javaslat a 2190. és 2179. fúrások továbbmélyítésére. MÉV. KMU. Adattár. Kézirat  
 BARABÁS STUHL Á. (1975): Adatok a dunántúli úpaleozóos képződmények biosztratigráfiájához. Földtani közöny 105. 3.



- BARANYI I.—JÁMBOR Á. (1962): A komplex geofizikai kutatások és geológiai vizsgálatok eredményeinek felhasználása a DK-Dunántúli területen az alapegység kutatásában. Magyar Geofizika III. 3—4.
- BARANYI I.—ELEK I.—GERESI GY. (1970): Komplex légi-gammaspktrometria és légi mágneses mérések Magyarországon. Magyar Geofizika. XI. 1—2.
- BELOUSZOV B. B.—GZOVISZKIJ M. B. (1964): Experimentalnaja tektonika. „Nyedra” Moszkva
- JANTSKY B. (1975): A mecseki kristályos alapegység földtana. Doktori értekezés kézirat. MTA Budapest
- JÁMBOR Á. (1964): A Mecsek hegység alsópermi képződményei. Kézirat. MÉV. KMÜ. Adattár
- NAGY E. (1965): A Mecsek hegység triász időszak képződményei. MÁFI. Évkönyv. 51. 1.
- NÉMEDI VARGA Z.—BÓNA J. (1972): Breccsarétog a mecseki középsőliász foltosmárga öspletben. FöldtaniKözlöny. 102. 1.
- RÁNER G.—KONYA A.—VARGA G. (1975): Geofizikai mérések a mecseki perm-triász antiklinálison. Kézirat. ELGI. Budapest, MÉV. KMÜ. Adattár
- ROZSÁS F.—TÓGLÁSSY L. Adatok a Ny-mecseki bázikus-alkáli (trachidolerit) vulkanizmus elterjedéséről. Kézirat. MÉV. KMÜ. Adattár
- SEIDL, E. (1934): Bruch und Fliesz-Formen der Technischen mechanik und ihre Anwendung auf Geologie und Bergbau. Berlin
- SOOS I.—JÁMBOR Á. (1960): Növénymaradványos felső-karbon kavicsok a Mecsek hegység helvétii kavicsösszetételből. Földtani közlöny 90. 4.
- SZEDERKÉNYI T. (1975): A Délkelet-Dunántúl ó-paleozoós képződményeinek ritkaleme kutatása. Kandidátusi értekezés tézisei. MTA. Budapest
- VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana (második kiadás) Budapest
- VIRÁGH K. (1960): A mecseki permi antiklinális néhány tektonikai sajátossága. Kézirat. Pécs
- WEIN GY. (1967): Délkelet-Dunántúli hegység szerkezete. Földtani közlöny 97. 4.
- WÉBER B. (1964): Újabb növénymaradványos felső karbon kori kavicsok a Ny-i Mecsek helvétii rétegeiből. Földtani Közöly. 94. 3.
- WÉBER B. (1965): Üledékföldtani adatok a Mecsek hegységi felső triász és alsó liász rétegek ismeretéhez. Földtani Közöly. 95. 1.
- WÉBER B. (1975): A VII. és VIII. szerkezeti fűrészek helyreleptétsi javaslata. Kézirat. MÉV. KMÜ. TŰK
- WÉBER B. (1977): Tapasztalatok gravitációs maradékanómia adatok földtani értelmezéséről a Ny-Mecsekben. Magyar Geofizika XVIII. 1.

## Grosstektonische Profilskizze aus dem westlichen Mecsek-Gebirge

B. Wéber

Das untersuchte Gebiet liegt im Südteil von Ungarn, im *Mecsek-Gebirge*. In diesem Gebirgstheil wird das kristalline Grundgebirge aus präkambrischen Graniten und Schiefnern aufgebaut. Darüber lagert eine jungpaläozoische (karbonische ?) und permische, detritische Formation von terrestrischer Hauptfazies, die mit kontinuierlicher Sedimentation in die marine Trias übergeht. Das Deckgebirge, welches das Grundgebirge mit einer Erosionsdiskordanz überlagert, ist hauptsächlich durch tonig-sandige Schichten von miozänem und pannonischem Alter vertreten.

Die Untersuchung hat vor allem zum Zweck einer Strukturprognose der ökonomisch wichtigeren permischen Ablagerungen gedient.

Das ~ 22 km lange geologische Profil (Abb. 1, 2) basiert grösstenteils auf bergbaugesologische und Bohrangaben. Im Nordteil beruht es jedoch nur auf der geologischen Interpretation von reflexionsseismischen Daten. Ein Teil davon ist in Abb. 3 dargestellt.

Die Hauptstruktureinheit des Gebietes, die *grosse Antiklinale und ihr nördlicher Flügel* erheben sich mit zwei riesigen Aufschiebungen zu einem Gebirge, das auch an der Tagesoberfläche beobachtet werden kann. Von den Aufschiebungen ist die südliche die seit lange her bekannte *»Mecsek-alja-Linies*. Die Bedeutung der nördlichen Aufschiebung wurde erst in jüngster Zeit offensichtlich und Verfasser hat sie als *»Hetvehely—Magyarszék-Linies* (unter Berücksichtigung der Angaben über die remanenten gravimetrischen Anomalien) mit einer, den ganzen Gebirgsraum betreffenden Wichtigkeit prognostiziert. Nördlich und südlich von der grossen Antiklinale, im *nördlichen Vorland* und im *Mecsek-alja-Graben* ist das Auftreten von permischen Schichten nur in grösserer Tiefe zu erwarten.

Problematischer von diesen beiden ist der *Mecsek-alja-Graben*. Nach manchen Auffassungen dürften dort die Schichten des Grundgebirges nur in einer chaotischen Strukturlage sein. Auf Grund der remanenten gravimetrischen Anomaliedaten, der paläogeographischen Überlegungen und der Wiederauswertung der Stratigraphie der Bohrung Nr. 1428 (Abb. 4) ist Verfasser anderer Auffassung. Seiner Prognose nach dürften im *Mecsek-alja-Graben* die sich westwärts weitenden Grundgebirgsschichten in der in Abb. 1 und 5 skizzierten Position befinden.

Hauptstrukturfaktor im Nordteil der grossen Antiklinale und innerhalb ihres, in eine Synklinale übergehenden nördlichen Flügels ist die sich in leichten Faltungselementen (Gewölbe, Faltenbögen) äussernde Biegung mit weiterer Möglichkeit des Auftretens von Scherungsflächen (Verwerfungen, Aufschiebungen), die sich aus Verschiebungen und Biegung ergeben.

Die Faltung weist so eine räumliche Anordnung auf, dass die Achsen der leichten Faltenbögen und Gewölbe in den verschiedenen Komplexen nicht genau unter einander fallen. Wenn wir diese isoformen Achsenlinien kartenmässig (Abb. 6.a.) miteinander verbinden erhalten wir etwa die auf unterschiedliche räumliche Bewegungen hinweisenden Kraftlinien der Komplexe, die zu einem »mobilen« tektonischen Modell führen. Diese Betrachtungsweise ermöglicht, solche Fälle zu verstehen und in solchen Fällen Lösung zu finden, wenn z. B. in einem, durch Bohrungen durchaus aufgeschlossenem Profil das Einfallen der Perm—Trias-Grenze sich als gegensätzlich im Vergleich zum Einfallen der Campil—Anis-Grenze erweist (Abb. 6.b.) Die Ursache dieser Erscheinung besteht wahrscheinlich in den unterschiedlichen physikalischen Parametern (z. B. Elastizität) der einzelnen Komplexe, wegen welcher diese auf die allgemeine Biegungsbeanspruchung in verschiedenem Masse reagieren. Wegen derselben vertikalen Inhomogenität können die einzelnen Komplexe längs ihrer Grenzen auf eine Biegungsbeanspruchung sogar in Form von parallelen Dislokationen reagieren. Eine solche Ursache kann z. B. für die stellenweise beobachtete chaotische Fältelung des dünn geschichteten Kalkstein- und Tonmergelkomplexes des oberen Campils, für seine »autigene« Brekzierung unterhalb der viel mächtigeren und starrereren anisichen Kalksteinmasse verantwortlich sein.

Die Untersuchung von manchen Profilen des nördlichen Flügels hat sogar eine solche Beobachtung ermöglicht, nach welcher der untercampiler Evaporitkomplex in Richtung der Gewölbe allmählich mächtiger wird, wie dies in Abb. 7 zu sehen ist. Die Vermächtigung kann dadurch bedingt sein, dass der auf tektonische Effekte plastisch reagierende evaporitführende Komplex (aufgebaut aus Anhydrit-, Gips-, Tonmergel-, Ton- und Dolomitschichten) den im Druckschatten der Gewölbe befindlichen Raum ausfüllt. Die oben besprochenen Erscheinungen weisen gemäss der in Abb. 8. a angegebenen Skizze auf eine Beanspruchung durch Biegung und Stauchung hin. Nach Deutung des Verfassers widerspiegelt die Welligkeit der seismischen Reflexionen auch *im nördlichen Vorland* das Vorhandensein von gebogenen Grossstrukturformen im Aufbau der Sedimente, was auf eine Formen- und Bildungseinheit mit der *grossen Antiklinale* schlussfolgern lässt (Abb. 8.b).

Hauptfaktor in der Entwicklung der heutigen Struktur des uns interessierenden Gebietes war die konfrontierende Bewegung der Massen des kristallinen Untergrundes. Die Folge ist die diapirartige Hebung eines Teiles des kristallinen Liegenden wie auch die Aufwölbung und die gebogene Struktur der sedimentären Formationen.

# A formáció fogalom a nemzetközi szakirodalomban és alkalmazásának lehetőségei hazánkban

Császár Géza és Haas János\*

A Magyar Rétegtani Bizottság kétéves előkészítő munka után, a közelmúltban kibocsátotta rétegtani fogalmaink és elnevezéseink egységesítésére hivatott útmutatóját (A rétegtani osztályozás, nevezéktan és gyakorlati alkalmazás irányelvei), melynek alapját több, mint húsz évi munkával kidolgozott nemzetközi kódex képezte (An International Guide to Stratigraphic Classification, Terminology, and Usage). Tény, hogy a magyar rétegtan eddig nélkülözötte a hasonló rendszerű, módszeresen megalapozott útmutatót, továbbá, hogy a földtan történeti fejlődése során a Közép Európában kifejlődött és írott szabályok nélkül terjedő rétegtani alapelvektől és gondolkodásmódtól, a közelmúltban kiadott útmutató lényeges vonásokban különbözik. Mindez arra ösztönzött bennünket, hogy az előzetes véleménycserék során leginkább vitatott problémákkal részletesebben is foglalkozunk, abból a célból, hogy az egyes fogalmak kialakulásának történeti hátterét, fejlődésének különböző irányait felvillantva segítsük elő az irányelvek minél jobb megértését és minél szélesebb körű alkalmazását.

Kétségtelen, hogy a leghevesebb viták a formáció fogalmának értelmezésével és használatával kapcsolatban bontakoztak ki. Ezért célszerűnek láttuk, hogy először ezt a kérdéscsoportot elemezzük.

A magyar szakemberek számára kissé idegen hangzású formáció terminus ma, sajnos, a különböző országokban, nyelvtérületeken sokféle, egymástól esetenként jelentősen eltérő tartalmú fogalmat jelöl. Hogy ebben a fogalmi káoszban tájékozódni tudjunk, a terminus földtani használatának gyökereit kell megkeresnünk és innen kell nyomon követnünk fejlődését, jelentésének változásait, értelmezésének szétágazásait. Minthogy a formáció fogalom már a sztratigráfia kialakulásának kezdetén felbukkant és a rétegtan fejlődésével párhuzamosan alakult, elkerülhetetlenül szükséges, hogy legalább futólagos áttekintést nyújtsunk a rétegtani osztályozás történetéről is, hiszen a fogalom csak ezen belül, az egész és a rész viszonylatában érthető meg.

## A sztratigráfia kezdetei és a formáció kifejezés első felbukkanásai

A sztratigráfia tárgyát fejlődésének kezdeti szakaszában természetszerűleg pusztán a közettani jellegek alapján történő osztályozás képezte, hiszen az ősmaradványok rétegtani jelentőségére csak később, a XVIII. század végén figyeltek fel. Az első, bizonyos tudományos alapot sem nélkülöző, mindamelllett naív felfogást tükröző, általános sztra-

\* Elhangzott az Őslénytani-Rétegtani Szakosztály 1976. január 5-i ülésén.

tigráfiai séma megalkotása LEHMANN (1756) nevéhez fűződik, aki a „Ganggebirge”, „Flötzgebirge” és „Aufgeschwemmtesgebirge” szavakkal a Föld keletkezésekor képződött kristályos kőzeteket, a vízözön által létrehozott réteges üledékeket és a vízözön utáni laza üledékeket különítette el. A kőzetek és a földtani idő közötti összefüggést „Historica terrae et maris” c. 1761-ben megjelent munkájában elsőként G. FÜCHSEL vette észre és juttatta kifejezésre azzal, hogy Thüringia „réteges kőzeteit” sorozatokra (seria) és statuminákra, illetve időtartamként az előbbieknél megfelelő sculumokra és lustrumokra osztotta. Egyes szerzők szerint: SCHINDEWOLF (1960), FRANKE (1962) stb. a formáció kifejezés első használatával is nála találkozhatunk először. Ennek ellenőrzése ugyan nem állt módunkban, de a különböző szerzők hivatkozásából arra következtethetünk, hogy egy latin kifejezést (talán a „series montana”-t) a németre fordítás során később a tartalmilag rokonnak ítélt formáció kifejezéssel azonosították. Tény azonban, hogy a következő években Nyugat-Európában jelentős sikereket értek el a kőzetek litológiai jellegek alapján történő nyomozásában. E tevékenység alapjául a WERNER által átértékelt STENO-féle üledéktörvény szolgált, amely szerint a kőzetek kora, azok litológiai jellegei alapján mindenütt megállapítható.

A formáció kifejezés a szakirodalomban – D. FRANKE (1962) széleskörű fogalomtörténeti kutatása szerint A. G. WERNERnek 1788-ban a *Bergm. Journ.* első évfolyamának második számában megjelent munkájában olvasható először: „Ez az egy formációt alkotó bazalt, kavics (Wacke), agyag és homok mindegyike vizes közegből történő lerakódás révén a terület egy- és ugyanazon előntésének eredménye”.

Az 1791-es megjelenésű „Neue Theorie von der Entstehung der Gänge” c. munkájában (1791) a következők olvashatók: „Azonban néhány új technikai kifejezést, amelyet az új elmélet tett szükségessé, kénytelen vagyok itt megmagyarázni. Az összes egy- és ugyanazon keletkezésű telért, amelyek akár egymáshoz közeli, akár különböző országokban egymástól igen távoli területeken fordulnak elő, egy telérformációnak, vagy röviden egy formációnak nevezem, pl. galenit-fluorit- és barit formációnak, . . . Telér csoportnak (Gang-Niederlage) nevezem az egy meghatározott területen belüli formáció teléreinek összességét és a továbbiakban az előfordulási helyi nevével és azzal az érc, vagy fosszília-félével jelölöm, amelyet uralkodó mennyiségben tartalmaz: pl. Schafenbergi galenit-fakóérc és sárga blende csoport, vagy Altenbergi ón csoport, stb. Az egy kőzetben közvetlenül együtt előforduló és többnyire egymással rokonságban levő ércocsoport végül egy ércterületet alkot. Ezeket az előfordulásuk helye szerint nevezem el, pl. a Freibergi ércterület”.

A fenti formáció definíció az idézett munkában csak a telérkőzetekre (érctelérek) vonatkozik, annyi azonban joggal általánosítható belőle, hogy az azonosítás, a kijelölés alapja a litológiai azonosság, illetve rokonság. WERNERTől vett első idézetünkben az is világosan kiderül, hogy a formáció fogalmat a definíciójában meghatározott értelmezési körnél sokkal tágabb értelemben vélte használhatónak.

A WERNER munkásságát értékelő sok szerzős nemzetközi összeállításban WAGENBRETH, (1967) több korabeli szerző művéből vett és a szerzők szerint WERNERTől származó idézet is olvasható. Közülük az egyik igen fontos definíció így hangzik: „Formáción egyképződésű kőzetterméket (Gebirgsprodukt) értünk . . . formáció és kőzet úgy viszonyul egymáshoz, mint a faj és az egyed. A kőzet (Gebirge) azonos összetételű és települési viszonyú, nagy horizontális és vertikális elterjedésű kőzettömeg (Gesteinsmasse) helyi előfordulása. Az ilyen azonos viszonyú kőzetek (Gebirge) összessége alkotja a formációt”. A mai elemzők ezekből a mondatokból azt vélik kiolvasni, hogy WERNER a formáció és a képződési idő között szoros kapcsolatot látott.

Véleményünk szerint az idézetek összességéből az alábbi következtetések vonhatók le:

1. A formáció fogalmát a földtani irodalomba valószínűleg WERNER vezette be.
2. Értelmezése szerint az egy formációba sorolt képződmények legfontosabb sajátossága a genetikai azonosság. Ebből következően sem a térbeli helyzetnek, sem a keletkezési időnek nincs jelentősége. (A szovjet absztrakt formáció előfutára.)
3. A formáció érvényességi körét sem korlátozza kőzetfajtákra.
4. Az „ércterület” kategória megalkotása a hierarchikus rend megteremtésére irányuló törekvés jele.

A formáció kifejezés első irodalmi használata után gyorsan elterjedt, de meglehetősen változatos jelentéstartalommal. Erre utal, hogy HEIM már a XVIII. század végén sajnálatosan tartja a szó sokjelentésű használatát. Eppen ezért szükségesnek látja egy újabb definíció megalkotását; „Egy formációnak nevezem a pusztán képződési módjuk alapjánásait tekintve összetartozó rétegek halmazát – az idő és a relatív kor fogalmilag teljes kizárásával”. (Az idézet: PAECH-től 1971.) A definíció, mint látható, tartalmaznak egyezik WERNERÉVEL. A fent említett tartalmi sokszínűség és szabad használat ellenére

hosszú ideig a fogalommal kapcsolatban a genetikai szemlélet volt az uralkodó. A fordulatot a paleontológiai alapú rétegazonosítás lehetőségének felismerése és gyors európai térhódítása eredményezte.

SMITH az 1790-es években D-Anglia jura rétegeit nagyobb távolságra is sikerrel azonosította túlnyomórészt paleontológiai alapon. Így kb. 40 formációt különített el. E nagy szám ellenére a hierarchikus csoportosítás gondolataig nem jutott el. CUVIER és BRONGNIART Párizs környéki felosztásának tapasztalatait is birtokolva az üledékes kőzetek hierarchikus rendbe történő első csoportosítását W. BUCKLAND végezte el 1818-ban:

Classe  
Order  
Formation  
Stratum

A sztratigráfia fejlődésére kétségtelenül nagy hatással volt a távkorrelációt is lehetővé tevő paleontológiai módszer felismerése. Ennek egyik jele, hogy 1850-ig megszületett szinte valamennyi ma is használatos idő és időszak elnevezés.

A litológiai és a paleontológiai alapú kőzetazonosítás párhuzamos együttélése a nevezéktan elviselhetetlen összekuszálódásához vezetett. A földtani térképek jelkulcsának egységesítési igénye mellett e jelenség felismerése készítette a földtan művelőit az első Nemzetközi Földtani Kongresszus összehívására (Páris 1878). A kongresszus fa sztratigráfiai nomenklatúra egységesítésére M. HÉBERT elnökletével egy 12 tagú bizottságot hozott létre. Ez a bizottság dolgozta ki a terminusoknak azt a kettős rendszerét, amelyet aztán az 1881-es (II.) bolognai kongresszus részletes vita után szavazott meg. A jóváhagyott és napjainkban kiindulási alapul szolgáló felosztás a következő:

Sztratigráfiai egységek (Division stratigraphiques)	Kronológiai egységek (Division chronologiques)
Groupe	Ére
Système	Période
Serie (Section)	Epoque
Étage	Âge
Assise	
Stratum: Couche	

A kongresszus a sztratigráfiai egységek közé csak azokat sorolta be, amelyeknek alapvetően földtani idő értelmet tulajdonítottak. Ezért az első nemzetközinek tekinthető sztratigráfiai felosztásban a formáció kifejezést hiába keressük. A kongresszus úgy találta, hogy a „formáció szó az eredet és nem az idő gondolatát hordozza magán” s így „az ásványi tömegek eredetük, vagy képződési módjuk szempontjából minősülnek formációnak”. A teljesen egyértelmű határozat ellenére a formáció használatában lényeges változás még hosszú ideig nem következett be. Főként a német geológusok ragaszkodtak a szó sztratigráfiai (mai felfogásunk szerinti kronosztratigráfiai), illetve geokronológiai értelmű használatához. A formáció értelmezésében megnyilvánuló tarkaságot tehát a bolognai határozattal sem sikerült felszámolni. Bizonyára az ebben a kérdésben megnyilvánuló felfogásbeli különbségek is közrejátszottak abban, hogy az 1897-es pétervári (VII.) kongresszuson RENEVIER vezetése alatt Nemzetközi Sztratigráfiai Osztályozási Bizottságot hoztak létre, melynek javaslatát a VIII. párizsi kongresszus hagyta jóvá

Sztratigráfiai egységek	Kronológiai egységek
—	Ére
Système	Période
Serie (Section)	Epoque
Étage	Âge
Zone	Phase

A formáció kifejezés használatának kérdésében ez a kongresszus sem hozott változást. Bár a kettős felosztás a következő évtizedekben világméretben elterjedt vált, számos kritikai hangvételű értékelés is foglalkozott az elfogadott tagolással.

## A formáció értelmezés főbb útjai

Ny-Európában — amint láttuk — a kongresszusi határozatok ellenére kétféle felfogásban használták a formáció terminust: litogenetikai (pl. BERTRAND), illetve sztratigráfiai (mai értelemben kronosztratigráfiai) egységként (német és angol földtani irodalom). A harmincas évek elején a korábbiakat messze meghaladó mértékben került újra reflektorfénybe a formáció terminus használatának kérdése, mégpedig elsősorban a Szovjetunióban és az Amerikai Egyesült Államokban folyó intenzív földtani kutatással kapcsolatban. E tevékenység eredményeként, a Ny-Európában továbbélő korábbi felfogások mellett, ezekhez egyrészt némileg kapcsolódó, másrészt tőlük jelentős mértékben eltérő értelmezési irányok, illetve irányzat-csoportok alakultak ki. Míg a Szovjetunióban paragenetikai, genetikai és sztratigráfiai irányzat-csoportok jöttek létre, az Egyesült Államokban a csupán tágabb értelmű sztratigráfiai irányzat honosodott meg, vagyis a formációt rétegtani-térképezési egységként használják. Egységes értelmezését már az első amerikai „kódex” rögzítette.

## A formáció fogalom a szovjet földtani irodalomban

A szovjet földtani gyakorlatban a formáció felfogásnak három alapvető irányzata alakult ki: a paragenetikai, a genetikai és a sztratigráfiai. Az első kettő közeli rokonságban áll egymással, nemcsak szemléletmódját tekintve, hanem abban is, hogy számos, egyedenként eltérő változatban konkretizálódik. Elegendő itt csupán a „Szpravocsnyik po tyehtonicseszkoi tyerminologii” című kézikönyv formáció címszavára utalni. A változatok nagy száma világosan jelzi, hogy még az egyes irányzatokon belül sem megoldott a közös nevező kérdése.

A legáltalánosabban elterjedtnek a *paragenetikai felfogás* tekinthető, melynek első és talán mindmáig legismertebb képviselője N. SZ. SAJSZKIJ volt, akinek az 1939-es első ilyen tárgyú publikációját követően még számos munkájában találkozhatunk a formáció fogalom alapjait tekintve változatlan definíciójával. Az egyik (1960 — in: SZPRAVOCSNYIK) meghatározása szerint a formációk „a kőzetek olyan természetesen elkülönülő komplexumai, amelyeknek meghatározott részei (rétegek, összletek, kötegek stb.) egymással paragenetikailag szoros kapcsolatban állnak mind korszerinti függőleges, mind térbeli laterális tekintetben”. Magyarázatul hozzátesszi még: „Ha az ásványok az elemek paragenézisei, a kőzetek az ásványok paragenézisei, akkor a földtani formációk a kőzetek paragenézisei”

Az ezzel azonos nézeteket vallók sorából mindenekelőtt HERASZKOVOT kell kiemelnünk, de meg kell említenünk még DRAGUNOV, KRUTY és KOSZIGIN nevét is. A formációkat földtani — mindenekelőtt térképezési — módszerekkel leírható és tanulmányozható természetes földtani testeknek tekintik. A konkrét formációk mellett, azokból levezetve absztrakt formációkat is megkülönböztetnek. A kétféle formáció úgy viszonyul egymáshoz, mint a paleontológiában és a biológiában az egyedek és azok absztrakciója, a faj fogalom. Nagy súlyt helyeztek arra, hogy elkülönítsék a formációtól a fácies fogalmát. Felfogásuk szerint a fácies főként ősföldrajzi és paleogeomorfológiai fogalom, míg a formáció — mint a litológiai fáciesek természetes komplexuma — elsősorban a tektonikai szerkezetekkel áll kapcsolatban. Az egyes formációk formációsorokat alkothatnak.

A számos jelentős képviselővel rendelkező *genetikai irányzat* alapja az elgondolás, hogy az egyes formációkat a meghatározott viszonyok között keletkező (üledékes, üledékes-vulkáni, vagy magmás) képződmények alkotják. Az irányzat mögött kétféle felfogás — az ősföldrajzi, vagy faciológiai és a geotektonikai vagy stadio-zonális — húzódik meg.

Az *ősföldrajzi* — *faciológiai* felfogás lényege az, hogy a formációk meghatározott faciológiai körülmények között jönnek létre, ezért a formációk osztályozásának is a keletkezési körülményeken kell alapulnia. Ez a múlt században gyökerező felfogás századunk 30-as éveiben újabb fellendüléshez érkezett. Tovább fejlesztésében elsősorban A. A. BORISZJAK, V. A. OBRUCSEV, D. V. NALIVKIN, N. M. SZTRAHOV és U. J. POPOV játszott jelentős szerepet.

A genetikai irányzat *geotektonikai felfogása* szerint a formációt a szerkezet-alakulás adott szakaszában meghatározott geotektonikai övben keletkező üledékes, vagy magmás kőzetek komplexuma alkotja. Az üledékes kőzetekre vonatkozóan pl. BELOUSZOV egyik alkalommal így fogalmazott: „... minden üledékes formáció egy geotektonikai ciklus meghatározott stádiumának és egy meghatározott geotektonikai zónának felel meg”. A felfogás további kiemelkedő képviselői B. N. VASSZOJEVICS és V. E. HAIN

A paragenetikai és genetikai felfogás láthatóan közel áll egymáshoz. A különbség lényege tömören úgy összegezhető, hogy míg az előbbi a különböző kőzetek törvényszerű egymásmellettségét (tér—idő) hangsúlyozva képezi a formációt, addig az utóbbi pusztán a keletkezési körülmények valamely csoportjának azonosságát tartja meghatározónak.

A *rétegtani irányzat* a Szovjetunióban csak a szibériai geológusok egy csoportja körében tudott viszonylag hosszabb ideig gyökeret verni. Legjelentősebb képviselője M. A. USZOV volt, aki munkáiban a formáció kifejezést a 30-as évek elején használta. Meghatározása szerint „A formációt olyan üledékhézag nélküli képződmények összelete alkotja, amelyet tektonikai-denudációs hézag választ el más formációktól”.

A formáció kijelölésénél két körülményt tekintett alapvetőnek, nevezetesen, hogy a megfelelő képződmények azonos körülmények között — meghatározott fáciesben keletkeztek legyenek, továbbá, hogy az egyes formációk vertikális határait üledékhézagok képezzék. Az adott fácies megváltozása — véleménye szerint — csak a fizikai — földrajzi körülmények erőteljes tektonikai mozgások által előidézett gyökeres megváltozásának lehet eredménye. Ezen az alapon NY-Szibériában 54 formációt különített el, ami szerinte 54 tektonikai fázisnak felel meg. Nagyon lényeges, hogy USZOV és követőinek értelmezésében minden formáció egyedi és rangját tekintve a mai szovjet felfogás szerinti sorozat, vagy szvita\* értelemben volt használatos, mégpedig a definícióval ellentétben nemcsak üledékes, hanem magmás képződmények esetében is.

Amint már a fentiekben is látható volt, az egyes definíciók érvényességi köre különböző. A többség csupán az üledékes kőzeteket kívánta ezen az alapon osztályozni, de olyan is akad, amelyik jogot formál mindhárom kőzetosztály tagolására. Csupán megemlítjük, hogy a fentiekben kívül léteznek még csak a magmás és csak a metamorf kőzetekre vonatkozó formáció definíciók is (BILIBIN, KUZNYECOV, DOBRENCOV stb. ...). A különböző irányzatok kialakulása mellett bizonyára ez a körülmény is hozzájárult ahhoz, hogy több kutatóban is felmerült a gondolat a különböző értelemben használt formáció kifejezés törlésére és mással való helyettesítésére.

\* A kifejezés korábban elterjedt „összlet”-ként való fordításával nem értünk egyet, minthogy az összlet kötetlen sztratiográfiai kifejezés és így sokkal inkább egyezik az egyébként magyarra ugyanígy fordított „tolsca”-val. Megfelelő magyar kifejezés hiányában a fordítástól ezért eltekinttünk.

## A szvita fogalom a szovjet irodalomban

A ma alkalmazott szovjet formáció terminus lényegesen eltér a magyar Rétegtani Irányelvek-ben rögzített felfogástól. Ez kifejezésre jut abban is, hogy nem rétegtani egységet jelent és így — érthető módon — nem szerepel a Szovjetunió Rétegtani Kódex Tervezeté-nek 1974-es II. kiadásában.

A Szovjetunió Rétegtani Kódex Tervezete 1974-ben Leningrádban kiadott második változatában a rétegtani egységeknek két alapvető csoportját különböztetik el: a hivatalosnak tekinthető „fő rétegtani egységek” és a nem hivatalosnak tekinthető „mellék rétegtani egységek” megnevezés alatt. Az előbbit további két típusba csoportosítják, úgy mint „komplex módon meghatározott fő rétegtani egységek” és „egyedi bélyegeken alapuló fő rétegtani egységek”. Az első típuson belül az érvényességi körnek megfelelően planetáris, regionális és helyi rétegtani egységek kategóriáit különböztetik meg. A második típusba sorolják a biosztratigráfiai és a klímatsztratigráfiai egységek kategóriáit.

A mellék rétegtani egységeken belül a számos lehetőség közül a kódex a litosztratigráfiai és biosztratigráfiai egységeket tárgyalja részletesen.

A helyi rétegtani egységek taxonómiai skáláját a sorozat és a szvita, szükség esetén még a podszvita alkotja. A helyi rétegtani egységek elnevezés — mint a komplex módon meghatározott fő rétegtani egységek legalacsonyabb rangú csoportja — elég világosan nevében hordozza jelentés tartalmát.

A kódex a szvitára a következő definíciót adja: „A szvita a helyi rétegtani egységek fő taxonómiai egysége, olyan üledékek összessége, amelyek egy geológiai terület határain belül fejlődtek ki és amelyeket speciális facies-litológiai sajátosságok jellemeznek és meghatározott rétegtani helyzetük van”. Ez a meghatározás, ha csak igen kis mértékben is, de magán viseli a fogalommal kapcsolatban kialakult kétféle szemlélet képviselőinek harcát. A kifejezés értelmezésében tapasztalható különbségek lényege abban van, hogy a szvita kijelölésében milyen szerepet szánnak a szerves élet maradványainak és ebből következően az időnek. A geológusok többségének véleménye megegyezik KRISTOFOVICSEVEL, aki elsőként használta azt a 30-as évek végén. Szerintük a szvita bélyegei között a litológiaiaké a döntő és nem szabad szvitába egyesíteni a különböző kőzettani jellegű üledékeket. Ebből következők az is, hogy a szvita határai aszinkronok is lehetnek. A geológusok másik csoportjának véleménye szerint a szvita jellemezhető mindazon bélyegek alapján is, amelyek az — orosz szóhasználat szerinti — egységes, vagy planetáris skálára nézve meghatározók, vagyis a szerves maradványok (nem mint kőzet-elegy részek!) alapján is. Minthogy azonban az így létrehozott egységek jelentős mértékben egybeesnek a szovjet felfogás szerinti horizont fogalmával, JU. B. GLAGYENKOV megkérdőjelezi az ilyen értelmű használat jogosságát.

Csupán a teljesség kedvéért említjük meg, hogy a Szpravocsnyik po tyektonyicseszkoj tyerminologii (1970) szerint a szvitát még szedimentációs ciklus értelemben is használják.

Egy ország rétegtani kategóriáinak megítélésénél kétségtelenül a leghivatottabb véleménynek az ország rétegtani bizottságának állásfoglalását kell tekintenünk. A legutóbbi szovjet kódextervezetben a szvita definíciójának elvi magyarázataként a következők olvashatók: „A szvita, mint rétegtani egység egy földkéregrésztlet geológiai fejlődésének olyan jól megkülönböztethető (specifikus) időintervallumát tükrözi, amely az üledékképződés, a tektonikai és vulkán működés ciklusainak sajátosságában, a metamorfizáció, az éghajlati és fácies sajátosságok jellegében jut kifejezésre.”



A definíciót követő rendkívül fontos elvi és gyakorlati jellegű kiegészítő megjegyzések lényege röviden a következőkben foglalható össze:

1. A szvita állhat homogén kőzetekből, tartalmazhat járulékos rétegeket, de jellemzője lehet a kőzetváltozás is.
2. A szvitán belül nem lehet lényeges rétegtani hézag, vagy diszkordancia, de autigén törmelékek, vagy kisebb hézagok előfordulhatnak. Az üledékes-vulkáni képződményekben bonyolultabb jelenségek is megengedhetők.
3. Sztratotípus kijelölése kötelező. Horizontális nyomozhatóságában meghatározó jelentőségű az ott rögzített alapvető facies-litológiai sajátosságok azonossága.
4. Rétegtani terjedelmét a képződési idő szélső értékei alapján kell megadni. Szükség esetén kettő, vagy több podszvitára, esetleg melléklitosztratigráfiai egységekre (rétegtöveg, réteg) osztható.

### A formáció fogalom az Amerikai Egyesült Államokban

Az amerikai sztratigráfusoknak, térképezőknek igen komoly korrelációs problémákkal kellett szembenézniük. Náluk ugyanis az intenzív rétegtani és térképezési tevékenység akkor szerveződött, amikor Európában már kialakult rétegtani rendszer szerint dolgoztak. A Ny-Európában őslénytani, kőzettani alapon kijelölt és akkor világérvényűnek vélt sztratigráfiai egységekről azonban kiderült, hogy Amerikában nem, illetve csak igen ritkán és bizonytalanul korrelálhatók. Másrészt az amerikai geológusok óriási területen végeztek kutatásokat, készítettek földtani térképeket, egymás mellett eltérő földtani felépítésű rétegtanokat tanulmányoztak és fontos tapasztalatokat szereztek a rétegtani egységek horizontális kapcsolatairól. Mindez arra vezetett, hogy a rétegtan addigi rendszerét ki kellett tágítaniuk, hogy olyan szélesebb alapú rendszert teremthessenek, amelyben a litológiai bélyegeken alapuló egységek is lényeges szerepet kapnak.

Már a XIX. század végén általános használatúvá váltak Amerikában a földtani leírásnál és a térképezésnél az alapvetően kőzettani sajátosságokon alapuló, földrajzi névvel megjelölt helyi sztratigráfiai egységek, melyeket formációknak (formation) neveztek. Az 1930-as évek elejéig azonban nem volt egységes rétegtani rendszer és ilymódon nem alakulhatott ki egységes álláspont a formáció fogalom tartalmát illetően sem. Ezt a helyzetet tükrözi G. H. ASHLEY 1931-ben publikált álláspontja (1932), amelyben a formáció fogalmára vonatkozóan a következő sorokat találjuk: „A formációnak nincs és nem is lesz rétegtani értéke. Ezt a fogalmat jelenleg és a jövőben is, a térképezés, vagy leírás eszközöként, bármely kőzetre, vagy kőzetegyüttesre használjuk . . . A formáció tehát a leírandó, vagy térképezendő kőzetegyüttes megjelölésére alkalmas szabad terminus”. Látjuk, hogy ASHLEY 1931-ben a mi képződmény fogalmunknak megfelelő értelmezés mellett kardoskodik, de az is nyilvánvaló az idézetből, hogy voltak, akik más értelemben – rétegtani egységként – használták a fogalmat.

Az 1930-as évek elején egyre égetőbb szükségletté vált az egységes földtani osztályozási rendszer és nevezéktan kidolgozása az Egyesült Államokban. Megalakult a Rétegtani Nomenklatura Bizottság, melynek munkája nyomán 1933-ban napvilágot látott az első amerikai szabálygyűjtemény (code), „A kőzetegységek osztályozása és nevezéktana” (Classification and Nomenclature of Rock Units) címen. Ez a nagy gonddal összeállított szabálygyűjtemény hosszú időre megszabta az amerikai sztratigráfia és formáció felfogás

alapvető irányát, elveit, de hatása a közelmúltban kibocsátott Nemzetközi Irányelvekben is észrevehető. Éppen ezért szükségesnek véljük kissé részletesebben ismertetni egyes, szempontunkból figyelemre méltó pontjait.

A Szerkesztő bizottság\* a szabálygyűjtemény alapvető feladataként a következő igények kielégítését jelölte meg:

- „1. A helyi rétegsort a földtani kutatás valamennyi ágában (gazdasági, szerkezeti, morfológiai, történeti, paleontológiai) egymástól elkülönülő kőzetegységekbe kell besorolni.
2. A térképi ábrázolás, az egyértelmű leírás és a történeti értelmezés céljából, ezeket a helyi kőzetegységeket más területeken levő, jobban ismert egységekkel kell korrelálni”.

Hogy tisztán lássa az olvasó a formáció terminus tartalmát, ebben az osztályozási sémában bemutatjuk a teljes rendszer vázát.

1. *Rendszer* (System) – standard, világevényű osztályozási egység; azokat a kőzeteket tartalmazza, amelyek a kronológiai alapegység – az időszak\*\* (period) – alatt képződtek.
2. *Sorozat* (Series) a rendszer legnagyobb rangú egysége.
3. *Csoport* (Group) a rendszer helyi, vagy regionális alegysége, litológiai jellegeken alapul.
4. *Formáció* (Formation), a kőzetek helyi osztályozásának alapvető egysége.
5. *Tagozat* (Member) *lencse* (Lentil) *nyelv* (Tongue) a formáció alegységei.
6. *Réteg* (Bed, stratum, layer) az osztályozás legkisebb egysége.
7. *Zóna* (Zone) olyan egység, amely egy bizonyos fauna -, vagy flóraegyüttes létezésének ideje alatt képződött kőzeteket foglalja magába.

Rögtön leszögezhetjük, hogy a formáció ebben a rendszerben nem szabad használatú egységként, hanem rétegtani terminusként jelenik meg.

Az osztályozási rendszert közelebbről szemügyre véve azt látjuk, hogy már fellelhetők benne a később kialakuló krono- lito- és biosztratigráfiai egységek csírái, de a fogalmak még nem váltak szét. A magasabb rangú egységek a földtani időn, az alacsonyabb rangúak pedig a kőzettani és/vagy őslénytani jellegeken alapulnak.

A formáció terminus meghatározásához a következő érdekes megjegyzést fűzik:

„A formáció szó egy bizonyos egység megjelölésére, nem pedig valamely képződési mód eredményének kifejezésére szolgáló általános terminus, jóllehet bizonyos fokig elterjedt az ilyen értelmű használata is (pl. fluviális formáció, lakusztikus formáció stb.)”. Ez a kitétel világosan mutatja a s. str. genetikai értelmű használat elvetését és egyben jelzi a fogalom értelmezésének szétszakadását, hiszen láttuk, hogy a szovjet irodalomban – ugyan ebben az időben – az amerikaiak által elvetett tartalommal is meggyökeresedik a terminus.

Az első szabálygyűjtemény már külön és viszonylag részletesen tárgyalja az üledékes, a magmás és a metamorf formációk kérdését. A leglényegesebbnek a következő megállapításokat tartjuk:

„Az üledékes formációk elkülönítése helyi rétegsorokon alapul. A rétegsorban az elválasztó határokat ott kell megvonni, ahol a kőzettani jellegek megváltoznak, vagy ahol az üledékképződés folytonossága jelentősen megszakad, vagy ahol egyéb jelentős esemény bizonyítható. Ebben a felfogásban a formáció genetikai egység, amely az idő hosszabb, vagy rövidebb szakaszát képviselheti, különböző eredetű anyagokból állhat és csupán csekély üledék-hézagokat tartalmazhat.”

\* Tagjai: G. H. ASHLEY, M. G. CHENEY, J. I. GALLOWAY, C. N. GOULD, V. J. HARES, B. F. HOWELL, A. I. LEVORSEN, M. D. MISER, R. C. MOORE, J. B. REESIDE JR., W. W. RUBEY, T. W. STANTON, G. W. STOSE és W. H. TWENHOFEL.

\*\* A kifejezés fordítása a mai kronosztratigráfiai terminológia szerint.

A formációk kijelölésével kapcsolatban a következő irányelveket adja az 1933-as kódex: „A formációkat úgy kell kijelölni, hogy a legjobban biztosítsák a geológiai térképek használoinak gyakorlati és tudományos igényeit. Általában lehetetlen hogy minden litológiai változás határát térképen ábrázoljuk, a geológusoknak tehát olyan változási szinteket kell kiválasztani a formációk elhatárolására, melyek a terület szerkezetének és földtani kifejlődésének a legmegfelelőbb kifejezését teszik lehetővé, és amelyek a leghasználhatóbb összetételbeli (felépítési) egységet biztosítják a formációnak . . .”

Láttuk, hogy a szerkesztők a formáció kijelölésében alapvető fontosságúnak tekintették a térképezhetőséget, de azt is látnunk kell, hogy nem tartották egyedüli szempontnak. A szabálygyűjtemény szerint ugyanis: „kivételes körülmények között eltekinthetünk ettől. Nem lenne hasznos külön ábrázolni, még egy meglehetősen részletes térképen sem, egy olyan vékony kőzetegységet, amely pedig különböző egyéb kritériumok alapján jogosan formációnak minősül”.

A formáció fogalom genetikai háttérével, továbbá tér- és időbeli helyzetével kapcsolatban ezek a mondatok olvashatók: „Mint hogy a formáció olyan genetikai egység, amely lényegében egységes feltételek, vagy a feltételek egységes váltakozása során képződött és mivel ezek a környezeti feltételek helyiek és ideiglenesek voltak, megállapíthatjuk, hogy minden formáció korlátozott horizontális elterjedésű . . . Nem szükségszerű, hogy a formáció a különböző területeken pontosan azonos korú legyen, sőt jelentős korkülönbség is előfordulhat”.

Az üledékes formáció összetételével kapcsolatban ezeket a gondolatokat találjuk: „Minden formáció — annak alsó és felső határa között — vagy *a*) egyetlen domináns litológiai típus, vagy fácies kőzeteiből, vagy *b*) két, illetve több litológiai típus, vagy fácies kőzeteinek ismétlődő rétegeiből (pl. agyapala és homokkő váltakozása) áll. Bizonyos területeken szélsőségesen heterogén összetételű formáció is kijelölhető, ez ugyanis szintén az egység egyik formája lehet.”

„Ahol a rétegsorban két kőzettípus között teljesen folyamatos az átmenet, a két formáció önkényesen megvont határral választható szét.”

A magmás kőzetek esetén — az első amerikai kódex szerint — a következő jellegek kifejezése a formáció kijelölésének alapvető következménye:

„1. Kifejlődési mód: lávafolyás, telér, lakkolit stb.

2. Ásványos és szöveti jellegek, amelyeket részben a magma kémiai összetétele, de részben a konszolidáció helyi feltételei szabnak meg.

3. Kémiai összetétel, amelyet bizonyos mértékben a kőzetek nomenklatúrája is kifejez.”

A metamorf formációk kijelölésével kapcsolatban a következő útmutatásokat találjuk: „1. . . olyan egységeket kell választani, amelyek a lehető legjobban kifejezik a formációk sokoldalú kapcsolatait egymással és más földtani testekkel; 2. legjobban mutatják sajátos szerkezetű jellegeiket . . . , melyek eredetük és történetük fontos jelzői lehetnek.”

Sem a magmás, sem a metamorf formációk esetében nem tud és nem is akar szigorú szabályokat adni a kódex, — hangsúlyozza viszont a területet ismerő geológus megítélésének fontos szerepét az egység célszerű kijelölésében.

Összefoglalva tehát:

1. a formációt rétegtani egységnek tekintik.

2. kijelölése kőzettani jellegek alapján történik,

3. olyan osztályozási rendszer egysége, amelyben a képződési időtartam azonosságára, illetve a kőzettani bélyegek egységére alapozott rétegtani egység-fogalmak nem válnak szét,
4. genetikai egység olyan értelemben, hogy jellegzetes képződési feltételek (szedimentációs környezeti egység; magmaállapot és a környezet egysége; adott metamorf állapot) terméke,
5. kifejlődésének legfontosabb gyakorlati szempontja az, hogy egy adott terület földtörténeti értelmezéséhez és gazdaságföldtani értékeléséhez, továbbá térképi ábrázolásához mindezek igényeit legjobban kielégítő alapegységet adjon.

Az első szabálygyűjteményt 1939-ben csaknem változatlan formában ismét közreadják. A hivatalos rétegtani felfogás tehát, — beleértve a formációval kapcsolatos elveket is — az 1940-es évek elejéig nem sokat változott. A rétegtani gyakorlatba befvődött, általánossá vált a formáció fogalom használata, többé-kevésbé a hivatalos szabálygyűjtemény által körvonalazott értelemben.

Jelentős új gondolat jelenik meg H. G. SCHENK és S. W. M. MULLER 1941-ben publikált munkájában, mégpedig a rétegtani osztályozás (és terminológia) két részre bontása: „idő — kőzet” egységekre és „litogenetikai” egységekre.

Az „idő — kőzet” egységek rangsora a Párizsi Kongresszus osztályozási rendszerével azonos, a „litogenetikai” terminusok a következők: formáció-csoport (group); formáció (formation); tagozat (member), lencse (lentil), nyelv (tongue); réteg (bed, stratum, layer).

A formáció e „litogenetikai” rendszer alapvető egysége. Értelmezését illetően két momentumot hangsúlyoznak a szerzők.

1. A formációk genetikai hátterét: „a formációt\* olyan üledékek alkotják, amelyek viszonylag egységes feltételek közt halmozódtak fel.

2. A formációk időösszefüggéseit: a formációknak . . . nincs időjelentésük addig, míg meg nem kíséreljük leülepedésük időtartamának megállapítását. Ezt az időt paleontológiai bizonyítékok felhasználásával határozzuk meg”.

A II. világháború után új lendületet vett a rétegtani terminológia és nomenklatúra egységesítését célzó munka; 1946-ban megalakult az Amerikai Rétegtani Nevezéktani Bizottság (Amerikan Comission on Stratigraphic Nomenclature), melynek első tevékenysége a rétegtani rendszer továbbfejlesztése volt. 1947-ben publikálták a bizottság által kidolgozott új javaslatot, melyet R. C. MOORE a bizottság elnöke fogalmazott meg. Ebben lényegében átvették SCHENK és MULLER rendszerét, idő-, idő — kőzet- és kőzetegységeket különböztettek meg.

Az 1947-es állásfoglalás a kőzet-egységek fogalmát lényegében hasonló módon határozza meg, mint az első szabálygyűjtemény a kőzettani jellegeken alapuló alacsonyabb rangú egységeket, illetve SCHENK és MULLER a „lito-, genetikai” egységeket, és azokhoz hasonlóan formáció, tagozat, nyelv, lencse réteg terminusokat javasol. A hangsúlyokban azonban van különbség. MOORE nem mondja, hogy a kőzetegység (beleértve a formációt is) genetikai egység. A jelenség oldaláról közelít és azt hangsúlyozza, hogy „az elkülönítés elsődleges követelménye a fizikai objektivitás”. Nem foglalkozik azzal a kérdéssel, mi az oka a jellegbeli különbségnek.

\* Az idézett definíció csak az üledékes formációkra vonatkozik.

1953-ban H. E. WHEELER és V. S. MALLORY részletesen foglalkozott a rétegtani egységek kijelölésének elveivel éspedig elsősorban a földtani térképezés szempontjából. Úgy vélik, a geológiai térképen — amely alapvetően a rétegtani egységek horizontális elterjedésének ábrázolása — kőzetegységek használata a legcélszerűbb, mivel „... nagyjából objektívek, míg a biosztratigráfiai és idősztatigráfiai egységek lényegében interpretatív természetűek”; továbbá „... a kőzetegység térkép könnyebben készíthető és alkalmasabb terepi olvasásra” és végül „a litológiai egységek térképezése az összes térképezési egység egységes kezelését teszi lehetővé, akár magmás, akár üledékes, akár metamorf testről van szó.”

A „rétegzett kőzetekből álló kőzettani egységek”, illetve tulajdonképpen az üledékes formáció alapvető jellegait a következőképpen határozzák meg:

1. A kőzetegységek elkülönítésének alapja a kőzettani kifejlődés és a térképezhetőség. A kőzetegységet úgy kell kijelölni, hogy teljes elterjedésében, felfelé és lefelé is fizikai jellemzők alapján el lehessen különíteni.
2. Bármely kőzetegység tér- és időbeli elterjedése korlátozott. Olyan szabálytalan háromdimenziós alakzat, ... amelynek határain túl az elkülönítő kritériumok tovább nem nyomonozhatók.
3. Az elszigetelt kőzetegységek azonosításának és ebből adódóan a laterális elterjedés meghatározásának is előfeltétele, az egykori folytonosság kimutatása.
4. A kőzetegységek időben eltolódó jellegűek, így az általuk képviselt időtartam várhatóan helyről-helyre változik, akár kimutatható ez a változás, akár nem.
5. A rétegzett kőzetek egyes rétegei általában átfedő és összefogazódó viszonyban vannak egymással. Mivel a kőzetegységek ilyen jellegű rétegekből állnak, gyakran feltételezhető, hogy a hivatalosan kijelölt kőzetegységek között térbeli átfedés, vagy összefogazódás van.”

Az 1950-es években a MOORE-féle tervezet alapján széleskörű erőfeszítéseket tettek új rétegtani kódex összeállítására és 1952-től folyamatosan publikálták az elkészült fejezeteket. A formáció-fogalom vizsgálata szempontjából lényeges részeket 1956-ban tettek közzé.\*

A litosztratigráfiai egységek rendeltetését így fogalmazza meg az 1956-os tervezet: „... lényegében a geológiai munka gyakorlati egységei, amelyek a helyi és regionális szerkezet, a rétegtan a hasznosítható anyagok és a földtani események leírásának alapját képezik.”

A litosztratigráfiai egységeken belül üledékes, magmás és metamorf egységeket különítenek el. A hierarchikus rendszer három tagú: formációcsoport (group); formáció (formation); tagozat (member).

A formáció értelmezésében nincs alapvető különbség az 1933-as kódexhez képest, bár kisebb eltérések természetesen észrevehetők.

A formáció (üledékes, magmás és metamorf már együtt szerepel) meghatározása a következő: „... laterálisan nyomonozható litológiai-genetikai egység. A kőzetek helyi osztályozásának alapegysége, amely az idő rövidebb-hosszabb szakaszát képviselheti, különböző eredetű anyagokból állhat és üledékhézagokat is tartalmazhat.”

Az 1933-as kódexhez viszonyítva az egyetlen fontosabb különbség az, hogy az üledékhézagokat az újabb tervezett nem tekinti lényegesnek az egységek

\* Szerkesztők: DC FORD, I. M. HARRISON, G. E. MURRAY és CH. STOCHWELL.

kijelölésénél. Viszont az 1947-es MOORE-féle állásfoglalással szemben a formáció meghatározásában ismét helyet kapott a genetikai egység megjelölés.

Részletesen foglalkozik az 1956-os tervezet a nomenklatúra és az írásmód kérdésével is. Bevezetik a hivatalos litosztratigráfiai egységek nagy kezdőbetűs írását. Tisztázzák az egységek hivatalos bevezetésének módját, a prioritási szabályokat és a felszíni és a felszínalatti formációk kérdését.

Az 1950-es évek végén az új kódex tervezetének előzetes publikálása világméretű visszhangot keltett. Többek között a formáció értelmezésével, gyakorlati alkalmazásával és a javasolt nagy kezdőbetűs írásmóddal kapcsolatban is.

Több, mint 10 éves előkészítő munka és a bizottságon kívüli és belüli viták után 1961-ben az Amerikai Rétegtani Nevezéktan Bizottság publikálta a második amerikai kódexet. A szabálygyűjtemény a sztratigráfiai egységek három alapvető rendszerét különbözteti meg: a kőzetrétegtani, vagy litosztratigráfiai, a biosztratigráfiai és az időrétegtani, vagy kronosztratigráfiai egységek rendszerét. Mindegyik rendszeren belül hivatalos és nem hivatalos egységeket tárgyal.

Ebben az átfogó osztályozási rendszerben a formáció definíciója a következő: „A formáció a kőzetrétegtani osztályozás alapegysége. A formáció olyan kőzettest (body of rock), amelyet a litológiai homogenitás jellemez; általában, de nem szükségszerűen tablaszerű (tabular) és a földfelszínen térképezhető, vagy a felszín alatt nyomozható.”

A formáció az 1961-es kódex szerint „egy régió földtani leírását és értelmezését szolgáló egység”.

A definícióhoz kapcsolt részletesebb magyarázó szövegrész ezt a rendkívül tömör meghatározást közelebről is megvilágítja. A „litológiai homogenitás” kifejezés értelmezése teljesen hasonló az 1933-as kódexéhez — mely szerint nemcsak egyetlen kőzettypusból épülhet fel az egység, hanem kőzettypusok szabályos váltakozásából is. Az elkülönítő litológiai jelek közt a kémiai összetételt, a kőzetszerkezetet, a kőzetszövetet, az ásványos összetételt és a fossziliák mennyiségét emelik ki, megemlítve, hogy e litológiai jellemzők egy része a geofizikai (elektromos, szeizmikus, radioaktív stb.) tulajdonságokban is tükröződik.

Hangsúlyozzák a térképezhetőség fontosságát, beleértve nemcsak a felszíni, hanem a mélybeli helyzetet ábrázoló térképeket is. A térképezhetőség kritériuma természetesen magával vonja a méretarány kérdését is. Az 1 : 25 000-es méretarányban való ábrázolhatóságot adják meg irányadóként, de ezt nem tekintik merev szabálynak. A formációvastagságra még ennyi megkötést sem tesznek; bár — természetesen — a formáció rangú egység vastagsági minimuma és a térképezhetőségi kritérium között van összefüggés.

Ha az 1961-es szabálygyűjtemény formációra vonatkozó meghatározásait összevetjük a csaknem 30 évvel korábbiakkal, akkor a sok azonos vonás, sőt azonos megfogalmazás (az egység kijelölésének alapja, módja, gyakorlati és tudományos igények együttes kielégítésének igénye, térképezési egységként való alkalmazhatóság stb.) mellett egyetlen komoly eltérés van; az 1961-es kódexből kimarad a formáció genetikai háttérének említése, jóllehet a gyakorlati használatból és az elméleti munkákból tudjuk, hogy a formációk kijelölése genetikai szempontok figyelembevételével történt. Valószínűleg azért hangsúlyozzák, hogy pusztán a genetikai rokonság nem lehet formáció-kritérium, mert gyakran az egységek azonosítása is genetikai megítélésre korlátozódott.

Az 1961-es kódex véglegesíti a formációk hármas névrendszerét és a nevek nagy kezdőbetűs írásmódját, a leírás hivatalossá tételének szabályait, a típus-szelvények rendszerének előírásait.

## A formáció tartalmú egységek a különböző nemzetek rétegtani szabályzatában

A nemzeti rétegtani kódexek felépítése alapvetően az amerikai és szovjet rétegtani felfogás hatását tükrözi. Legtöbb követője kétségtelenül az amerikai nézeteknek van (pl. kanadai, ausztráliai, mexikói, norvégiai, olasz, pakisztáni és újabban bizonyos fokig az angol). Tulajdonképpen ide sorolható a francia kódex is, bár a regionális egységek elkülönítése révén a szovjet rétegtani rendszerrel rokonítható.

Mint már említettük, a szovjet formáció kifejezés (egyetlen nem jelentős hatású próbálkozástól eltekintve) nem rétegtani kategória, hanem olyan fejlődéstörténetileg egybetartozó sajátos egységet jelent, amelynek meghatározásakor nem nélkülözhetők az értelmezett elemek, ezért a rétegtani felfogású formáció lényegesen meghaladó mértékben szubjektív. Ugyanakkor a Szovjetunióban és Bulgáriában használatos szvita, a csehszlovák souvrsvi és az ezeknek megfelelő kínai fogalom lényeges vonásait tekintve megegyezik az amerikai formáció felfogással. E hasonlóság magyarázata abban rejlik, hogy az amerikai formáció és a szovjet szvita kialakulását lényegében azonos körülmények idézik elő. Mindamellett a litosztratigráfiai egységek jelentőségének, kijelölési módjának megítélésében ma is jelentős különbségek vannak, bár a legújabb szovjet kódex kétségtelenül magán viseli a nemzetközi tervezet hatását.

### A Nemzetközi Rétegtani Bizottság állásfoglalásai a formációt illetően

Az IUGS Rétegtani Bizottságán belül 1952-ben megalakult Nemzetközi Rétegtani Osztályozási Albizottság tevékenységének központi feladatává tette, hogy a fogalmak értelmezését, megnevezését, használatát vizsgálta egységesítéssel és e célból erőfeszítéseket tettek egy Nemzetközi Útmutató (Guide) megszerkesztésére. 23 éves munka után, amelyet H. D. HEDBERG, az albizottság elnöke szervezett, 1975 elején állt össze a végleges anyag.

A formáció kérdését tárgyaló „Litosztratigráfiai egységek” fejezet első tervezete, amelyet az amerikai G. COHEE dolgozott ki, 1967-ben jelent meg a Nemzetközi Rétegtani Osztályozási Albizottság (ISSC) 18. cirkulárjában. Ez nagymértékben hasonló volt az 1961-es amerikai kódexhez. Két éves vita után a beérkezett javaslatok figyelembevételével újabb cirkulárban tették közzé, a második (1968), majd a harmadik (1969) tervezetet. (A hozzászólásokat és a különböző tervezeteket tartalmazó cirkulárék az MRB dokumentáció gyűjteményében megtalálhatók.)

Úgy véljük, elegendő ha itt csupán a COHEE-féle második tervezet (1968) és az albizottság által jóváhagyott végső változat (1974) megállapítását közöljük, hiszen az egyes tervezetek közötti eltérés csekély és általában csupán a tárgyalás szerkezetét érinti, a tartalom lényegét nem.

A Nemzetközi Útmutató mindegyik tervezete a rétegtani osztályozás három alapvető rendszerét különbözteti meg: a lito-, a bio- és a kronosztratigráfiát. A litosztratigráfiai egységekről a második tervezet a következőket mondja: „olyan rétegtani egységek, amelyeket uralkodó közettípusai, vagy egyéb fel-

tűnő jellegei egységesítenek. Az egységekkel szembeni kritikai követelmény a lényeges mérvű köztettani homogenitás. A litosztratigráfiai egységek megfigyelhető fizikai jellegeik alapján írhatók le és ismerhetők fel, nem pedig logikai úton megállapított geológiai történetük szerint ....”

„A litosztratigráfiai egységek lényegében az általános földtani munka gyakorlati egységei és a köztettan a helyi és regionális szerkezet, a rétegtan és a használható anyagok leírásának, tanulmányozásának alapjául szolgálnak”.

„A litosztratigráfia egység definíciójának az egység laterális és vertikális változásainak lehető legteljesebb ismeretén kell alapulnia, de a nevezéktani stabilitás céljából típuszelvényt kell kijelölni. A litosztraigráfiai egység kiterjedését a rögzített hivatkozási szelvényvel dokumentált definitív köztettani jellegek kiterjedése szabja meg, jóllehet a fossziliák, vagy egyéb rétegtani kritériumok is segítséget jelenthetnek a nyomozásban, vagy a felismerésben. Határai metszhetik az időszinteket, a fossziliák tartományhatárait és bármely egyéb rétegtani egység határait”.

A tervezet a litosztratigráfiai egységeket a következőképpen rangsorolja: formációcsoport (group), formáció (formation), tagozat (member), réteg (bed). A rangsorba nem tartozó egységként kezeli a komplexum (complex) terminust.

A formációra, mint litosztratigráfiai alapegységre természetesen a fenti meghatározások érvényesek. A formáció kijelölésének gyakorlati irányelveként elsősorban a térképezésnél és szelvényábrázolásnál való használhatóságot, hasznos szétkülöníthetőséget hangsúlyozza a tervezet mind az üledékes, mind a magmás, mind a metamorf kőzetekből alkotott egységek esetében.

A fogalom tartalmának, értelmezésének nemzetközi áttekintését az 1974-ben elkészült Nemzetközi Rétegtani irányelvek idézésével zárjuk, hiszen alapvetően erre támaszkodtunk a magyar rétegtan irányelveinek kiadásánál. Mivel az eltérés a második tervezettől csekély, itt csupán a formáció tágabb értelmű definíciójának ismertetését közöljük:

„A formáció a litosztratigráfiai osztályozás alapvető hivatalos egysége; a litosztratigráfiai egységek rangsorában köztes ranggal rendelkező köztettet (body of rock strata). A formáció az egyedüli olyan hivatalosan elnevezett litosztratigráfiai egység, amelyre kizárólag köztettani jellegek alapján a rétegsort mindenütt fel kell osztani.

A formáció (vagy egyéb litosztratigráfiai egység) elkülönítéséhez és felállításához elfogadható köztettani változás mértéke nem kötött szigorú és egységes szabályokhoz, hanem a terület földtani bonyolultságán túlmenően aszerint változhat, hogy milyen részletesség szükséges a terület köztettani arculatának és földtörténeti képének kialakításához”.

## Formáció tartalmú rétegtani egységek a magyar földtani irodalomban

Magyarországon rendszeres és céltudatos elméleti rétegtani tevékenység az utóbbi másfél évtizedtől eltekintve, lényegében nem folyt\* és így természetes, hogy a litosztratigráfia tudatos hazai művelésének sincs számottevő történeti múltja. Ennek oka a magyar földtan kialakulásának körülményeiben kereshető. Az ország földtani ismeretessége a múlt század közepén jelentős mértékben

\* 1971-ben a Földtani Társulat nagy érdeklődést keltő rétegtani kollokviumot rendezett.



elmaradt volt a nyugat-európai országokétól, ezért a fő feladatot az ország földtani (rétegtani) felépítésének megismerése jelentette. Ezen az úton az első komoly lépéseket, az első rendszeres földtani felvételező munkák megszervezésével a bécsi földtani intézet geológusai tették meg Magyarországon. Közülük is kiemelkedett a Dunántúli Középhegységet térképező F. HAUER és az általa vezetett munkacsoport. Felvételező tevékenységük során számos olyan képződménnyel találkoztak, amelyek nagymértékben hasonlítottak az alpi területeken ismertekhez. Nyilvánvaló, hogy ezeket az alpi rétegtanban akkor már használatos nevekkal illették. A térképezés során ugyanakkor az Alpokban ismeretlen, új képződményekkel is szembe kerültek. Ezeket kőzettani és ősmaradvány jellegek együttes figyelembevételével sorolták egységbe és következetesen azonos formulával, a típusos előfordulási hely és a rétegek szó kombinálásával nevezték meg. HAUER a bakonyi krétáról írott munkájában (1861) pl. zirci-, lóki-, nánai-, pénzeskúti-, polányi és homokbödögei rétegek elnevezése alatt egymástól kőzettanilag és fosszília tartalomban is jól elkülönülő egységeket írt le.

A HAUER és társai által használt egységek és neveik — rögzített rétegtani szabályok hiányában — összességükben mégis heterogének voltak. Ezt a felfogásbeli és nevezéktani arculat nélkülséget hagyták örökül az őket felváltó magyar geológusoknak és azt kell megállapítanunk, hogy örökségük napjainkig élő maradt.

Mai szabályainkat is kielégítő, valószínűleg legrégebbi magyarországi eredetű litosztratigráfiai elnevezésünk K. PETERS nevéhez fűződik, aki „Klein-Zeller Tegel” néven írta le azt a képződményt, melyet később HANTKEN M., KOCH A. és HOFMANN K. „kis-czelli tályag-”ként említ és amelyre Kiscelli Agyag Formáció néven Rétegtani Irányelvünkben gyakran példaként hivatkozunk.

Számos, ma is használatban levő litosztratigráfiai egységünk BÖCKH J.-nak köszönheti megnevezését. Az Alpokban használt neveket az azonosnak ítélt egységek esetén, pl. földolomit, ceratites reitzi szint, reiflingi mész, recoaro mész, lemezes mészkő stb., ő is átvette ugyan, de a nem azonosítható képződmények leírásához ma is kifogástalan elnevezéseket vezetett be, pl.: megyehegy dolomit, füredi mészkő.

A földtan szinte valamennyi jelentősebb kérdésével foglalkozó VADÁSZ E. — akinek hatása a legutolsó 30 év földtani szemléletmódjának alakításában meghatározó jellegű volt — nem tudta beépíteni sztratigráfiai rendszerébe a litosztratigráfiát, ezért élesen bírálta az ilyen elnevezéseket. A térképezési egységek megnevezésére használt, lényegében formáció tartalmú litosztratigráfiai egységeket teljesen kiirtania mégsem sikerült.

Néhány éve, a Rétegtani Lexikon II. (francia nyelvű) kiadásának szerkesztése során világosan feltárult rétegtani egységeink tartalmának és elnevezésének heterogén állapota.

Az ebben szereplő elnevezések áttekintésekor azt tapasztaljuk, hogy földtani képződményeink ma köztudatban levő nevei három nagy csoportba sorolhatók:

- az irányelveknek megfelelő szabványos (régí és új)
- fácies alapú
- őslénytani (részben biosztratigráfiai) alapú.

Közülük az utóbbi kettővel nyilvánvalóan nem érthetünk egyet.

A fácies alapú rétegtani elnevezéseket, mint pl. a kösszeni, az ammonitico rosso, vagy az urgon — azért tartjuk helyteleneknek, mert bár kőzettani jellegek alapján, de mindenképpen interpretatív elemek közbeiktatásával

végrehajtott egységbe sorolást és azonosítási módszert fejeznek ki. Ez pedig sok zavart okoz; — gondoljunk csak pl. a magyarországi „kösszeni” problémájára.

Az őslénytani alapú képződménymegjelölés célszerűtlen volta közismert. Ennek alátámasztására csak egyetlen példa: a HAUER által zirci rétegeknek nevezett képződmény az irodalomban a jelző végződésének különbözőségeitől eltekintve eddig a következő őslénytani alapú elnevezéseken szerepelt:

agriás mészkő,  
caprotinás mészkő,  
pachiodontás mészkő,  
radiolitheszes mészkő,  
requeniás mészkő,  
requeniás-agriás mészkő,  
rudistás mészkő,

E képződménynek ugyanakkor fácies alapú megnevezése is ismert: zirci urgon.

Az őslény nevének megváltozásán túlmenően más jellegű — igaz, nem általánosítható — problémát is említhetünk: a Tési Agyagmarga Formáció — többek között — munieriás agyagmarga néven is ismert. Amíg azonban a vékony mészmarga és mészkő rétegek gyakran közetalkotó mennyiségben tartalmaznak Munieriát, a fő tömeget alkotó agyagmargára az alga nem jellemző.

Unnak esetelérére, hogy nagyobb kronozstratigráfiai egységeink (rendszer, sorozat) sztratigráfiai arculata — a litológiai és faunisztikai sajátosságok következtében — milyen szélsőségesen elütő, néhány sajátosság kiemelésével megpróbáljuk a Magyar Rétegtani Lexikon legutóbbi (II.) kiadásának címszavai alapján a legkarakterisztikusabb egységek néhány szavas jellemzését adni. A jellemzés során szándékosan tekintettünk el az elnevezések mögötti tartalomtól.

A magyarországi triász litosztratigráfiai elnevezéseit tekintve az egyik legkedvezőbb helyzetben levő kronozstratigráfiai egységünk. Az egyes tájegységeket — elsősorban megismeréstörténeti okokra visszavezethetően — eltérő sajátosságú elnevezések jellemzik. Az Alpokkal rokon kifejlődésű területek képződményeinek elnevezései őrzik a forrásterület heterogén névrendszerét. A Dunántúli Középhegység zónájában pl. az alkalmazott neveknek több, mint fele alpi eredetű és — sajnos —, ezek túlnyomó része őslénytani, illetve részben biosztratigráfiai alapú elnevezés. A helyi eredetű nevek viszont szinte kivétel nélkül szabályosan képzettek. A Rudabányai-hegység és a Gömői karszt rétegtani elnevezései — az előzőnél ugyan sokkal kisebb mértékben —, de szintén tükrözik az Alpokkal való földtani rokonságot. A fennmaradó területek képződményei szinte kivétel nélkül szabványos elnevezések. Közöttük találhatóak a magmás képződmények egyik első hazai szabályos litosztratigráfiai elnevezését is (Létráisi Diabáz).

A jura rendszer — bizonyos fokig érthető módon — litosztratigráfiailag az egyik legelhanyagoltabb egység. Ugyanakkor bio- és kronozstratigráfiailag — legalább is a felszíni előfordulások esetében — jól feldolgozott, részletesen tagolt. Ennek gyökerei abban keresendők, hogy a felszínen levő jura képződményeink többnyire gazdag, szintezésre alkalmas fossziliát tartalmaznak, ami a biosztratigráfia szinte kizárólagos alkalmazásának eredményezte. Mindamellert nem kétséges, hogy mind a földtani térképezés, mind az összefoglaló munkák és földtörténeti értelmezések — a bio- és kronozstratigráfiai kifejezések mellett — nem nélkülözhetik a litológiai jellegeket kifejező litosztratigráfiai egységrendszert sem. Jelenleg azonban — a fentiekből következően — a litosztratigráfiai tartalmú egységek megjelölésében az őslénytani (gryphaeás márga, posidonias rétegek stb.) és főként a tágabb értelemben vett fácies alapú (ammonitico rosso, hierlatzi mészkő, ooidos-pseuodooidos mészkő stb.) elnevezéseké maradt a vezetősérek. A használható anyagokhoz kapcsolódóan (kőszén) emellett előfordulnak ipari eredetű elnevezések is (fedőmarga).

Szabályos litosztratigráfiai elnevezések csak az elmúlt évben születtek meg Tata és Gerecse környékéről.

A kréta rendszer a triásszal és az oligocénnel együtt a legtöbb szabályos litosztratigráfiai elnevezéssel rendelkező kronosztratigráfiai egységünk. A helytelen elnevezések azonban jórészt a triászétól eltérő jellegűek. Ma már úgyszólván valamennyi képződménynek van szabályosan képzett neve, de szinte mindegyik mellett párhuzamosan élnek az őslénytani alapú elnevezések is. A lexikonban – főként a felsőkkrétában – még számos vegyes elnevezés is szerepel, pl. homokbödögei hippuriteszes mészkő, vagy jákói exogyrás márga. Változatlanul, vagyis litológiai megnevezés nélkül kerültek a lexikonba a HAUER által leírt középsőkkrétá rétegek (pl. lókúti rétegek), de előfordulnak földrajzi név nélküli őslénytani alapú megjelölések is.

A harmadrendszer – a földtani kifejlődési jellegeknek megfelelően – sztratigráfiailag eltérő módon feldolgozott sorozatokra, vagy még kisebb kronosztratigráfiai egységekre oszlik. Az eocén a szemlélet és a feldolgozottság tekintetében a jurával rokonítható, tulajdonképpen az ammoniteszek szerepét a nagyforaminiferák töltik be. Az oligocében található a legrégebb szabályosan képzett litosztratigráfiai egység-neveink: Kiscelli Agyag, Hárshegy Homokkő. A miocénre legjellemzőbbek az őslénytani alapú megnevezések, bár a helyesen képzett litosztratigráfiai egységnevek, továbbá a genetikára utaló fácies alapú megnevezések sem ritkák. A pliocén a litosztratigráfiailag legkevésbé értékelt kronosztratigráfiai egységünk. A használt elnevezések között a tágabb értelemben biosztratigráfiai nevezhető fauna szintek ún. faunahullámokkal, az üledékképződés jellegére utaló kifejezéssel (oszillációs szakasz) és kronosztratigráfiai egység névvel változnak.

A negyedrendszer esete speciális. Az alpi rétegsorokra épülő „geokronológiai egységek” mellett a barlangi – tehát nem a szokványos – rétegsorok alapján – jobb híján – helyi geokronológiai nevezhető felosztást hoztak létre. Az ilyen speciális rétegsorok litosztratigráfiai tagolása – legalább is megnyugtató módon – szinte megoldhatatlan feladat. A normális üledékképződésű területek rétegsorainak tagolási lehetősége elméletileg nem rosszabb az idősebb képződményekénél. Éppen azért az erre alkalmazott komplexum és szakasz kifejezéseknek megfelelő litosztratigráfiai nomenklatúrára való felcserélése megfontolandónak látszik.

A fentiek alapján nyilvánvaló, hogy a magyar rétegtan előtt álló legfontosabb feladatok közé tartozik a rétegtan három fő ágának: a lito, a bio- és a kronosztratigráfiaának világos elkülönülése és hosszabb távon a célszerűtlen, helytelen nevek kiküszöbölése és megfelelőekkel való helyettesítése, valamint a rétegsoroknak az Irányelvek szellemében való tagolása és elnevezése. Lényeges előrelépés enélkül nem képzelhető el.

## A formáció fogalom helye a mai magyar földtanban

A hazai geológusok számára a litosztratigráfiai fogalmak szabályokkal rögzített egységes használata különösen problematikus, mert gyökértelensége folytán, ennek jelentőségét ismerte fel a leglassabban a szaktársadalom. A problémák jelentős része a litosztratigráfiai egységek kijelölési, felismerési elveinek kidolgozatlanságából, rögzítetlenségéből fakadt. A mindennapos földtani gyakorlat széles skálája, mint például a térképezés, a fúrás feldolgozása, a földtani leírás, sőt egyes gazdaságföldtani feladatok megoldása is, magán viseli a rétegtani szabályok hiányából eredő hibákat.

A földtani kutatás előtt álló feladatok – a tájegységi és országos szintetizáló térképek szerkesztése, az átfogó nyersanyag-prognózisok készítése is – egyre erőteljesebben sürgetik az elvi alapok tisztázását és a hazai litosztratigráfiai gyakorlat kialakítását.

A litosztratigráfia egységei elveinek és gyakorlatának hiányából, a nyilvánvaló hátrány mellett némi előnyünk is származik, nevezetesen: a hosszas vitákkal érlelt, gyakorlatban is kipróbált és nemzetközileg elfogadott elveket na-

gyobb nehézség nélkül alkalmazhatjuk. Ebből adódóan, más országokkal ellentétben, nem kell leküzdenuünk a nemzetközi egységesség érdekében a korábbi nemzeti, vagy regionális — sok vonatkozásban esetleg szintén helyes és bevált gyakorlat beidegződését.

Nyilvánvalónak látszik, hogy egy nemzetközi megegyezés létrejötte után, első rétegtani irányelveinket csakis ehhez alkalmazkodva hozhatjuk létre. Ebben a kérdésben a nemzeti elkülönülést nemcsak célszerűtlennek, de megengedhetetlennek is tartjuk.

Kétségtelen, hogy a nemzetközi irányelvek litosztratigráfiai fogalmakat, egységeket tárgyaló része uralkodóan Amerikában az 1930-as években kialakított felfogást veszi alapul. Úgy véljük — és talán a korábbiakban idézett szemelvények az olvasót is meggyőzték arról —, hogy az akkor kialakított és a későbbiekben céltudatos munkával továbbfejlesztett fogalomrendszer logikus, jól használható. Láttuk azt is, hogy a litosztratigráfiai osztályozás és a formáció fogalom alapjait számos nemzet átvette.

Másutt pedig — mint pl. a Szovjetunióban — ahol az amerikaitól függetlenül alakult a rétegtani fejlődés, a formációval csaknem szinonim fogalom alakult ki, szvita megnevezéssel.

A fő különbség a litosztratigráfiai egységek szovjet és a jelenlegi amerikai (illetve ezen keresztül a nemzetközi) értelmezése között, az egységek genetikai alapjának kérdésében, helyesebben hangsúlyozásában van. Az ellentmondás azonban, ha a fogalom történeti fejlődését nézzük, szinte önmagától feloldódik. Hiszen a első amerikai szabálygyűjteményben világosan megjelölték a formáció genetikai alapját és az olvasó is nyomonkövette azt a hosszú folyamatot, melynek során a fogalom háttere beivódott a földtani gondolkodásba, sőt szélsőséges esetben az egységek azonosításának döntő szempontjává vált. Ez vezetett oda, hogy sem a legutóbbi amerikai kódexben, sem a nemzetközi irányelvekben nem esett szó az egységek genetikai háttéréről. Ehelyett az interpretatív elem kiküszöbölését és a tisztán köztetani alapon történő azonosítást húzták alá.

Számunkra azért lényeges ennek a momentumnak a fölemlítése, mert úgy véljük, hogy a magyar litosztratigráfiai szemlélet hagyomány nélkülisége megköveteli az egységek genetikai alapjának tisztázását, legalább is a formációk kijelölésének, definiálásának mozzanatánál. Azt a helyes elvet azonban magukéva kell tennünk, hogy a felismerés, vagyis az egység azonosítása ne értelmezett folyamatokon, interpretált földtörténeti eseményeken, hanem a meghatározásban leírással és sztratotípussal rögzített közetjellegeken alapuljon.

Az Irányelveknek a formáció fogalom kialakulását és fejlődését illusztráló idézeteiből láthatta az olvasó, hogy a fogalom tartalmát meghatározó pontos (egzakt) definíció nem született. (Megjegyezzük, hogy más alapfogalmak, pl. ásvány, közet, faj stb. definíciói sem tekinthetők pontosabbaknak.)

A természettudományos alapfogalmak, alapegységek pontos tartalmi meghatározása azért rendkívül nehéz, mert a természet végtelen változékonysága nehezen tűri a következetesen végrehajtott kategóriákba szorítást, ilymódon a kategorizálás mindig egyfajta kompromisszumot fed, amely a természet ábrázolásának szándéka és a kategóriákba, egységekbe sorolás kényszere között jön létre. Ez azonban távolról sem jelenti azt, hogy lemondhatunk a kategóriák, egységek felállításáról, hiszen ezek léte tudományos gondolkodásunk alapfeltétele.

A formációval szemben kettős követelményt kell állítanunk: egyrészt ki kell elégténie a közvetlen tudományos igényeket, tehát megfelelő alapul kell szol-

gálna egy régió fejlődéstörténetének, ősföldrajzának elemzéséhez, másrészt lehetőség szerint nyersanyagkutatói szempontból is hasznosnak kell lennie.

E kettős cél kielégítésére csak természetes egységek alkalmasak. De léteznek-e jelentős számban litológiai jellegeik szerint viszonylagosan elkülönülő (relative autonom) testek a természetben? A földtani tapasztalat szerint — igen. Ezeket a legfeltűnőbb jellegekben elütő kőzettesteket már a geológia kezdeti stádiumában felismerték és az akkori szokásoknak megfelelően — éppen úgy, mint az ásványokat, vagy élőlényeket — gyakran egyedi nevekkal látták el.

Mi a genetikai háttere a viszonylag éles lehatárolódásnak? Nyilvánvalóan a képződési feltételek rendszerének tér és időbeli hirtelen megváltozásai. A fő irányok közül — az üledékes és részben a magmás kőzetek esetében is — a képződési körülmények időbeli változásaival szoros kapcsolatban álló vertikális határok gyakrabban, míg az egymás mellettiséget kifejező horizontális határok ritkábban élesek. A jelenség oka a képződési körülményeknek a térérzékenységet rendszerint meghaladó időérzékenysége. Minthogy természetes határokról éles határok esetében beszélhetünk, ezért azokkal elsősorban „vertikális” irányban találkozhatunk. A természetes határok kialakulása tehát a legtöbb-ször egy hosszabb ideig fennálló képződési rendszer földtani értelemben vett rövid idő alatti olyan jelentős megváltozásának köszönhető, amikor az új rendszer hosszú ideig fennmarad. Általános megfogalmazásban pedig azt mondhatjuk, hogy szakaszosan változó földtani jelenségsor produktál relative autonom kőzettesteket. A földtani tapasztalatok szerint a szakaszos jelenségek sora többnyire ciklusokat képez, melyet már régóta a földkéreg tektonikai változásainak ciklikusságában nyerik magyarázatukat.

Vannak olyan képződési rendszerek, amelyek már kis változásra érzékenyen reagálnak (pl. sekélyvízi üledékképződési környezet), míg másokon jóval nagyobb mérvű változások sem hagynak nyomot (pl. mélytengeri milió). Nyilván az előbbi esetben sok litológiai változás lesz, jól rögzülnek a kőzetekben a ciklusok, élesen lehatárolódó kőzettestek képződnek, míg az utóbbiban monoton rétegsorok jönnek létre, többnyire éles határok, természetes elkülönülés nélkül.

A fentiekből következően véleményünk az, hogy a formációk kijelölésénél lehetőség szerint természetes módon lehatárolt relative autonom kőzettesteket kell megragadnunk. Ezek olyan, környezetükből elkülönülő jellegzetes kőzet-tani felépítésű testek, amelyek egy-egy térben és időben lehatárolt jellegzetes hatásrendszer működésének eredményei és többnyire egy-egy földtörténeti ciklus szakaszának termékei. Ha természetes határok nincsenek és a gyökeresen eltérő körülmények közt létrejött, eltérő jellegű kőzetek folyamatosan mennek át egymásba, az osztályozási rendszer egységességének megőrzése érdekében az átmeneti szakaszon mesterséges határ jelölhető ki.

(A laterális átmenet tartománya az érintkező formációk nevének kombinációjával jelölhető, pl. Ugodi-Rendeki Formáció.)

A genetikai kritériumból következik, hogy az egy formációban egyesített kőzetek, jelentéktelen megszakításoktól eltekintve, folyamatos képződésűek és bizonyos speciális eseteket kivéve, eredetileg térben folytonosak voltak. Ha az adott üledékképződési ciklus egy jellegzetes képződési környezetben eredetileg is elkülönülő testek jönnek létre, ezek egy formációba egyesíthetők (pl. zátonytestek, bauxitlencsék, kőszénrétegek stb.).

A genetikai levezetésből az is nyilvánvaló, hogy a formáció horizontális és vertikális dimenziója nem lényeges kritérium. Bizonyos megszorításokat jelent

ugyan a térképezhetőség (1:25 000) igényének bekapcsolása, azonban ezt nem lehet kötelező előírásként venni. Bármely méretarányhoz való indokolatlan ragaszkodás egyes területeken oda vezethet, hogy a formáció nem felel meg feladatának, nem fejezi ki megfelelően az adott terület fejlődésmenetét. Jó példa erre a mansfeldi rézpala, melynek csekély, 0,3–10 m-es vastagsága (1 m alatti átlaggal) nyilvánvalóan nincs összhangban földtörténeti jelentőségével. Ugyanez mondható el a Dunántúli Középhegységben előforduló, mészkőképződmények közé zárt, felsőtoarciba sorolt 1 m körüli vastagságú márgáról.

A magyar földtan ma a formációk kijelölésének, pontosabb meghatározásának feladata előtt áll. A hazai geológia több, mint egy évszázados múltja során a gyakorlatban létrehozott ugyan többé-kevésbé formáció tartalmú egységeket, de ezek meghatározása távolról sem egyértelmű, nem felel meg a mai igényeknek. Át kell szűrniük tehát ezeket az egységeket. A használhatókat pontosítani kell, a használhatatlanokat el kell vetni. A ma geológusainak felelősége az egységek kijelölésénél nagy, hiszen nemcsak kortársaink, hanem a következő nemzedékek számára is most határozzuk meg az alapvető egységek nagy részét. Ha a mai ismeretek alapján jól ragadjuk meg a földkéreg közzettest dimenziójú építőelemeit, akkor az egységek hasznosak, szintézisre, további analízisre és gyakorlati feladatok megoldására egyaránt alkalmasak lesznek. Ha nem, akkor felesleges munkát okoznak, tévútra vezetnek. Bármilyen sikeres legyen is azonban munkánk, az ismeretek bővülése mindenképpen megköveteli az egységek rendszeres revízióját.

### Irodalom — References

- American Commission on Stratigraphic Nomenclature 1956: Nature, usage and nomenclature of rock-stratigraphic units. *Am. Assoc. Petroleum Geol. Bull.* v. 50 no. 8. p. 2003–3014.
- American Commission on Stratigraphic Nomenclature 1961: Code of stratigraphic nomenclature. *Am. Assoc. Petroleum Geol. Bull.* v. 45. no. 5. pp. 645–665.
- ASHLEY, G. H. (1932): Stratigraphic nomenclature. *Geol. Soc. America Bull.*, v. 43. p. 469–476.
- ASHLEY, G. H. et al. (1933): Classification and nomenclature of rock units. *Geol. Soc. America Bull.* v. 44. p. 423–459.
- BALDI T. (1971): A Rétegtani osztályozás és nevezéktan elvei. *Ösleánytani Viték.* 17. p. 23–54.
- BASZKOV, E. A. et al. (1971): „Izucsenyire urovnyej organizáci.” p. 116–198 in *Problémü razvityija szovjetszkij geologii.* Leningrád
- BÖCKH J. (1874): A Bakony déli részének földtani viszonyai. *Magyar Királyi Földt. Int. Évk. II.* 8. III. p.
- FRANKE, D. (1962): Fragen geologischer Terminologie und Klassifikation (I). *Der Begriff Formation* Zeitschrift f. angew. Geol. Bd. 8. H. 4., p. 208–214.
- FÜLÖP J. (1971): A Rétegtan alapvető kérdései tanulmányozásának időszzerűsége. *Ösleánytani Viték* 19. p. 5–9.
- DOBRENCOV, N. L., SZOBOLJEV, V. Sz., HLITSZOV, V. V. (1969): Principü vügyelenija i klassifikacija regionalno-metamorficsesszkij formacij. *Geol. i. Geof. no. 3.* p. 3–16.
- GLAGYENKOV, JU. B. (1972): Nyekotorüje gyziskusszionnütje voprosü sztratigrafil. *Izv. Ak. Nauk SzSzsZr.* Szer. Geol. no. 11. p. 115–124.
- Geologicsesszkij Szlovar 1973. Moszkva
- HAUER, F. (1862): Über die Petrefacten der Kreideformation des Bakonyer Waldes. *Sitzungsberichte d. Math. Naturwiss. Akademie d. Wiss. Bd. XLIV.* Abt. 1. p.
- HERASZKOV, N. P. (1967): Tyehtonjika i formáci.
- International Subcommission on Stratigraphic Classification (ed: H. D., HEDBERG) 1972. *An International guide to stratigraphic classification, terminology and usage* Introduction and summary ISSC Report 7. Lethaia Oslo
- International Subcommission on Stratigraphic Classification (prep.: COHRE) 1968. *Second draft of section on lithostratigraphy for „International guide to stratigraphic classification and usage”* ISSC Circular no 21 p. 4–24.
- International Subcommission on Stratigraphic Classification *International stratigraphic guide 1974.* ISSC Circular no. 47 A melléklet
- KRASENYINNYIKOV, G. F. (1962): Facil, genyetiesesszkije tipü i formáci *Izv. Ak. Nauk SzSzsZr.* Szer. geol. no. 8. p. 5.
- Lexique stratigraphique international fasc. 9 Hongrie 2. kiad. nyomtatás slatt
- Magyar Rétegtani Bizottság (szerk: FÜLÖP J., CSÁSZÁR G., J. EDELÉNYI E., HAAS J.) (1975): *A rétegtani osztályozás, nevezéktan és gyakorlati alkalmazásuk irányelvei.* Budapest
- MOORE, R. C. (1947): Nature and classes of stratigraphic units. *Am. Assoc. Petroleum Geol.* v. 31. no. 3. p. 519–528.
- PAECH, W. (1971): Zur Analyse des Begriffs der geologischen Formation. *Zeitschrift f. angew. Geol.* Bd. 17. H. 5. p. 195–205.
- PETERS, K. (1859): *Geologische Studien aus Ungarn.* Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt X. p. 483.
- Projekt sztratigráficsesszkovo kogyeksza SzSzsZR. 2. kiad. 1974.
- SCHENK, H. G. és MÜLLER, G., (1941): Stratigraphic terminology. *Geol. Soc. America Bull.* v. 52. no. 9. p. 1419–1426.
- Szpravocsnik po tyehtonicsesszkij tyerminologii. 1970. Moszkva

- WAGENBRETH, O. (1967): Abraham Gottlob Werners System der Geologie, Petrographie und Lagerstättenlehre. p. 83–143. in Abraham Gottlob WERNER. Gedenkschrift aus Anlass der Wiederkehr seines Todestages nach 150 Jahren am 30. Juni 1967.
- WERNER, A. G. (1791): Neue Theorie von der Entstehung der Gänge.
- WHEELER, H. E. és MALLORY, V. S. (1953): Designation of stratigraphic units Am. Assoc. Petroleum Geol. v. 37. no. 10. p. 1419–1426.
- ZSAMOJDA, A. J., KOVALEVSZKI, O. P., MOJSZEJÉVA, A. J. (1969): Obzor zarubeznüh sztratigraficeszkih kogyeckszov.

## The notion formation in the international literature and possibilities for its application in Hungary

G. Császár—J. Haas

Developed through international efforts of more than two decades, the international Guide to Stratigraphic Classification, Terminology and Usage and the activities connected with its elaboration have had an extraordinary influence on the development of the national stratigraphic principles of the individual countries. This influence is reflected by the spirit, construction and all the essential features of the Hungarian guide to stratigraphic classification and terminology published in 1975.

The most arduous debates have arisen in connection with the interpretation and use of the notion formation and since this notion had not been used in the Hungarian practice, the authors judged it to be desirable to review this question in fuller detail than discussed in the Guide, in order to eliminate misunderstandings that had occurred among the, Hungarian specialists.

The historical review going back to the beginnings of stratigraphy has been intended to elucidate the origin of the notion. It is pointed out that after being first used in the literature the term formation spread very rapidly, though with a rather wide gamme of meanings and connotations. This situation could not be changed essentially even by the decisions of the Bologna session of the International Geological Congress in 1881.

The most remarkable difference in the use of the term formation exists between the concepts adopted in the Soviet Union on the one hand and the United States on the other. Beside commenting the Soviet approaches belonging to three major groups (paragenetic-genetic and stratigraphic), the authors discuss the notion *svita* as well, showing that *svita* stands very close in content to what is understood under formation by the American workers. In connection with the American interpretation those motives responsible for the development of a lithostratigraphic approach in America are discussed.

The content of the term formation, basically unchanged up to the present, took shape as early as the 1930's in America and was specified in the first code of stratigraphic rules. Only the theoretical considerations has changed owing to the fact that the originally genetical principles of designation have been replaced by an emphasis on petrographical-lithological criteria, as the notion has taken a firm root in the practice.

That part of the paper dealing with international matters is concluded with a report on the statements of the International Commission on Stratigraphy in connection with the notion formation.

Units of a lithostratigraphic content have up to most recent times figured under very heterogeneous names in the Hungarian geological literature. Although there occur some lithostratigraphic terms that can be considered right and acceptable, but the overwhelming majority of them are based upon facies, representing units of biostratigraphic and chronostratigraphic content or character.

This situation is illustrated by the authors analyzing the entries of the new "Hongrie" edition of the *Lexique Stratigraphique International*.

After having reviewed the changes in the content of the term formation, the authors draw their conclusions with due consideration of the statements of the International Guide. Their most essential conclusion is that, from the genetical point of view, rock bodies, possibly separated by natural boundaries, having a relative autonomy and representing products of characteristic phases of the geological cycles would be desirable to be defined as formation. However, genetical considerations are essential only as the theoretical background for the designation of a unit. Finally, the authors emphasize that tangible, concrete lithological characteristics should serve as a basis for definition and/or recognition and identification.

# A budai oligocén rétegtani és faciéstani tagolódása nannoplankton alapján

Báldiné dr. Beke Mária\*

(6 ábrával 11 táblával)

**Összefoglalás:** Budapest területén néhány nannoplanktonra feldolgozott fúrás majdnem hézagatlanul harántolta a teljes oligocént. A szelvény rétegtani és faciéstani kiértékelése főként a Tardi Agyaggal kapcsolatban hozott őslénytanilag pontról pontra igazolható, merőben új eredményeket. Felvázolható a terület fejlődéstörténete, mely az egerienben a legkevésbé részletes.

Az eocén-oligocén határa a Tardi Agyag legalján húzódik. A felsőeocén Budai Márgára települő jórészt alsóoligocén (NP 21–22 zónák) Tardi Agyag hasonló tengertermélységben képződött. Az alsó-középsőoligocén határán a medenceperemek kiemelkedésével (infra-oligocén denudáció BÁLDI in BÁLDI et al. 1976) egyidőben a medence belsejében is változások jelentkeznek: (NP 23 zóna) rövid kiédesedés után csökkentsósvízi majd ismét tengeri nannoplankton homokossá váló üledékképződéssel a Fillér utcai fúrásban, illetve sótartalom-változás nélküli sekélyebb vízi *Lithothamnium*-tartalmú agyagos mészkőközbetelepülés a Városmajor I. fúrásban. A kiemelt területekről lepusztuló Budai Márgából (és talán a Tardi Agyagból) ettől kezdve áthalmozottan ismét üledékbe kerül tömegesen azok plankton anyaga, megtalálhatók azonban, persze gyéren, a biztosan fiatalabb kort rögzítő, itt belépő nannoplankton fajok (*Helicopontosphaera perchnielseniae* és *Reticulofenestra lockeri*).

Az NP 23 zóna magasabb részén a tengeri üledékképződés fokozatosan megszűnik, a nannoplankton elszegényedik és édesvízi körülmények válnak uralkodóvá. A Tardi Agyag vastagságának nagyobb részét ide kell sorolnunk. Ezt a kiédesedést közzettani változások nem jelzik.

A középsőoligocén közepén (NP 24 zóna bázisán) igen jelentős földtörténeti események rögzíthetők. A Tardi Agyag legfelső részén a sótartalom meglehetősen gyors növekedését látjuk, először a *Braarudosphaera bigelowi* és a *Reticulofenestra lockeri* fajok felvirágzása csökkentsósvízben, majd a normál tengeri, változatos nannoplankton válik uralkodóvá – már a Kiscelli Agyagban.

A tenger további mélyülését jelzi a *Sphenolithus distentus* tömeges előfordulása is a Holzspach téglagyári fúrásban. A *Sphenolithus distentus* jelenléte egyben ősföldrajzi kapcsolatot is jelez a mediterrán elemek belépésével. Ugyancsak mediterrán faunakapcsolatra utal ezzel egyidőben a Hárshegyi Homokkő nagyforaminifera és Mollusca faunája.

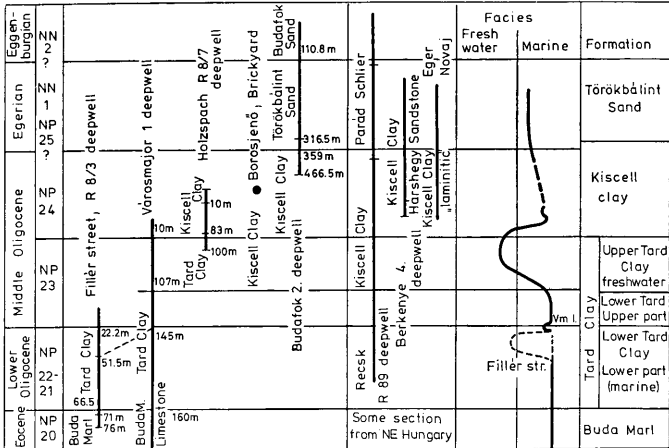
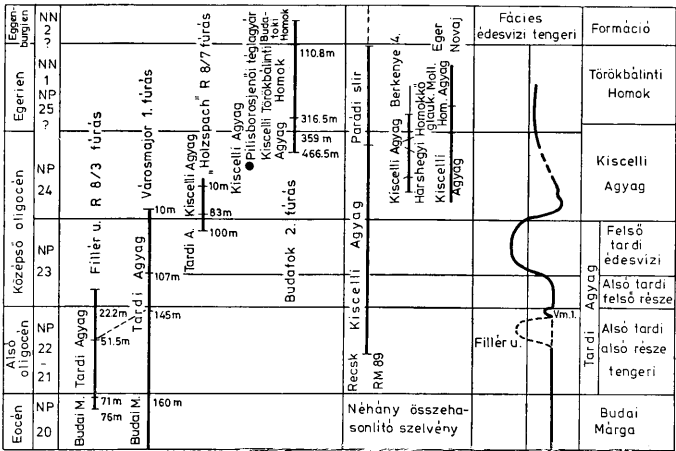
A Kiscelli Agyag magasabb része és az egerien Törökbálinti Homokkő lassú sekélyülést jelez, a nannoplankton itt már a nagymennyiségű üledékanyag felhígító hatása miatt gyér.

## 1. Bevezetés

1.1. Buda területének jelentős részén hézag nélküli rétegsorban található a teljes oligocén, felfelé és lefelé egyaránt folyamatos üledékképződéssel. Néhány kiválasztott fúrással sikerült átfogni az eocéntól a miocénig terjedő sorozatot. Valamennyi képződményhatárt, valamint a Tardi Agyagot és Törökbálinti Homokkővet a feldolgozott fúrások harántolták. A nagy vastagságú Kiscelli Agyagot eddig teljes vastagságában, egy szelvényben nem volt módom végigvizsgálni.

\* Előadva a MFT Rétegtani és Őslénytani Szakosztályának és a Magyar Rétegtani Bizottság Oligocén Munkabizottságának közös ülésén 1976. május 3-án.





1. ábra. A budai oligocén formációk rétegtana és fácies a feldolgozott szelvények alapján  
 Fig. 1. The stratigraphy and facies of the Oligocene formations with the selected sections

1.2. Budapest területéről a felhasznált fúrások a következők (1. ábra):  
 Városmajor 1. fúrás (a János Kórházhoz közel a Városmajorban)  
 Rózsadomb R 8/3 fúrás (a Fillér utcában, a Gábor Áron út kereszteződésétől  
 kissé K-re)

„Holzspach” téglagyári fúrás (R 8/7 a Mátyáshegy tövében a Szépvölgy talpához közel, a Mérőműszergyár udvarán mélyült, a régi téglagyár helyén)  
 Budafok 2. fúrás [Budafok, Kereszt-hegyi kavicsbánya udvarán indult (BÁLDI 1973)]. A pilisborosjenői agyagbánya Kiscelli Agyagjának radiometrikus kora is ismert (BÁLDI et al. 1975).

Összehasonlításképpen néhány ÉK-magyarországi szelvény, illetve fúrás rétegsorát is feltüntettem, melyek nannoplanktonját részletesen feldolgoztam (Recsk RM 89. fúrás, Berkenye Be. 4. fúrás és az egeri, illetve novaji típus-szelvények) (BÁLDI—BEKE és BÁLDI 1974).

Jelen dolgozatban elsősorban a Tardi Agyag és Kiscelli Agyag Formációval kívánok foglalkozni. Az eocén zárótagját jelentő Budai Marga (BÁLDI—BEKE 1972) és az egerien nannoplanktonját (BÁLDI—BEKE et BÁLDI 1974, LEHOTAYOVÁ et BÁLDI—BEKE 1975) már részben ismertettem. A feldolgozott fúrások főként a Tardi Agyagról hoztak új adatokat.

## 2. Az oligocén nannoplankton zónáció

Az oligocén plankton zónációja a kor általánosan hűvösebb klímája miatt már eleve több problémát rejt magában mint az eocéné és miocéné. A trópusi zónáció típusterületén BRAMLETTE és WILCOXON (1967) az alsóoligocént az eocénből átnyúló és itt kiháló fajokkal tudta csak tagolni, míg a középső- és felsőoligocénben belépő és zónadefiniáló szerepű fajok főleg a meleg klímához kötött előfordulású Sphenolithusok közé tartoznak. Így meleg klímájú területek eocén áthalmazástól mentes oligocén szelvényei rétegtanilag könnyen értékelhetők (2. ábra).

Magyarországon azonban az oligocén nannoplankton vizsgálata során az esetek túlnyomó többségében megtalálhatók az eocénből áthalmazott alakok. A középső-felsőoligocén szintjelző formái, főleg a Sphenolithusok (*Sphenolithus predistentus*, *Sphenolithus distentus*, *Sphenolithus ciperoensis*, *Sphenolithus belemnus*, *Triquetrorhabdulus carinatus*) nálunk nem általánosan elterjedtek. Tömegesen eddig mindössze a Holzspach téglagyári fúrásban a Kiscelli Agyag mélyebb részén fordultak elő. Egyébként általában igen ritkák, megtalálásuk az őslénytani vizsgálat során a szerencsétől függ, mely nagyobb mennyiségű minta szelvényben történő vizsgálata esetén természetesen sokkal kedvezőbb.

Az oligocén képződmények rétegtani értékelésénél felhasználható fajok fajlétét túlnyomórészt irodalom alapján állítottam össze a 2. ábrán (MARTINI 1971, HÁQ 1973, BUKRY 1971, 1973a, 1973b, MÜLLER 1970a és b, BRAMLETTE et WILCOXON 1967, ROTH, BAUMANN et BERTOLINO 1971). Bár ezekben a munkákban feldolgozott területek különböző klímaövekbe tartoznak, valódi tróпустól É-Németországig, a fajlétöket meglehetősen azonosan adják meg. Le kell szögezni, hogy a nannoplankton a plankton Foraminiferáknál kevésbé klímaérzékeny, így a SZTRÁKOS (1974) által erősen hangsúlyozott jelenség, a zónajelző fajok fajlétöinek nagyarányú eltérése a különböző klímaövekben, nannoplankton esetében alig vehető észre.

KOR	NANNOPLANKTON ZÓNA	<i>Discoaster barbadiensis</i> TAN	<i>Discoaster saipanensis</i> BRAML. et RIEDEL	<i>Cyclococcolithina formosa</i> (KAMPTNER)	<i>Reticulofenestra placomorphia</i> (KAMPTNER)	<i>Ischnolithus recurvus</i> DEFL.	<i>Lauderulus minutus</i> STRADNER	<i>Orthocapsa aurea</i> STRADNER	<i>Chusmolithus osamaruensis</i> (DEFL.)	<i>Sphenolithus praetentatus</i> BRAML. et WILC.	<i>Sphenolithus distentus</i> (MARTINI)	<i>Sphenolithus ciperoensis</i> BRAML. et WILC.	<i>Sphenolithus pseudoaradians</i> BRAML. et WILC.	<i>Sphenolithus conicus</i> BUKKY	<i>Sphenolithus déphais</i> BUKKY	<i>Sphenolithus bédensis</i> BRAML. et WILC.	<i>Triquetrorhabdulus carinatus</i> MARTINI	<i>Reticulofenestra lockeri</i> MÜLLER	<i>Discolithina pygmaea</i> LOCKER	<i>Discolithina enormis</i> LOCKER	<i>Discolithina latilipica</i> BALDI-BEKE	<i>Helicopontosphaera compacta</i> BRAML. et WILC.	<i>Helicopontosphaera bruniellii</i> MÜLLER	<i>Helicopontosphaera perchmidseniac</i> (HAQ)	<i>Helicopontosphaera recta</i> (HAQ)	<i>Helicopontosphaera ampliperta</i> BRAML. et WILC.	<i>Discoaster auliacos</i> GARTNER	
Eggenburgien	NN 2																											
Egerien	NN 1 NP 25																											
KÖZÉPSŐ-OLIGOCÉN	NP 24																											
	NP 23																											
ALSÓ-OLIGOCÉN	NP 21–22																											
EOCÉN	NP 20																											

2. ábra. Az oligocén nannoplankton fajok fajlételi, főként irodalmi adatok alapján  
Fig. 2. Stratigraphic ranges of Oligocene nannoplanktonic species as found in references

A klíma hatását a nannoplankton fajok földrajzi elterjedésénél vehetjük észre. Trópusi fajok előfordulása magasabb szélességi körökön már korlátozott. Pl. a *Sphenolithus predistentus*, *Sphenolithus distentus* és *Sphenolithus ciperoensis* egy fejlődési sorba tartozó zónajelző oligocén formák közül az első kettő megtalálható É-Németországban és az É-Atlanti Óceánban mélyült fúrásokban (MÜLLER 1970a és b, PERCH—NIELSEN 1972). A *Sphenolithus ciperoensis* ezeken a területeken már hiányzik, Magyarország területén azonban bár gyéren, de még előfordul.

### 3. Az oligocén formációk nannoplanktonja

Budapest területén az eocén zárótagja a Budai Marga, nannoplanktonját óbudai felszíni feltárások alapján már ismerjük (BALDI—BEKE 1972). Ez folyamatosan, kezdetben a kettő váltakozásával megy át az alsóoligocén Tardi Agyagba, mely alsó részén tengeri, felül édesvízi. Fedőjében az ismét tengeri Kiscelli Agyag folyamatosan települ. A Tardi Agyag a feldolgozott fúrások

tanúsága szerint három részre tagolódik, mely tagozatokat már BÁLDI (in BÁLDI et al. 1976) jelzi. Ezek a tagozatok nannoplanktonjuk alapján egymástól korban és fáciesben elkülöníthetők.

A Kiscelli Agyagot a képződményt átharántoló fúrás hiányában nannoplanktonja alapján ilyen részletesen nincs módom jellemezni. A feldolgozott részlet-szelvények alapján azonban ösföldrajzi és fáciesbeli értékelés is végezhető.

A felsőoligocénben a nannoplankton mennyisége igen nagymértékben csökken, kőzetalkotó mennyiségben már sehol sem található. Az egyre durvább törmeléken kifejlődésben, bár az átmenet a miocén felé általában folyamatos, a nannoplankton pontos elhatárolást nem tesz lehetővé.

### 3.1. A Tardi Agyag Formáció

#### 3.1.1. A tengeri kifejlődésű alsó Tardi Agyag alsó része

A tengeri Tardi Agyag („Alsó Tardi”) legalsó 15 méter nannoplanktonjának áthalmazás-mentes lerakódása megelőzte az infraoligocén denudációt. A Budai

KOR	NANNO ZÓNA	FORMÁCIÓ	MÉLYSÉG M	Fajnevelés															
				<i>Ericsonia mairi</i> (BLACK)	<i>Cyclocoelithina formosa</i> (KAMPTNER)	<i>Cyclocarpolithus floridanus</i> (ROTH et HAY)	<i>Reticulofenestra placomorphus</i> (KAMPT)	<i>Reticulofenestra bicentra</i> (HAY et al.)	<i>Reticulofenestra lockeri</i> MÜLLER	<i>Discolithina laetitia</i> BÁLDI-BEKE	<i>Zygrhobithus bijugatus</i> (Defl.)	<i>Landerithus minus</i> STRAINER	<i>Braarudophaera biglous</i> (GR. et B.)	<i>Sphenolithus moriformis</i> (BRÖ. et STR.)	<i>Discosaster barbadensis</i> TAN	<i>Discosaster setpanensis</i> BRAML. et RIEDL	<i>Isthmolithus recurvus</i> DEFL.		
KÖZÉPSŐ	NP 23	Alsó tardi felső része	18,7 22,2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....		
ALSÓ-OLIGOCÉN	NP 21-22	Tardi agyag	25	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....		
			38	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
			41	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			44	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			47	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			51,5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			56	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
57	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
BODÉN	NP 20	Budai Marga	59	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....		
			60	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
			61-62	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			63	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			64	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
65	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
66	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
67,5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
70,5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
71	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
74	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
76	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			

..... növekvő gyakoriság  
a = allochton

3. ábra. A Filler utcai R 8/3 fúrás nannoplankton zonációja a fontosabb fajok feltüntetésével

Fig. 3. Nannoplankton zonation in borehole R 8/3 in Filler Street, with indication of the important species

Márgából fokozatosan fejlődik ki mikrorétegzett, halpikkelyes agyagmárga-betelepülésekkel. Az eocén-oligocén kronosztratigráfiai határ metszi a formáció legalját. A Fillér utcai R 8/3 fúrásban 51,5–65,5 m közötti, a Városmajor 1-ben kb. 145–160 m közötti rétegeket sorolom ebbe a tagozatba (3–4. ábra). Biztosan azonos a SZTRÁKOS (1974)-féle *Globigerina postcretacea* zónával az általa is fel-dolgozott R 8/3 fúrás tanúsága szerint. Ezt említi még BÁLDI (in BÁLDI et al.

KOR	NANNO ZÓNA	MÉLYSÉG M	FORMÁCIÓ																				
KÖZÉPSŐ-OLIGOCÉN	NP 24	9–13	Tardai agyag (transzgresszió)																				
		13–17																					
	NP 23	17–24,4	Felső tardi (édesvízi)																				
		24,4–29																					
		29–35,1																					
		41–45																					
		49,5–53,6																					
		57,3–58																					
		62,5–68,4																					
		73,6–73,9																					
75,5–75,7																							
76,3–76,4																							
NP 23	76,4–79,5	Tardi Agyag																					
	79,5–85,8																						
	95,6–96																						
	96,7–97,8																						
	98,5–103,7																						
	105–106																						
	107,8–110,4																						
	113,7–118,4																						
	120–120,7																						
	125,1–125,6																						
ALSÓ	NP 21–22	127,7–128,7	Alsó tardi felső része (tengeri)																				
		132–135,1																					
		137,1–138,8																					
		142–144,5																					
		146,8–147,1																					
		151,6–156																					
		156,5–168,5																					
		161,6–163,4																					
		163,4–166,9																					
		166,5–168,2																					
EOCÉN	NP 20	169,4–172	Budai Márga																				
		173,9–175,9																					
		178,5–182,7																					
		183,9–189,3																					

..... növekvő gyakoriság  
a = allochton

4. ábra. A Városmajor Vm-1. fúrás nannoplanktonjának újravizsgálata, zonáció a fontosabb fajokkal  
Fig. 4. Revision of the Nannoplankton from borehole Városmajor Vm-1, their zonaton with the important species

1976) a Tardi Agyag legalsó tagozataként, BÉRCZINÉ MAKK A. (1975) tengeri Tardiként. A MONOSTORI (1975) által az óbudai Tardi Agyag bázisrétegeiből közölt tengeri *Ostracoda*-fauna is ebből a szintből származhat.

Nannoplankton igen nagy mennyiségben található a vizsgált mintákban. A nannoplankton tömegét a következő néhány faj teszi ki:

*Ericsonia muiri* (BLACK)  
*Reticulofenestra bisecta* (HAY et al.)  
*Cyclocarolithus floridanus* (ROTH et HAY)  
*Zygrhablithus bijugatus* (DEFL.)  
*Lanternithus minutus* (STRADNER)

Valamivel ritkábban találhatók a

*Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD)  
*Isthmolithus recurvus* DEFL.  
*Sphenolithus moriformis* (BRÖNN. et STRADNER)

Általánosan, változó gyakorisággal fordulnak még elő a

*Cyclococcolithina formosa* (KAMPTNER)  
*Reticulofenestra placomorpha* (KAMPTNER)  
*Chiasmolithus oamaruensis* (DEFL.)  
*Discolithina* div. sp.  
*Sphenolithus predistentus* BRAML. et WILC.

Ez a nannoplankton jellegzetesen alsóoligocén, az NP 21 és 22 nannoplankton zónába sorolható. A két zóna szétválasztása területünkön nem lehetséges, elkülönítésüket BUKRY (1973a) is legfeljebb helyi, szubzóna szinten tartja lehetségesnek. Ezzel azonos, hasonlóan tömeges nannoplanktonot találtam a háringi cementmárgában (Bad Häring, Tirol, Ausztria) melyet MARTINI is (in CICHA, HAGN, MARTINI et ABSOLON 1974) alsóoligocénnek talált.

A feldolgozott két fúrás szelvényének nannoplanktonja áthalmazás szempontjából nem azonos.

A gyéren található kréta korú fajokon kívül rendkívül zavaró az eocén nannoplankton jelenléte az alsóoligocénben. A Fillér utcai R 8/3 fúrás ezen szakasza eocén áthalmazástól teljesen mentes, ezt már SZTRÁKOS (1974) is rögzíti plankton Foraminiferák alapján. Az eocén-oligocén határt nannoplankton alapján a *Discoaster barbadiensis* TAN és *Discoaster saipanensis* BRAML. et RIEDEL fajok kihalásánál kell megvonni. Ezek az R 8/3 fúrásban 66 m-ig található, azonosan a SZTRÁKOS által megvont eocén-oligocén határral.

A Városmajor I. fúrás ebből a szempontból igen kedvezőtlen. Eocén áthalmazás (biztosan középsőeocén is) rögzíthető ebben a szakaszban, ez az előbb említett két *Discoaster* fajt áthalmazottan hozza át az alsóoligocénbe, ami az eocén-oligocén határ megvonását lehetetlenné teszi. Ha biztos középsőeocén fajt nem tudunk ilyen mintánál találni, akkor az alsóoligocén + áthalmazott középső- vagy felsőeocén coccolithok felsőeocénként értékelhetők — tévesen. Ezért szerepel 1970 elején a fúrásról készített kéziratos jelentésben, a Vm. I. fúrás tardi agyagja, „felsőeocénként”. Alsóoligocénben belépő, fiatal faj sajnos nincs, a plankton részleg legkedvezőbb trópusi zónáció is csak kihalt alakokat használ. A főleg régebbi nannoplankton irodalomban helyenként említett alsóoligocén fajok (pl. HAY et al. 1967) elektronmikroszkóppal fel-

ismert új alakok, melyek fajlétjét a későbbi vizsgálatok általában lényegesen „megnyújtották.”

A Tardi Agyag legalsó része kőzetalkotó mennyiségben coccolithokból áll, egykori coccolithos iszapnak tekinthető. Az üledékképződés már a kis képződményvastagság miatt is lassú kellett legyen, nyugodt voltát a meglehetősen általánosan található szét nem esett *Coccosphaerák* is igazolják. A MONOSTORI (1975)-féle *Ostracoda*-vizsgálati eredmények alapján is planktonban gazdag (SZTRÁKOS 1974: plankton Foraminiferák, MONOSTORI: Pteropodák, nannoplankton), de pangó vízü tengerre kell gondolnunk, melybe az *Ostracodák* egy része biztosan besodródott, helyenként és időnként azonban ott élt bentos jelenléte is kimutatható: néhány MONOSTORI által jelzett *Ostracoda*, továbbá az R 8/3-ban 61,5 m-ből előkerült egy db *Propeamussium* sp. (BÁLDI szerint).

### 3.1.2. A tengeri kifejlődésű alsó Tardi Agyag felső része

A Városmajor 1. sz. fúrás tanúsága szerint a Tardi Agyagban feltűnően mélyen már jelentkeznek fiatal, oligocénben „belépő” alakok. Így a 142–144,5 m közötti mintában talált *Helicopontosphaera perchnielseniae* (HAQ) olyan fajcsoportba tartozik, mely alakilag mással össze nem téveszthető, virágzásukat a középsőoligocén végén és a felsőoligocén elején élik, és a *H. perchnielseniae* a rupéli alsó részén az NP 23-ban belépő faj (HAQ 1973). A fúrásnak kb. ugyanezen a részén kezd jelentkezni eleinte gyéren, később egyre gyakoribban a *Reticulofenestra lockeri* MÜLLER faj, melyet leírója MÜLLER (1970a és b) csak a németországi NP 23 és 24-ből említ. Jellegzetes boreális középső- és felsőoligocén alak, alsőoligocénből nem említik. A Vm. 1. fúrásban ezt az őslénytani változást az üledékképződés is jelzi. 146,5–146,9 m között Lithothamnium-tartalmú agyagos mészkő rakódott le, a típusos Tardi Agyag közé települve.

A Filler utcai fúrás szelvényében felfelé haladva először a legalsó Tardi tagozat litofáciésének változatlan folytatódása mellett „eltűnik” a nannoplankton. Ezt az „üres” mintát (47 m) már a következőben (44 m) a *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD) tömeges belépése váltja fel, mely fajnak csökkentsővízben való tömeges elszaporodása (pl. a szarmatában) jól ismert.

E rövid kiédesedés után a tengervíz újabb beözönlése a sótartalom megnövekedése után az üledékképződésben is megmutatta hatását, 23–37,5 m között homokkő rakódott le. E fölött 22,2 m-ben a *Reticulofenestra lockeri* jelenléte már az NP 23 zónára utal.

Ezeket a rétegeket SZTRÁKOS (1974) nem tudta értékelni. Az alsó Tardi közepén levő, itt lokális jellegű kiédesedést mint az édesvízi felső Tardi tagozat kezdeti mozzanatát fogja fel. Az üledékképződés — homokkőlerakódással is jelzett — megváltozása eocén képződmények, részben a Budai Márga, lepusztulásával is együtt járt, ami Foraminiferák és nannoplankton áthalmazásával jelentkezik. A *Reticulofenestra lockeri* belépésével azonban a két fúrás jól párhuzamosítható (Vm. 1. 144 m megfelel R 8/3 22,2 m-nek).

A Vm. 1. fúrásban kb. 107–145 m között található ez a tagozat. Nannoplanktonja az alatta levőhöz hasonló, attól a *Reticulofenestra lockeri* ritka de eléggé általános előfordulása különbözteti meg.

A felsőeocén lepusztulása igen erőteljes kellett legyen, mert néhány csak felsőeocén-alsőoligocén fajlétjű alak közel azonos gyakorisággal található. Ezek a következők: *Isthmolithus recurvus* DEFL., *Orthozygus aureus* STRADNER. Néhány faj középső- és felsőeocén származású egyaránt lehet: *Reticulofenestra placomorpha* (KAMPTNER), *Cyclocolithina formosa* (KAMPTNER), *Lanternithus*

*minutus* STRADNER. Ezek az alakok az alsóoligocénben általában kihalnak az NP 21, de főleg az NP 22 végén. A képződmény korának megítélésénél mégis a fiatal alakok, elsősorban a *Helicopontosphaera perchnielseniae*, de a *Reticulofenestra lockeri* jelenlétét is döntően figyelembe kell venni, és a plankton Foraminiferáknál is kimutatott intenzív felsőeocénből eredő bemosással értelmezhetjük az idősebb alakok jelenlétét.

### 3.1.3. Csökkentsósvízi, édesvízi felső Tardi Agyag

A Vm. 1. sz. fúrás szelvénye 106 m-től felfelé 29 m-ig a kőzetfácies lényeges megváltozása nélkül (világosszürke, halpikkelyes agyagmárga gyakori tufabetelepülésekkel) egyre gyérülő nannoplanktonot tartalmaz, kb. 77 m fölött már teljesen nannoplankton-mentes. A kb. 30 m-es átmeneti részben több teljesen üres minta között vannak nannoplankton tartalmúak:

*Ericsonia muiri* (BLACK)

*Reticulofenestra bisecta* (HAY et al.)

*Cyclocargolithus floridanus* (ROTH et HAY)

fajok találhatóak mindig elég ritkán. Feltűnő a holococcolithok szinte teljes hiánya. Az utolsó, nyilván erősen csökkentsósvízi mintában (76,4–79,5 m), a nagy ökológiai tűrőképességű, ritka *Reticulofenestra lockeri* (MÜLLER) mellett egy közelebről meg nem határozott *Reticulofenestra* faj található rendkívül gyakorian (II. tábla 1–10. ábra.), valószínű a *R. ornata* MÜLLER faj erősen oldott példányai.

Ebben az édesvízi, lényegében nannoplankton-mentes Tardi Agyagban állt meg a Holzspach téglagyári fúrás (85–100 m) (5. ábra). Az édesvízi jelleget a nannoplankton hiánya, csak mint negatív bizonyíték jelzi, BÁLDI (in BÁLDI et al. 1976) számos édesvízi-oligohalin ősmaradványt (halak, *Halitherium*, *Ammobaculites*, „*Planorbis*” stb.) sorol fel, melyeket korábban a Tardi Agyag ezen szakaszából leírtak.

A Tardi Agyag legfelső néhány méterében a sótartalom gyors megnövekedését jelzi a nannoplankton: szinte nannoplankton-mentes minták után következik egy tipikus csökkentsósvízi minta:

tömeges *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD) és

*Reticulofenestra lockeri* MÜLLER

ritka *Ericsonia muiri* (BLACK)

*Zygrhablithus bijugatus* (DEFL.)

és *Discolithina* div. sp.

Ez a Vm. 1-ben 24,4–29 m között, a Holzspach-gyári fúrásban 85 m-ben található.

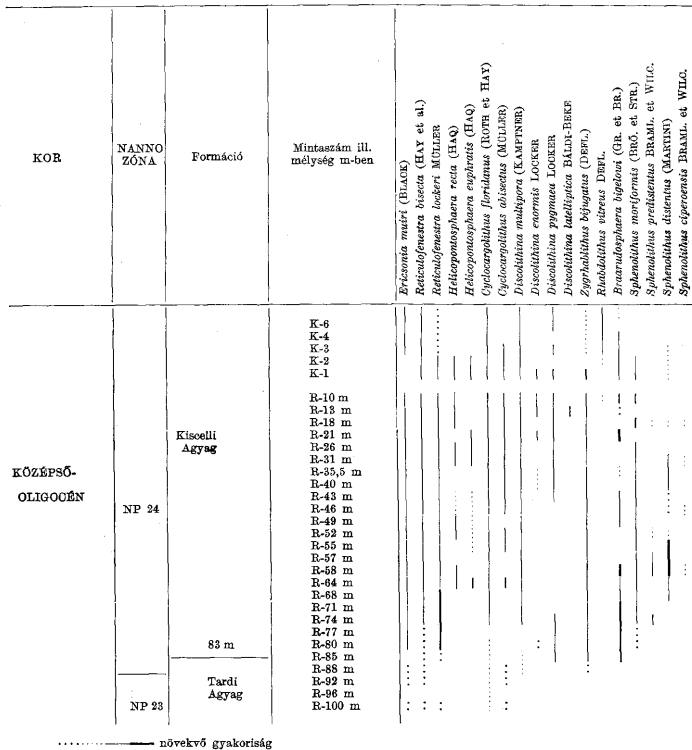
A Vm. 1. fúrásban a sótartalom növekedése lassúbb lehetett: 10–24,4 m között (pleisztocén alatt) tardi fáciesben közepesen gazdag nannoplankton található. A Holzspach téglagyári fúrásban a Kiscelli Agyag – Tardi Agyag határa 83 m-ben található, és 77 m-ben a minta már biztosan tengeri fáciesű.

## 3.2. Középsőoligocén

### 3.2.1. Kiscelli Agyag

A Holzspach téglagyári fúrás a Kiscelli plató alatt, a Szépvölgy talpánál, a Kiscelli Agyag HANTKEN-féle típusterületén mélyült. Feltárta a Kiscelli





5. ábra. A régi „Holzspach“ féle téglagyár szelvénye, felszíni feltárás és az R-8/7. fúrás nannoplanktonja

Fig. 5. Geological section of the old „Holzspach“ brick-yard, Nannoplankton of the exposure and of borehole R-8/7

Agyag alsó részét és elérte a fekvő Tardi Agyagot. A fúrás mellett, a régi téglagyár fala még jelentős vastagságú Kiscelli Agyagot tár fel, a fúrás felső 10 m-e azonban feltöltéstől származó törmelék. A Kiscelli Agyag teljes feltárt vastagsága itt közel 100 m.

A Tardi Agyag-Kiscelli Agyag határán kimutatott transzgressziós rétegsor teljes egészében az NP 24 zónához kell tartozzon. Az első, igen gyér nannoplanktonos mintában is már előfordul a *Cyclocargolithus abisectus* (MÜLLER). Megfigyelhető a Kiscelli-plató területén is a Kiscelli Agyag és Tardi Agyag összefogazódása (LELKES 1970, BÁLDI in BÁLDI et al. 1976).

Valamivel feljebb a fúrásban (kb. 68 m-től felfelé) a Kiscelli Agyagban tömeges, Sphenolithusokban is gazdag nannoplanktonot találtam. Gyakori fajok a következők:

*Ericsonia muiri* (BLACK)

*Reticulofenestra bisecta* (HAY et al.)

*Reticulofenestra lockeri* MÜLLER

*Cyclocargolithus floridanus* (ROTH et HAY)

*Cyclocargolithus abisectus* (MÜLLER)

*Discolithina multipora* (KAMPTNER)

*Zygrholithus bijugatus* (DEFL.)

*Sphenolithus moriformis* (BRÖNN. et STRADNER)

*Sphenolithus predistentus* BRAML. et WILC. (csak mélyebben, 58–64 m-ben)

*Sphenolithus distentus* (MARTINI)

A növekvő sótartalommal jellemezhető transgressziós szakaszban tömeges a *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD), mely a *Sphenolithus distentus* (MARTINI) és *Sph. predistentus* BRAML. et WILC. gyakorivá válásával egyidőben eltűnik, és ezt az egymást helyettesítő szerepüket a teljes szelvény folyamán megfigyelhetjük. Gyakoriságuk váltakozása ökológiai feltételek váltakozását mutatja: a Sphenolithusok mélyebb és/vagy melegebbvízi körülményeket, míg a Braarudosphaerák sekélyebbvízi, „partközeli” körülményeket jeleznek.

A ritkább fajok közül meg kell említeni a Helicopontosphaerákat [*H. euphratis* (HAQ), *H. recta* (HAQ) és az elvétve előforduló *H. bramlettei* MÜLLER, *H. compacta* BRAML. et WILC., és *H. intermedia* MARTINI alakokat], a Discolithinákat (*D. enormis* LOCKER, *D. pygmaea* LOCKER és *D. latelliptica* BÁLDI—BEKE, melyek szintén inkább a *Sphenolithus distentus*-mentes mintában találhatók), és a *Sphenolithus ciperoensis*, mely rendkívül gyéren és csak a fúrás magasabb részén jelentkezik.

A fúrás mellett feltárt felszíni szelvényben elég gyakori a *Rhabdolithus vitreus* DEFL. faj. Innen származik a MARTINI által közölt (in CICHA et al. 1974) „óbudai”, kiscelli agyagminta is.

Ebben a szelvényben találhatók — eddig — egyedül tömeges mennyiségben a trópusi középsőoligocén zónáció alapját jelentő *Sphenolithus predistentus* — *distentus* — *ciperoensis* fejlődési sor tagjai, mégpedig a fajok egymásközi aránya az NP 24 alsó részére utal: a *Sphenolithus predistentus* csak az alsó szintben mutatkozik, végig gyakori a *Sph. distentus*, viszont csak a magasabb részen elvétve található a *Sph. ciperoensis*.

A Kiscelli Agyag nannoplanktonja nagyon változatos, a fajok előfordulásában és egymásközi arányában is igen eltérő együttesek találhatók. Teljes szelvény feldolgozásával várhatóan ezek finomrétegtanilag és ökológiailag értékelhetővé válnak.

A Kiscelli Agyag magasabb részét a Budafok 2. sz. fúrásból dolgoztam fel (6. ábra). Szelvényét és makrofaunáját BÁLDI (1973) közölte. A Törökbálinti Homokkő Formáció alatt 316,5–465,1 m (talpmélység) között harántolt a fúrás Kiscelli Agyagot. Nannoplanktonja csak közepesen gazdag, melyet a nagyobb terrigén anyagszállítás „felhígító” szerepe okozhatott. Faji összetételében rokon a Holzspach téglagyári szelvény *Sphenolithus predistentus*, *Sph. distentus*-mentes, *Braarudosphaera* tartalmú együttesével. A Discolithinák szerepe nagyobb: gyakori a *D. pulchra* (DEFL.) és *D. latelliptica* BÁLDI—BEKE.

KOR	NANNOPLANKTON ZÓNA	FORMÁCIÓ	MÉLYSÉG M	
EGGENBURGIEN	NN 2	Budafoki Homok	94,0—96,8 106,0—108,2 108,2—110,8 110,8—113,6 113,7—116,3 116,3—118,4 118,4—121,0 121,1—123,3 123,3—126,5 126,8—129,5 129,5—133,0 135,6—137,0 140,4—143,2 146,0—148,0 153,7—156,7 164,7—167,2 170,6—173,2 184,2—186,3 189,6—192,1 200,0—202,6 209,8—211,0 221,6—224,2 235,0—237,0 244,5—246,9 255,2—256,0 259,5—261,4 264,4—267,2 277,9—280,9 283,7—285,0 288,6—290,4 296,3—299,0 300,1—302,4 304,9—307,9 310,8—313,3 319,2—322,0 329,0—331,4 337,1—339,8 342,0—345,5 350,4—353,0 357,0—359,6 362,3—365,0 365,0—367,5 367,5—370,9 376,2—378,4 387,3—389,1 396,0—398,6 409,3—413,6 416,1—419,0 424,7—429,7 435,3—438,6 441,4—444,6 447,1—449,6 457,0—459,8 462,4—465,1	<i>Reticulofenestra bisecta</i> (HAY et al.) ..... <i>Reticulofenestra lockeri</i> MÜLLER ..... <i>Reticulofenestra</i> cf. <i>pseudomilitata</i> (GARTNER) <i>Cyclocarpolithus floridanus</i> (ROTH et HAY) <i>Cyclocarpolithus abissetus</i> (MÜLLER) <i>Discolithina pulchra</i> (DBEL.) <i>Discolithina laciniptera</i> BAIRD-BEEBE <i>Discolithina pygmaea</i> LOCKER <i>Discolithina enormis</i> LOCKER <i>Helicopontosphaera compacta</i> (BR. et WILC.) <i>Zygrihabditus búyugatus</i> (DBEL.) <i>Bruarudospheera búyugatus</i> (GR. et BR.) <i>Triquetrorhabditus carinatus</i> MART. <i>Sphenolithus moriformis</i> (ERÖ. et SRT.) <i>Sphenolithus pseudoradians</i> BRAML. et WILC.) <i>Sphenolithus dissimilis</i> BUKRY et PERC. <i>Sphenolithus capricornutus</i> BUKRY et PERC. <i>Sphenolithus concavus</i> BUKRY <i>Sphenolithus delphitz</i> BUKRY <i>Helicopontosphaera</i> cf. <i>amplipapera</i> BRAML. et WILC. <i>Discosaster sulcatus</i> GARTNER <i>Discosaster trinitadensis</i> HAY
EGERIEN	NP 25	Török-bálinti Homok	.....	.....
KÖZÉPSŐ-OLIGOCÉN	NP 24	Kiscelli Agyag	.....	.....

..... — növekvő gyakoriság

6. ábra. A Budafok-2. fúrás nannoplanktonja  
Fig. 6. Nannoplankton of borehole Budafok-2

A Kiscelli Agyag felső részét kb. 359,6 m fölött makrofauna alapján már egerien korúnak véli BÁLDI (1973). A nem túl gazdag nannoplankton ezt megerősíti: közvetlenül e határ alatt a *Helicopontosphaera compacta* (BRAML. et WILC.) még az NP 24-et jelzi, míg a *Sphenolithus conicus* BUKRY néhány m-rel feljebb (365,0—367,5 m) már az egeriére utal. A gyér nannoplankton ennél pontosabb elhatárolást nem tesz lehetővé. Nem szelvényvizsgálat esetében egy-egy kiragadott minta korának rögzítése, ha a pontos szintjelző alakok hiányoznak, gyakran csak közepső — felsőoligocénként lehetséges.

### 3.2.2 Hárshegyi Homokkő

A Tardi Agyag-Kiscelli Agyag határán jelzett őslénytanilag jól rögzíthető gyors sőtartalom-növekedés, egy erős transzgresszió medencebeli fáciesben jelentkező hatása.

Ez a peremeken Hárshegyi Homokkő transzgressziójaként mutatkozik. A Hárshegyi Homokkőből, bár Budapesttől távolabb, szintén az NP 24 zóna nannoplanktonját sikerült kimutatni.

Ez a transzgresszió melegvízi, mediterrán hatások gyors elterjedését bizonyítja: valamennyi fauna-csoportban kimutatható a mediterrán faunaelemek gyakorisága: Hárshegyi Homokkőben molluszkák, nagyforaminiferák (BÁLDI és KECSKEMÉTI in BÁLDI et al. 1976). Ezzel egyidőben a Kiscelli Agyag bázisán a *Sphenolithus distentus* tömeges megjelenése jelzi ugyanezt.

### 3.3. A Törökbálinti „pectunculuszos” Homokkő Formáció

A Budafok 2. fúrásban 316,5—110,8 m között található a Törökbálinti Homokkő, fölötte eggenburgi Budafoki Homok települ, folyamatos üledék-képződéssel. E formációk fáciese a nannoplankton számára nem kedvező. Feltűnő a fekvő (szintén már egerien) legfelső Kiscelli Agyaggal szemben a *Discolithina* és *holococcolithok* szinte teljes eltűnése a Törökbálinti Homok alján. Ez azonban inkább a fáciesváltozás eredménye: ezek az alakok a homokos kifejlődésben erősebben jelentkező oldóhatásoknak legkevésbé ellenálló fajok.

A rendkívül szegényes nannoplankton főként:

- Ericsonia muiri* (BLACK)
- Reticulofenestra bisecta* (HAY et al.)
- Reticulofenestra lockeri* MÜLLER
- Cyclocargolithus floridanus* (ROTH et HAY)
- Cyclocargolithus abisectus* (MÜLLER)

fajokból áll. Ezek mellett elvéve szinte bármelyik, a Kiscelli Agyagban is megtalálható faj felléphet. Az egeriére két fiatalabb típusú *Sphenolithus* faj — sajnos ritka — előfordulása jellemző: a *Sphenolithus conicus* BUKRY és *Sphenolithus delphix* BUKRY. A Budafok 2. sz. fúrásban mindkettő megtalálható, de csak egy-egy példányban.

## 4. A Budafoki Homok

A Budafoki Homok (eggenburgi) nannoplanktonja még szegényebb, egy-két *Helicopontosphaera* cf. *ampliaperla* (BRAML. et WILC.) és néhány neogén típusú *Discoaster* azonban így is található a két képződmény határa közelében.

Az oligocén magasabb része — ellentétben a mélyebb oligocénnel — a vizsgált területek kedvezőtlen ütofáciése miatt olyan gyér nannoplanktonot tartalmaz, mely az emeletek, és a nannoplankton zónák pontos elhatárolását nem teszi lehetővé.

## 5. Rétegtani és fácies-tani kiértékelés

5.1. A budai területéről feldolgozott fúrások — mint alapszelvények — felhasználásával felvázolható a terület földtani fejlődéstörténete a nannoplankton együttesek fáciesértékelése alapján az oligocén folyamán.

Az eocén-oligocén határát jelentős fáciesváltozás nem jelzi, a Budai Márgára települő Tardi Agyag hasonló tengermélységben képződött az alsóoligocénben (NP 21—22 zóna). Az alsó-középsőoligocén határán a medenceperemek kiemelkedésével (infraoligocén denudáció BÁLDI, in BÁLDI et al. 1976) egyidőben a medence belsejében is változások jelentkeznek: (NP 23 zóna) rövid kiédesedés után csökkentsósvízi, majd ismét tengeri nannoplankton jelentkezik, homokossá váló üledékképződéssel egyidejűleg a Filler utcai fúrásban, illetve az ugyanekkor keletkezett sótartalom-változás nélküli sekélyebb vízi *Lithothamnium*-tartalmú agyagos mészkőközvetepülés a Vm. 1. fúrásban. A kiemelt területekről lepusztuló Budai Márgából (és talán a Tardi Agyagból) ettől kezdve áthalmozottan ismét tömegesen az üledékbe kerül azok plankton anyaga, megtalálhatók azonban, persze gyéren, a biztosan fiatalabb kort rögzítő, itt belépő nannoplankton fajok (*Helicopontosphaera perchnielseniae* és a *Reticulofenestra lockeri*).

Az NP 23 zóna magasabb részén a tengeri üledékképződés fokozatosan megszűnik, a nannoplankton elszegényedik és édesvízi körülmények válnak uralkodóvá. A Tardi Agyag vastagságának nagyobb részét ide kell sorolnunk. Ezt a kiédesedést közzettani változások nem jelzik.

A középsőoligocén közepén (NP 24 zóna bázisán) igen jelentős földtörténeti események rögzíthetők. A Tardi Agyag legfelső részén a sótartalom meglehetősen gyors növekedését látjuk, először a *Braarudosphaera bigelowi* és *Reticulofenestra lockeri* fajok felvirágzása csökkentsósvízben, majd a normál tengeri, változatos nannoplankton válik uralkodóvá — már a Kiscelli Agyagban.

A tenger további mélyülését jelzi a *Sphenolithus distentus* tömeges előfordulása is a Holzspach téglagyári fúrás. Kiscelli Agyagjában. A *Sphenolithus distentus* jelenléte egyben ösföldrajzi kapcsolatot is jelez a mediterrán elemek belépésével. Ugyancsak mediterrán faunakapcsolatra utal ezzel egyidőben a Hárshgyi Homokkő nagyforaminifera és *Mollusca* faunája.

A Holzspach téglagyári szelvény faunája szerint a Kiscelli Agyag alsó, közel 100 m-ében a *Sphenolithus distentus* és *Braarudosphaera bigelowi* fajok gyakorisága egymást váltja, mélyebb illetve partközeli körülményekre utalva.

A Kiscelli Agyag magasabb része és az egerien Törökbálinti Homok lassú sekélyülést jelez, a nannoplankton itt már a nagymennyiségű üledékanyag felhígító hatása miatt gyér.

5.2. A plankton *Foraminifera* zónációt a Budapesttől Bükkaljáig terjedő területekre SZTRÁKOS (1974) dolgozta ki. A *Turborotalia increbescens* zóna és a *Globigerina postcretacea* zóna határa felel meg az eocén-oligocén határnak, melyet a mediterrán fajok csoportjának nagyfokú elszegényedése jelez. A *Globigerina postcretacea* zóna teljesen megfelel az NP 21—22 zónának a

Fillér utcai fúrás tanúsága szerint. Az e fölött jelentkező rövid kiédesedés után melyet a Foraminiferák „eltűnési” szakasza jelöl, kezdődik a Budai Márgából származó *Foraminifera* (és nannoplankton) fajok tömeges áthalmozódása. Ezt a határt SZTRÁKOS (1975) az alsó és felső Tardi határaként értelmezi, és a felső Tardit a középsőoligocén transzgresszió kezdetének tekinti, hasonlóan mint BÉRCZINÉ MAKK A. (1975). Budapest területén a Városmajor 1. sz. fúrás adatai szerint a tardi felső része nem transzgressziós, hanem a tengervisszahúzódás legerőteljesebb szakaszát jelző, édesvízi képződmény. A felső tardi ugyan középsőoligocén korú (NP 23), de a transzgresszió csak a középsőoligocén magasabb részén, az NP 24 zónában indul a Kiscelli Agyag bázisán.

A Szomolya 1. fúrásból SZTRÁKOS által említett „tardi” fácies közé települt foraminiferás szintnél felvetődik, hogy itt az Eger környékéről felszínről is ismert Kiscelli Agyag közé települő laminites „tardi” fáciesről lehet szó (amit valószínűsít a *Turborotalia munda* faj jelenléte is). Ilyen finomrétegzett, szürke agyagos és fehér karbonátos lemezek váltakozásából álló kőzetet az Eger II. sz. téglagyárból scanning elektron mikroszkóppal vizsgálva a fehér lemezeket (egyetlen a csökkentsősvizet jól tűró) *Reticulofenestra lockeri* fajból álló tiszta coccolith iszapnak találtam (VIII.—X. tábla). Az ilyen típusú üledékeket a Fekete-tenger analógiája nyomán euxin (BUKRY 1974) fáciesű képződményként értelmezhetjük.

A Kiscelli Agyagnak megfelelő *Turborotalia munda* zóna alsó határát a kiscelli — tardi fáciesváltozás szabja meg. Felső határa az egerien a *Turborotalia obesa* zóna felé új fajok fellépésével jellemezhető.

5.3. Az 1. ábrán részletesen bemutatott fáciesgörbe, a hozzá tartozó formációk a budapesti fúrások adatait tüntetik fel. A formációk határait ezen a területen pontosan meg lehetett rétegtanilag határozni. Általában a formációk határa zóna határral egyezik, de pl. a Kiscelli Agyag felső része már átnyúlik az egerienbe. Még nagyobbak az eltérések az általam vizsgált és mindössze összehasonlításként feltüntetett néhány egyéb szelvény esetében. Így pl. a recski RM 89. sz. fúrásban a Kiscelli Agyag képződése már valószínű az alsóoligocénben elkezdődött és az NP 24 kronozóna végén már a Parádi Slír rakódott le. A Berkenye 4. fúrásban a Kiscelli Agyag felső része biztosan egerien korú. Az NP 24 kronozóna alsó részén a Be. 4. fúrásban a Hárshegy Homokkő és a Kiscelli Agyag összefogozódása látszik, míg Eger környékén a Kiscelli Agyagban „tardi” fáciesű közbetelepülések figyelhetők meg.

Budapest területéről távolodva az oligocén képződmények nyomon követése és nannoplanktonjuk feldolgozása még további feladatot jelent.

## Táblamagyarázat — Explanation of Plates

### I. tábla — Plate I

1. *Reticulofenestra lockeri* MÜLLER, *Cyclocargolithus floridanus* (ROTH et HAY)  $\times 4000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 31 m
2. *Reticulofenestra lockeri* MÜLLER  $\times 4000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 85 m
3. *Reticulofenestra bisecta* (HAY et al.)  $\times 4000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 100 m
4. *Reticulofenestra placomorpha* (KAMPTNER)  $\times 3000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/3 56 m
5. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál.

## II. tábla - Plate II.

1. *Reticulofenestra* sp. (? *ornata* MÜLLER) × 4000 keresztezett Nicoloknál. Városmajor 1. 76,4 - 79,5 m
2. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál.
3. *Reticulofenestra* sp. (? *ornata* MÜLLER) × 4000 keresztezett Nicoloknál. Városmajor 1. 76,4 - 79,5 m
4. *Reticulofenestra* sp. (? *ornata* MÜLLER) × 4000 keresztezett Nicoloknál. Városmajor 1. 76,4 - 79,5 m
5. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál.
6. *Reticulofenestra* sp. (? *ornata* MÜLLER) × 4000 keresztezett Nicoloknál. Városmajor 1. 76,4 - 79,5 m
7. *Reticulofenestra* sp. (? *ornata* MÜLLER) × 4000 keresztezett Nicoloknál. Városmajor 1. 76,4 - 79,5 m
8. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál.
9. *Reticulofenestra* sp. (? *ornata* MÜLLER) × 4000 keresztezett Nicoloknál. Városmajor 1. 76,4 - 79,5 m
10. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál, erősen oldott példány.
11. *Transversopontis* sp. × 3000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 46 m
12. *Discolithina multipora* (KAMPTNER) × 3000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 21 m
13. *Discolithina* cf. *enormis* LOCKER × 3000 keresztezett Nicoloknál Holzspach téglagyár külszín-2
14. *Discolithina enormis* LOCKER × 3000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 40 m
15. *Discolithina latelliptica* BÁLDI - BEKE × 3000 keresztezett Nicoloknál. R 8/3 57 m

## III. tábla - Plate III.

1. *Cyclocargolithus abisectus* (MÜLLER), *Cyclocargolithus floridanus* (ROTH et HAY) × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 46 m
2. *Cyclocargolithus abisectus* (MÜLLER) × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 31 m
3. *Cyclocargolithus floridanus* (ROTH et HAY) × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 46 m
4. *Coronocyclus nitescens* (KAMPTNER), *Cyclocargolithus floridanus* (ROTH et HAY) × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 35,5 m
5. *Coronocyclus nitescens* (KAMPTNER) × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 35,5 m
6. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál.
7. *Rhabdolithus vitreus* DEFL. × 4000 keresztezett Nicoloknál. Holzspach téglagyár külszín-3
8. *Rhabdolithus vitreus* DEFL. × 4000 keresztezett Nicoloknál. Holzspach téglagyár külszín-3
9. *Rhabdolithus vitreus* DEFL. × 4000 keresztezett Nicoloknál Holzspach téglagyár külszín-2
10. *Zygrhablithus bijugatus* (DEFL.) × 3000 keresztezett Nicoloknál. R 8/3 57 m
11. *Zygrhablithus bijugatus* (DEFL.) × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 85 m
12. *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD) × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 85 m

## IV. tábla - Plate IV.

1. *Helicopontosphaera compacta* BRAML. et WILC. × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 55 m
2. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál.
3. *Helicopontosphaera bramlettei* MÜLLER × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 74 m
4. *Helicopontosphaera recta* (HAQ) × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 64 m
5. *Helicopontosphaera compacta* BRAML. et WILC. × 3000 keresztezett Nicoloknál. Buda-fok 2. 447,1 - 449,6 m
6. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál.
7. *Helicopontosphaera intermedia* MARTINI × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 18 m
8. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál.
9. *Helicopontosphaera bramlettei* MÜLLER × 4000 keresztezett Nicoloknál. R 8/7 18 m
10. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál.
11. *Helicopontosphaera kamptneri* HAY et MOHLER × 3000 keresztezett Nicoloknál. Buda-fok 2. 94,0 - 96,8 m
12. Ugyanaz párhuzamos Nicoloknál.

## V. tábla - Plate V.

1. *Lanternithus minutus* STRADNER, *Cyclocargolithus floridanus* (ROTH et HAY)  $\times 3000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/3 56 m
2. Ugyanaz a Nicolokhoz képest elforgatva.
3. Ugyanaz a Nicolokhoz képest elforgatva.
4. *Lanternithus minutus* STRADNER  $\times 3000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/3 57 m
5. Ugyanaz a Nicolokhoz képest elforgatva.
6. *Lanternithus minutus* STRADNER  $\times 3000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/3 56 m
7. *Lanternithus minutus* STRADNER  $\times 3000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/3 56 m

## VI. tábla - Plate VI.

1. *Sphenolithus predistentus* BRAML. et WILC.  $\times 3000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 46 m hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához
2. Ugyanaz, hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
3. *Sphenolithus predistentus* BRAML. et WILC.  $\times 4000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 46 m hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához
4. Ugyanaz, hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
5. *Sphenolithus distentus* (MARTINI)  $\times 4000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 18 m hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához
6. Ugyanaz, hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
7. *Sphenolithus distentus* (MARTINI)  $\times 4000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 64 m hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
8. Ugyanaz, hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához
9. *Sphenolithus distentus* (MARTINI)  $\times 4000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 64 m hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
10. Ugyanaz, hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához
11. *Sphenolithus distentus* (MARTINI)  $\times 3000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 18 m hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
12. Ugyanaz, hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához
13. *Sphenolithus distentus* (MARTINI)  $\times 4000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 64 m hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
14. Ugyanaz, hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához
15. *Sphenolithus ciperoensis* BRAML. et WILC.  $\times 4000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 64 m hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
16. Ugyanaz, hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához
17. *Sphenolithus ciperoensis* BRAML. et WILC.  $\times 4000$  keresztezett Nicoloknál. R 8/7 18 m hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
18. Ugyanaz, hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához
19. *Sphenolithus delphix* BUKRY  $\times 3000$  keresztezett Nicoloknál. Budafok 2. 108,2 - 110,8 m hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához
20. Ugyanaz, párhuzamos Nicoloknál
21.  $\times 3000$  keresztezett Nicoloknál. hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
22. Ugyanaz, párhuzamos Nicoloknál
23. *Sphenolithus moriformis* (BRÖNN. et STRADNER)  $\times 3000$  keresztezett Nicoloknál. Budafok 2. 365 - 367,5 m hossz tengely  $45^\circ$  a Nicolok állásához
24. Ugyanaz, párhuzamos Nicoloknál
25. Ugyanaz, hossz tengely  $0^\circ$  a Nicolok állásához keresztezett Nicoloknál
26. Ugyanaz, párhuzamos Nicoloknál

## VII. tábla - Plate VII.

1. *Discoaster trinidadensis* HAY  $\times 3000$  Nicolok nélkül Budafok 2. 94,0 - 96,8 m
2. *Discoaster aulacos* GARTNER  $\times 3000$  Nicolok nélkül Budafok 2. 123,8 - 126,5 m
3. *Isthmolithus recurvus* DEFL.  $\times 3000$  Nicolok nélkül R 8/3 56 m
4. *Isthmolithus recurvus* DEFL.  $\times 3000$  Nicolok nélkül R 8/3 56 m
5. *Triquetrorhabdulus carinatus* MARTINI  $\times 3000$  Nicolok nélkül Budafok 2. 277,9 - 280,9 m
6. Ugyanaz, párhuzamos Nicoloknál
7. Ugyanaz, keresztezett Nicoloknál



## VIII. tábla — Plate VIII.

- 1 — 2. *Reticulofenestra lockeri* MÜLLER  $\times 4000$  és  $\times 2400$  Eger II. sz. téglagyár laminites fáciesű kiscelli agyag scanning elektronmikroszkópos felvétele, a rétegzés iránya nyíllal jelölve

## IX. tábla — Plate IX.

- 1 — 2. *Reticulofenestra lockeri* MÜLLER  $\times 8000$  és  $\times 10000$  Eger II. sz. téglagyár laminites fáciesű kiscelli agyag scanning elektronmikroszkópos felvétele, 1. a rétegzés iránya nyíllal jelölve, 2. felvétel a réteglapra merőlegesen

## X. tábla — Plate X.

- 1 — 2. *Reticulofenestra lockeri* MÜLLER  $\times 8000$  és  $\times 10000$  Eger II. sz. téglagyár laminites fáciesű kiscelli agyag scanning elektronmikroszkópos felvétele, felvétel a réteglapra merőlegesen

## XI. tábla — Plate XI.

- 1 — 2. *Discolithina latelliptica* BÁLDI — BEKE Novaj — Nyárjas 12. sz. minta  $\times 12500$ , 1. disztális oldal, 2. proximális oldal

## Irodalom — References

- BÁLDI T. (1973): A kiscellien, egerien és eggenburgien paratipusaként javasolt Budafok-2 szelvénye és makrofaunája. Földtani Közlemények 104. 1. pp. 40—59.
- BÁLDI T., BÁLDINÉ BEKE M., HORVÁTH M., KECSKERMÉTI T., MONOSTORI M., NAGYMARTSI A., BALOGH K., SÓS E. (1975): Adatok a magyarországi kiscelli agyag abszolút és relatív korához. Földtani Közlemények 105. 2. pp. 188—192.
- BÁLDI T., BÁLDINÉ BEKE M., HORVÁTH M., NAGYMARTSI A. (1976): A Hárshegyi Homokkő kora és képződési körülményei. Földtani Közlemények (nyomdában).
- BÁLDINÉ BEKE M., BÁLDI T. (1973): A novaji típuszselvény (kiscellien-egerien) nannoplanktonja és makrofaunája. Földtani Közlemények 104. 1. pp. 60—88.
- BÁLDINÉ BEKE M. (1972): The Nannoplankton of the Upper Eocene Bryozoan and Buda Marl. Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae 16. pp. 211—228.
- BÉRCZINÉ MAKK A. (1975): A Mezőkeresztes környéki eocén és oligocén üledékes kőzetek foraminiferidás fáciesei. Földtani Közlemények 105. 3. pp. 261—274.
- BRAMLETTE, M. N. — WILCOXON, J. A. (1967): Middle Tertiary Calcareous Nannoplankton of the Cipro section, Trinidad, W. I. Tulane Studies in Geology 5. 3. pp. 93—131.
- CICHA, J., HAGN, H., MARTINI, E. — ABSOLON, A. (1974): Das Oligozän und Miozän der Alpen und Karpaten, ein Vergleich mit Hilfe planktonischer Organismen. Mem. B. R. G. M. 78. 1. V. Cong. Neogene Med. Lyon 1971 pp. 377—386.
- BUKRY, D. (1971): Cenozoic Calcareous Nannofossils from the Pacific Ocean. Transaction of the San Diego Society of Natural History 16. 14. pp. 303—327.
- BUKRY, D. (1973 a): Low-Latitude Coccolith Biostratigraphic Zonation. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project XV. pp. 685—703.
- BUKRY, D. (1973 b): Coccolith Stratigraphy, Eastern Equatorial Pacific Leg 16 Deep Sea Drilling Project. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project XVI. pp. 653—711.
- BUKRY, D. (1974): Coccoliths as Paleosalinity Indicators — Evidence from Black Sea. The Black Sea. Geology, Chemistry, and Biology Mem. 20. Am. Ass. Petr. Geol. pp. 353—363.
- HAY, W. W., MOHLER, P., ROTH, H., SCHMIDT, R. — BOUDREAU, J. E. (1967): Calcareous Nannoplankton Zonation of the Cenozoic of the Gulf Coast and Caribbean — Antillean area and Transoceanic Correlation. Transactions of the Gulf Coast Association of Geological Societies XVII. pp. 428—480.
- HAQ BILAL UL (1973): Evolutionary trends in the Cenozoic coccolithophore genus *Helicopontosphaera*. Micropaleontology 19. 1. pp. 32—52.
- LEHOTAYOVÁ, R. H. — BÁLDI-BEKE, M. (1975): Kalkige Nannoflora der Sedimente des Egerien. Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän der Zentralen Paratethys V. OM. Egerien pp. 479—529.
- LELESZ GY. (1970): A Szépvölgyi „Kiscelli Agyag” foraminifera faunájának vizsgálata. Őslénytani Viták 16. pp. 9—18.
- MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary Calcareous Nannoplankton Zonation. Proceedings of the II. Planktonic Conference, Roma 1970 pp. 759—785.
- MONOSTORI M. (1975): Ostracodák az Óbudai tardi kiffelődésből. Őslénytani Viták 22. pp. 81—87.
- MÜLLER, C. (1970 a): Nannoplankton-Zonen der Unteren Meeresmolasse Bayerns. Geologica Bavarica 63. pp. 107—117.
- MÜLLER, C. (1970 b): Nannoplankton aus dem Mittel-Oligozän von Norddeutschland und Belgien. N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 135. 1. pp. 82—101.
- PERCH-NIELSEN, K. (1972): Remarks on Late Cretaceous to Pleistocene Coccoliths from the North Atlantic. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project XII. pp. 1003—1069.
- ROTH, P. H., BAUMANN, P. — BERTOLINO, V. (1971): Late Eocene-Oligocene Calcareous Nannoplankton from Central and Northern Italy. Proceedings of the II Planktonic Conference, Roma 1970 pp. 1069—1097.
- SZTRÁKOS, K. (1974): Paleogene Planktonic Foraminiferal Zones in Northeastern Hungary. Fragm. Min. et Pal. 5. pp. 29—81.
- SZTRÁKOS K. (1975): A Budapesttől Északkeletre elterülő terület paleogénjének ősföldrajza: I. rész. A felső lutéciai-tól a Kiscelli Agyag/Tardí Agyag határáig. Őslénytani Viták 22. pp. 51—79.

## Stratigraphical and faciological subdivisions of the Oligocene as based on Nannoplankton

Dr. M. Báldi-Beke

In the municipal area of Budapest, on the right bank of the Danube, a complete Oligocene sequence has been known since HANTKEN's time in countless exposures and boreholes. The selected boreholes have been shown in Fig. 1. The first stratigraphical and faciological evaluation of the Tard Clay Formation was enabled by interpreting the Nannoplankton.

At the top of the Eocene, the Buda Marl contains a rich Nannoplankton (BÁLDI—BEKE 1972). The Buda Marl grades with a continuity of sedimentation into the Tard Clay of usually laminitic facies. As shown by examination of the Nannoplankton occurring in the geological section, the Tard Clay can be subdivided into three parts: lower part of the Lower Tard, zones NP 21—22, in marine facies; upper part of the Lower Tard, base of the zone NP 23, is again of marine facies; Upper Tard, upper part of NP 23, is of freshwater facies.

### Zones NP 21—22

The extinction of the species *Discoaster barbadiensis* and *D. saipanensis* in the Fillér Street borehole (Fig. 3) indicates the Eocene-Oligocene boundary in the same way as planktonic Foraminifera do (SZTRÁKOS 1974). The Nannoplankton is abundant. In Fig. 3 and 4 the characteristic species are shown. The groups of their listing under 3.1.1 in the Hungarian text show the succession of their decreasing frequency. Separation of zones NP 21 and 22 is impossible. The nannoplankton under consideration is similar to that of the cement marl of Bad Häring, Tirol, Austria. The rock is characterized by the high abundance of planktonic organisms (Nannoplankton with many *Coccosphaera*, *Foraminifera* SZTRÁKOS 1974, *Pteropoda* moulds: MONOSTORI 1975) and by the rarity of benthonic ones (*Ostracoda*: MONOSTORI 1975 and one *Propeamussium* sp.). The formation of coccolith-bearing silt deposited in a quiet sea, not too well aerated at its bottom, and of a slow rate of sedimentation, can be recorded.

### Lower part of zone NP 23

The beginning of the Middle Oligocene is indicated by the appearance of *Helicopontosphaera perchnielseniae* (Fig. 4) and *Reticulofenestra lockeri* (Fig. 3 and 4). The change in sedimentation is indicated in some places (Fig. 3) also by an ephemeral establishment of a freshwater regime, to be followed first by the sudden thriving of *Braarudosphaera bigelowi* and then by the return of the marine regime accompanied by an episodic arenaceous intervention in the lithological composition. The borehole shown in Fig. 4 joins the former with the appearance of *Reticulofenestra lockeri*. At that time a large-scale denudation began in the marginal zones (infra-Oligocene denudation) as testified by the intensive redeposition of the planktonic fossils of the Upper Eocene Buda Marl (SZTRÁKOS 1974: *Foraminifera*; in the Nannoplankton the species getting extinct in the Middle Oligocene do not decrease even in frequency, e.g. *Isthmolithus recurvus*, *Lanternithus minutus*, *Cyclococcolithina formosa*, *Reticulofenestra placomorpha*).

### Upper part of zone NP 23

In Fig. 4 the gradual establishment of a freshwater regime can be traced in lithofacies characteristic of the Tard Clay Formation throughout its stratigraphic range (light grey clayey-marl, laminated, with fish-scales and frequently interbedded tuff layers). The last step of this development being marked with the only presence of *Reticulofenestra*: beside *R. lockeri*, abundant *Reticulofenestra* sp. (probably *R. ornata* MÜLLER) (Plate II, Fig. 1—10). The greater part of the thickness of the Tard Clay is constituted by this freshwater facies.

### Zone NP 24

The beginning of the zone is represented by a rapid transgression, as shown in Fig. 4 and 5, first with the high frequency of *Braarudosphaera bigelowi* and *Reticulofenestra lockeri*. The abundance of *Cyclocargolithus abisectus* and, somewhat later, that of *Sphenolithus distentus* (Fig. 5) testifies to the belonging of the base of the Kiscell Clay to NP 24. The frequent Nannoplankton forms are listed under 3.2.1. in the Hungarian text. Minor oscillations in the facies are indicated, as shown in Fig. 5, by the frequency of

*Sphenolithus distentus* and *Braarudosphaera bigelowi*, forms mutually replacing each other in the geological section. *Discolithinae* are associated mainly with *B. bigelowi*, *Sphenolithus predistentus* and the rare *Sph. ciperoensis* are rather with *Sph. distentus*. *Rhabdolithus vitreus* is a species frequently occurring in the surface samples labelled "K" of Fig. 5. This is the place from where MARTINI's comparative sample (in CICHA et al. 1974) in the Kiscell Clay derives. Such an abundance of forms of the *Sphenolithus distentus* series has not yet been observed anywhere else. The relative ratios of these species indicate the presence of the lower part of NP 24.

The rapid increase in salinity at the base of zone NP 24 is the manifestation of an intensive transgression represented by a basin facies. In the marginal zone this is manifested as the transgression of the Hárshegy Sandstone. The Nannoplankton of zone NP 24, again, could be identified in the Hárshegy Sandstone, though farther away from Budapest (in BÁLDI et al. 1976, partly in borehole Berkenye 4 shown for comparison in Fig. 1 too, where the lateral contact of the Hárshegy Sandstone and the Kiscell Clay can be recognized.)

Both the lower part of the Kiscell Clay and the Hárshegy Sandstone show warm water effects: Mediterranean elements play, simultaneously with *Sphenolithus distentus*, a very important role in the Mollusc fauna and among the larger Foraminifera in the Hárshegy Sandstone (BÁLDI and KÉCSKEMÉRTI in BÁLDI et al. 1976), phenomenon suggesting the presence of possible paleogeographical connections.

The Nannoplankton of the higher part of the Kiscell Clay is very diversified, locally very rich, as e.g. in the brick-yard of Pilisborosjenő (in BÁLDI et al. 1975), elsewhere, mainly at the top, it is already less rich, which may be due to the "diluting" effect of the more intensive terrigenous influx. In borehole Budafok 2 (Fig. 6), the topmost part of the Kiscell Clay (BÁLDI 1973), is already of Egerian age, as dated by microfossils. The sub-synchronous occurrence of *Helicopontosphaera compacta* and *Sphenolithus conicus* in the borehole indicates, similarly to the macrofauna, the beginning of the Egerian there.

#### NP 25 to NN1 (Egerian)

In compliance with the coarser detrital sedimentation, the Nannoplankton in the Törökbalint Sand is rather poor, the quantity of *Discolithina* and holococcoliths having been reduced by the dissolving effects more efficiently manifested in the sands. Characteristic of the Egerian, the species *Sphenolithus conicus* and *Sphenolithus delphix* are represented by single specimens, the common species of the poor Nannoplankton are listed under 3.3 in the Hungarian text.

#### ? NN 2 (Eggenburgian)

The coarsely detrital Budafok Sand (Fig. 6) contains hardly any Nannoplankton, just one or two *Helicopontosphaera* cf. *ampliapertura* specimens and a few *Discoaster* individuals of Neogene type indicate the younger age of the formation.

The facies graph shown in detail in Fig. 1 and the relevant formations are based upon data of boreholes carried out in Budapest. In this area the formation boundaries could be precisely defined stratigraphically. The formation boundaries, as a rule, coincide with the zonal ones, but the upper part of the Kiscell Clay already passes over into the Egerian. Yet greater are the differences in the case of the few sections from NE Hungary which have been shown merely for sake of comparison (Fig. 1). So for instance, the formation of the Kiscell Clay in the borehole RM 89 at Reesk seems to have begun in Early Oligocene time already and the top of zone NP 24, is already characterized by the Parád schlier formation. In borehole Berkenye 4, the upper part of the Kiscell Clay is of Egerian age. In the vicinity of the city Eger laminite intercalations of "Tard" facies can be observed within the Kiscell Clay. As shown by SEM investigations, the white layer in the rock consisting of an alternation of finely stratified grey clays and white carbonate beds is a coccolith-bearing silt with plenty of *Coccosphaera* and exclusively with the species *Reticulofenestra lockeri* (Plates VIII. — X). Sediments of this type, with a view to their analogy with the Black Sea, may be interpreted as sediments of euxinian facies.

To trace the Oligocene sediments farther away from Budapest and to process their Nannoplankton is a task still to be carried out.

I. tábla — Plat I.



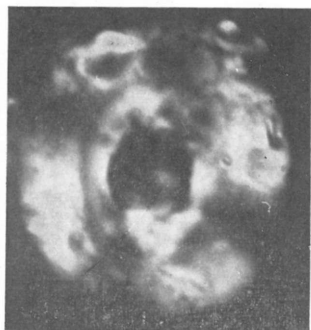
1



2



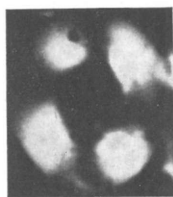
4



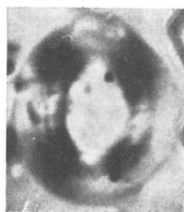
5



## II. tábla — Plate II.



1



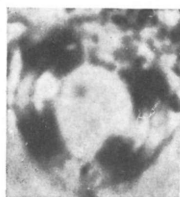
2



3



4



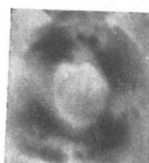
5



6



7



8



9

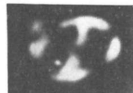


10

12



13

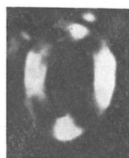


11

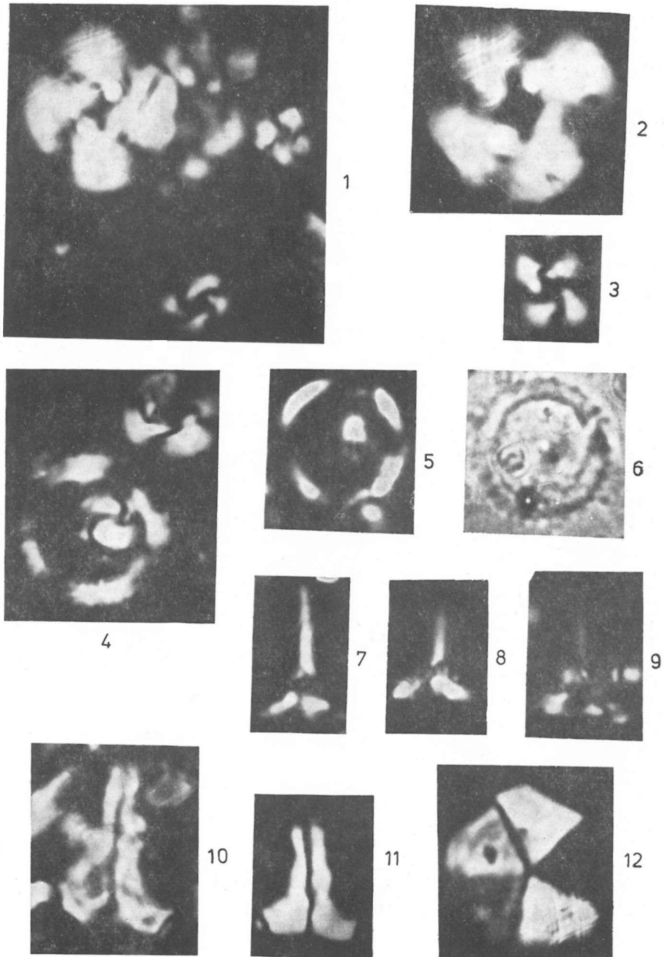
14



15



III. tábla — Plate III.



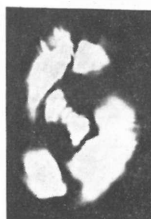
IV. tábla – Plate IV.



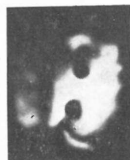
1



2



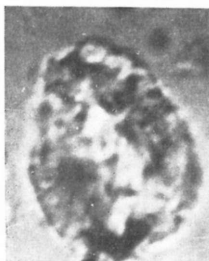
3



4



5



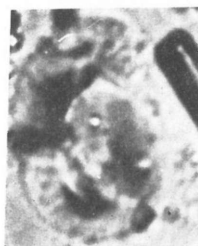
6



7



9



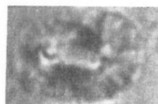
10



8

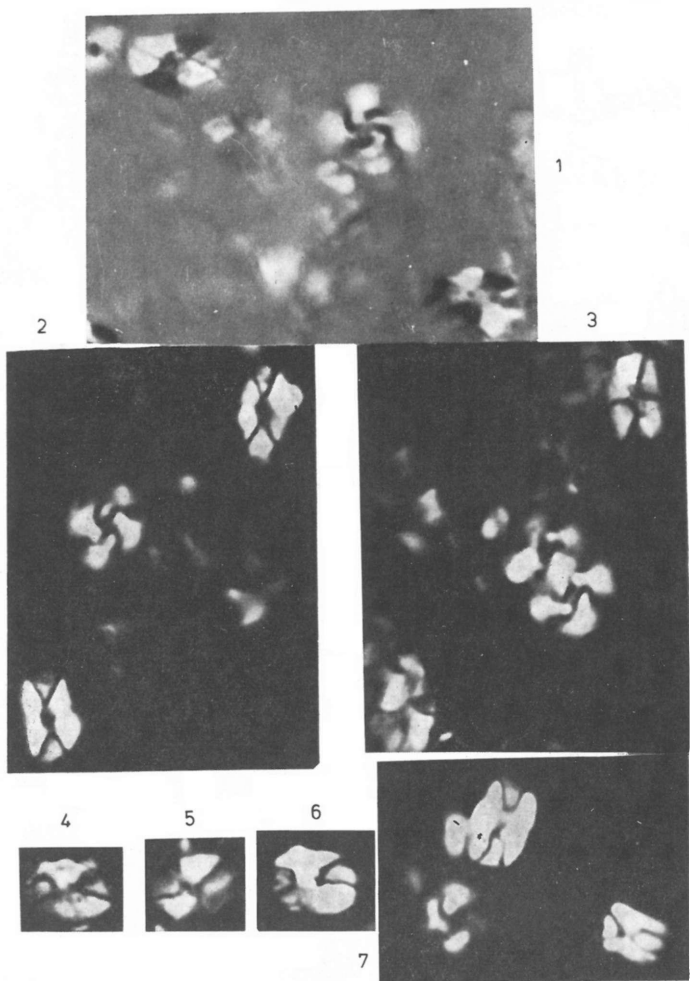


11



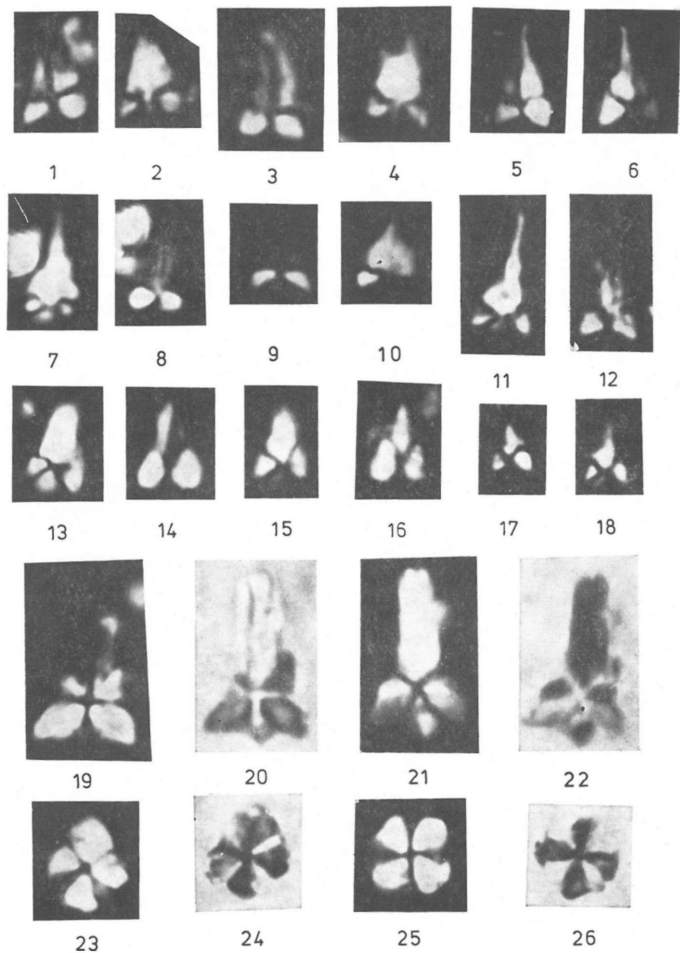
12

V. tábla — Plate V.

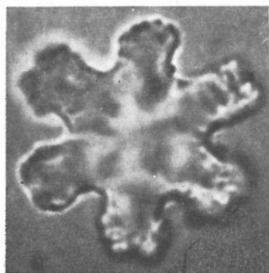




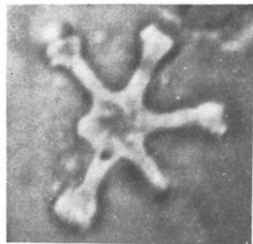
VI. tábla — Plate VI.



VII. tábla — Plate VII.



1



2



3



4



5

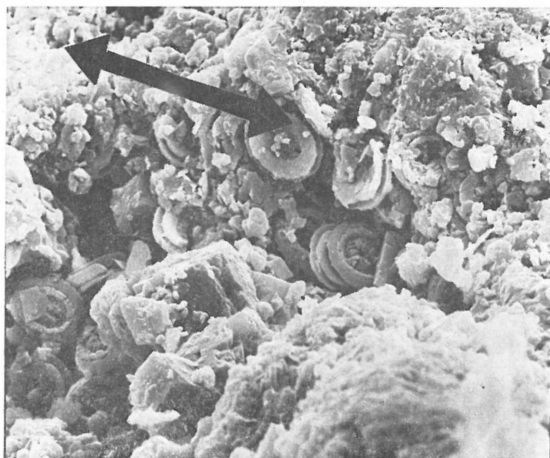
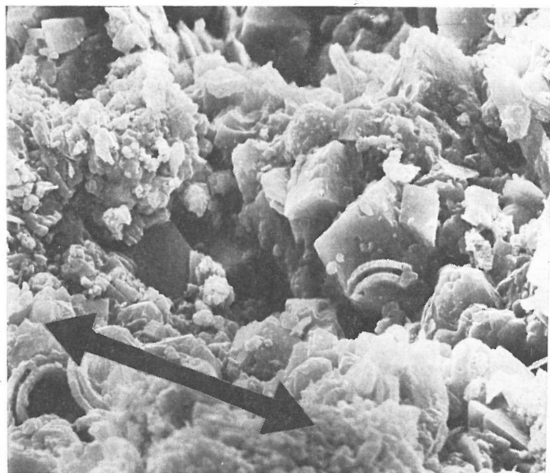


6

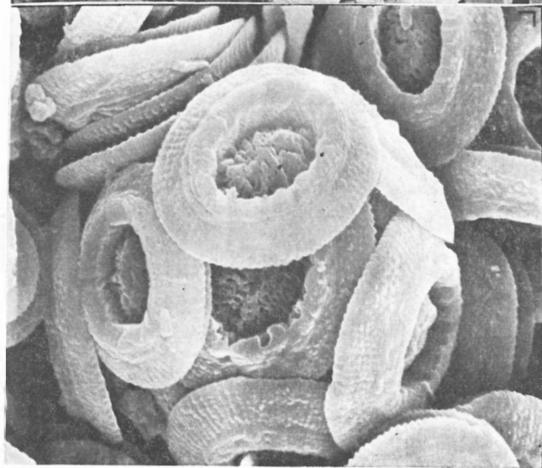
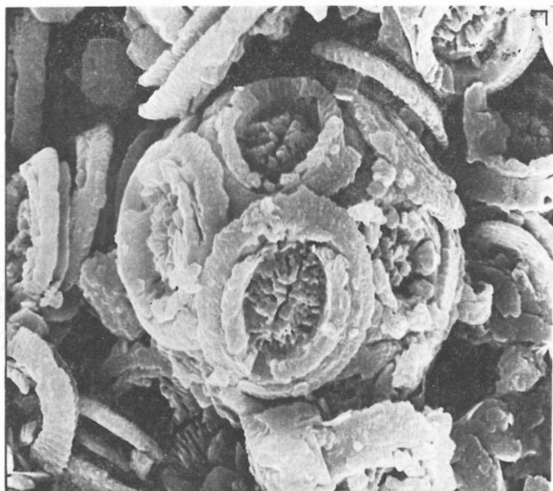


7

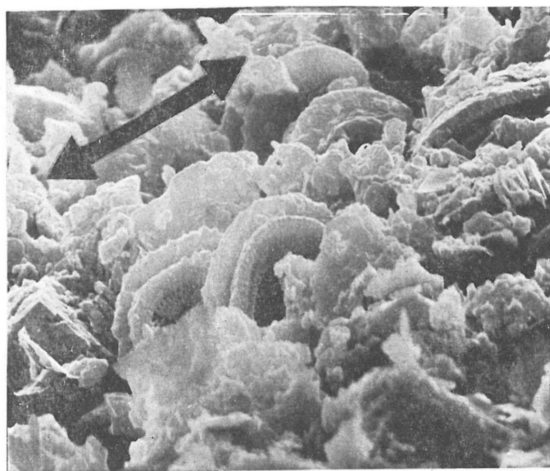
VIII. tábla — Plate VIII.



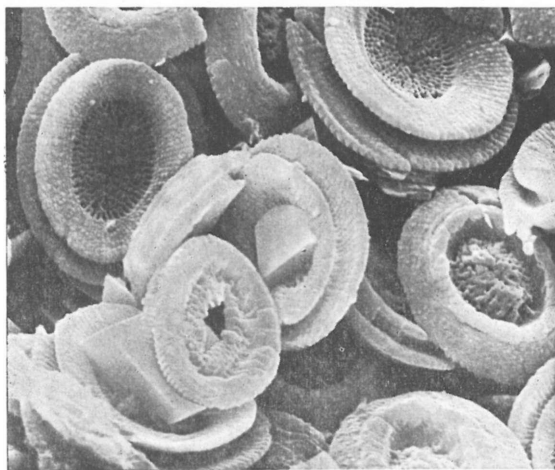
IX. tábla — Plate IX.



2

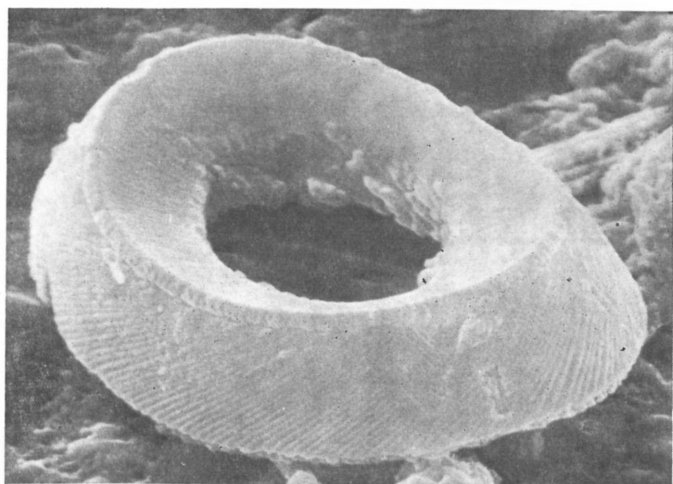


1

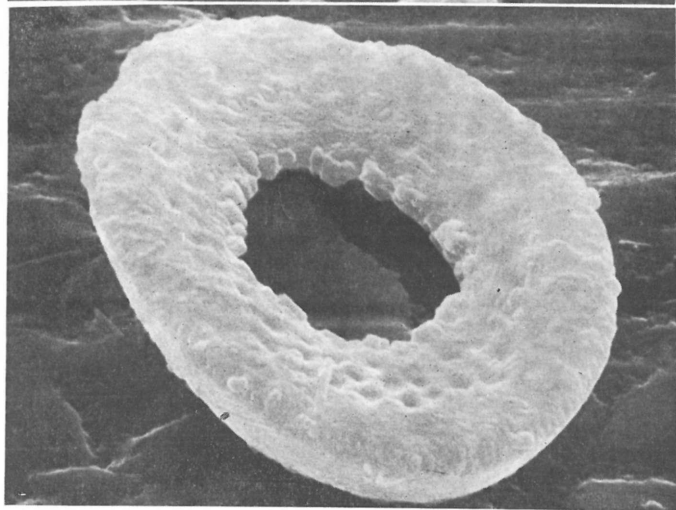


2

XI. tábla — Plate XI.



1



2

# Az Erdélyi-medence paleogén üledékeinek nannoplanktonja

Mészáros M. —Ianoliu C

**Összefoglalás:** Az utóbbi évek nannoplankton vizsgálatainak eredményeként sikerült az Erdélyi-medence paleogén rétegtani egységeit besorolni az E. MARTINI (1971) által elkülönített nannoplankton zónákba.

Az *alsó tengeri sorozat* üledékeinek nannoplanktonja az NP 14?, NP 15 – NP 18 zónákat foglalja magában.

A *felső tengeri sorozathoz* tartozó *anomiás mészkövek, márgák és a felső gipszek* szintje, a *felső durvamészkőszint*, valamint a *Nummulites fabianii* és a *brizozós márgaszint* kétharmada az NP 18 – NP 20-as zónáknak felel meg. A *brizozós márgaszint* felső harmada az NP 21-es zónát képviseli. A *hójai rétegek* az NP 22-es, míg a *mérai* (csokmányi), valamint a *bizusai* és a *nagyilondai* rétegek alja az NP 23-as, magasabb része pedig az NP 24-es zónába sorolható. Az ezekre települő *fellegvári* rétegek az NP 25-ös zónának felel meg. Az utolsó rétegtani egység, a *nagyzsombori* rétegösszlet magába foglalja az NP 25-ös zónát és valószínűleg az NN 1 zóna alját is.

Rendszeres vizsgálatok során áttanulmányoztuk az Erdélyi-medence északnyugati részében kifejlődött paleogén tengeri üledékek nannoplankton tartalmát. A vizsgálatok eredményeként sikerült egy sor vitatott rétegtani kérdést tisztáznunk. Kutatásaink kiterjedtek a Kolozsvár (Cluj-Napoca) és Zsibó (Jibou) között kifejlődött paleogén üledékekre. Ezt a rétegsort sikerült az E. MARTINI (1971) által felállított nannoplankton zónabeosztásba besorolni, ennek eredményeként lehetővé válik az Erdélyi-medence paleogén üledékeit nannoplankton alapján összehasonlítani, párhuzamosítani a környező és távolabbi paleogén kifejlődésekkel.

Az alsó tengeri eocén rétegsor üledékeit a lónai (Luna de Sus) és a jegenyei (Leghia) szelvényekben tanulmányoztuk. A felső tengeri rétegsor üledékeit a bácsitoroki (Cheile Baciului) közismert profilban, valamint Zsibótól (Jibou) délre a brédi márga (Marnele de Bredi) összletében vizsgáltuk. Az alsóoligocén hójai rétegeket (Strate de Hoia), ezen rétegek klasszikus kifejlődésében a Hója-hegy (Dealul Hoia) Kányafői (Str. Uliului) feltárásában, míg a középsőoligocén mérai rétegeket (Strate de Mera) Mérán (Mera) a Berekalja sorozatot (Berecoaia) ugyancsak klasszikus feltárásban vizsgáltuk. Az oligocén fiatalabb képződményeit a nagyilondai rétegeket Karikán (Creaca), a fellegvári rétegeket (Strate de Cetățuia), Zsibótól (Jibou) délre Vár falu (Var), valamint Cormeniș határában tanulmányoztuk, ahol szépen követhető a nagyilondai rétegek (Strate de Ileana) és a fellegvári rétegek közti átmenet. A nagyzsombori rétegek (Strate de Zimbor) tengeri üledékeit az Almás völgyében (Valea Almașului) Galgó (Gilgău) község határában vizsgáltuk.

A továbbiakban rátérünk a nannoplankton vizsgálatok során elért eredményekre.

Az *alsó tengeri sorozat* első rétegtani egysége az *anomiás mészkő-márga* és az *alsó gipsz szintjének* üledékei nem tartalmaznak nannoplanktont.

AZ ERDÉLYI MEDENCE É- NY - I, RÉSZÉN KIFEJLŐDÖTT PALEOGÉN ÜLEDEKEK NANNOPLANKTONJA						
KOR	RÉTEGÖSSZLETEK	NANNOPLANKTON ZONÁK				
P A L E O G É N	NEOGEN	Pusztaszat Mihályi r. (Sínmihály)				
	MIOCÉN	Nagyzsombori rétegek (Zimbor)	Felső Buzás rét. (Buzaş)	NN 17 NP 25		
		Fellegvári rétegek (Cetățuie)	Alsó Buzás rét.	NP 25		
	OLIGOCÉN	Forgácskúti Nagyilondai rétegek s.l. (Ticu) (Ileanda)	Bizusai rétegek	NP 24 NP 23		
		FELSŐ TENGERI SOROZAT	Mérai rétegek (Mera)	Csokmányi rétegek (Ciocmani) Révköfűvelyesi rétegek	NP 22	
			Hójai rétegek (Hoia)	Kucsuláti rétegek (Cuciulat)	NP 21	
			Briozoás márga szint	Bredai márga (Bred)		
			Nummulites fabianii szint		NP 20	
			Felső durva mészkövek	Kolozsvári rétegek (Cluj)	NP 19?	
			Anomiás mészkövek, márgák és felső gipszek szintje			
			FELSŐ TARKA KOMPLEXUM	TURBUCZAI RÉTEGEK (Turbută)		
		E O C ÉN	ALSO TENGERI SOROZAT	Alsó durva mészkövek	Rákóczy homokkövek (Racoți)	NP 18 NP 19
				Szürke homokos agyagok és márgák szintje		NP 17
	Molluskás mészkövek és márgák szintje			NP 16		
	Nummulites perforátusos szint			NP 16 NP 15		
Gryphaea eszterházyi szint				NP 14?		
		Anomiás mészkövek, márgák és alsó gipszek szintje				
	ALSÓ TARKA KOMPLEXUM					

1. ábra

A *Gryphaea eszterházyi* szintben előforduló nannoplankton eléggé változatos, megtalálhatók a következő formák: *Rhabdosphaera inflata*, *Rhabdosphaera gladius*, *Chiasmolithus* cf. *solitus*, *Chiasmolithus* sp., *Micrantholithus basquensis*, *Micrantholithus flos*, *Micrantholithus procerus*, *Sphenolithus furcatolithoides*, *Coccolithus pelagicus*, *Neococcolithes dubius*, *Braarudosphaera bigelowi*, *Braarudosphaera discula*, *Braarudosphaera imbricata*, *Blackites amplus*, *Li-*



*thostromation perdurum*, *Trochoaster simplex*, *Zygrhablithus bijugatus crassus*, *Discoaster barbadiensis* (N. MÉSZÁROS, C. LEBENZON, C. IANOLIU — 1974/a, kiegészítve).

A *Nummulites perforatus* szint esetén az első nummuliteszek megjelenésével megváltozik a nannoplankton asszociáció. Megtalálhatók a *Reticulofenestra umbilica*, *Rhabdosphaera inflata*, *Rhabdosphaera gladius*, *Zygrhablithus bijugatus*, *Pemmarotundum*, *Neococcolithes dubius*, *Discolithina pulcheroides*, *Micrantholithus vesper*, *Ericsonia* sp. fajok. A *Reticulofenestra umbilica* (= *R. placomorphia*) megjelenése az NP 15 biozóna felső részére, valamint az NP 16-os zóna alsó felére utal.

A molluszkás mészkő és márga szintjében található nannoplankton tartalom arra utal, hogy még folytatódik az NP 16-os zóna. Gyakori forma a *Discoaster saipanensis*, a *Reticulofenestra umbilica* társaságában. Ezek mellett gyakori formaként említjük a *Coccolithus pelagicus*, *Neococcolithes dubius*, *Blackites spinosus*, *Zygrhablithus bijugatus*, *Transversopontis pulcher* fajokat. (N. MÉSZÁROS, C. LEBENZON, C. IANOLIU — 1974/a, G. BOMBIȚĂ, N. GHETĂ — 1975).

A szürke homokos agyag és márga osztredékkel alsó felében, a *Libitina alpina*-ban gazdag márgákban megtaláljuk a *Reticulofenestra umbilica* és a *Pemmarotundum* formák erupcióját. Ezt követően megtalálhatók a *Cribrocentrum reticulatum*, *Helicopontosphaera compacta* és a *Discoaster saipanensis* formák, amelyek a MARTINI (1971) féle NP 17 zónát jelzik. Ezek a rétegek a BUKRY (1973) szerinti beosztásban a *Discoaster saipanensis* alzónához sorolhatók.

A turritellákban és osztredékben gazdag padok márgáiban megjelennek az első *Chiasmolithus oamaruensis* formák jelezvén a felsőocén kezdetét (NP 18 zóna) (N. MÉSZÁROS, C. LEBENZON, C. IANOLIU — 1976). Ez megfelel a GH. BOMBIȚĂ (1963, 1975) által, a nummulitesz fauna segítségével jelzett priabóniai emelet kezdetének. Fennebb, a szürke homokos agyag és márga szintjének utolsó üledékeiben megjelennek a *Corannulus germanicus* formák is, amelyek a *Chiasmolithus oamaruensis*-el együtt igazolják az NP 18-as zóna jelenlétét.

Az utolsó nannoplankton szintként említjük az alsó durvamészkő alatti márgában gyéren megjelenő, *Isthmolithus recurvus* formákat (NP 19). Ezeknek társaságában gyakoriak a *Rhabdosphaera spinula*, *Cyclococcolithus reticulatus*, *Coronocyclus serratus*, *Zygodolithus fiscus*, *Zygodolithus minutus*, *Dictyococcites dictyodus*, *Reticulofenestra hillae* fajok.

Az alsó durva mészkőre a felső tarkaagyag szárazföldi üledékei települnek. Ezek nannoplankton-mentes üledékek.

Ezekre következnek a felső tengeri sorozat üledékei, amelyek az anomias mészkő-márga és a felső gipsz szintjével kezdődnek. Ezek az üledékek általában nannoplanktonban szegények. Gyakoribb forma a *Chiasmolithus oamaruensis*, amely még a felsőocén jelenlétére utal. A felette következő felső durva mészkővekből viszont nem sikerült nannoplanktonot ekulónítani (N. IANOLIU, C. LEBENZON, C. IANOLIU — 1975/a).

A *Nummulites fabianii* szint és a briozoás márga szint alsó feléből a következő nannoplankton fajokat sikerült meghatározni: *Sphenolithus pseudoradians*, *Isthmolithus recurvus*, *Reticulofenestra umbilica*, *Dictyococcites dictyodus*, *Zygrhablithus bijugatus*, *Transversopontis obliquipons*, *Transversopontis pulcher*, *Ericsonia fenestrata*, *Ericsonia ovalis*, *Rhabdosphaera spinula*, *Zygodiscus aureus*. Ez a nannoplankton társaság az NP 20-as zóna jelenlétére utal.

Elmarad az *Isthmolithus recurvus* forma erupciója, ami azzal magyarázható, hogy a felső gipsz kialakulása idején nem voltak kedvező feltételek az élőlények részére, a felső durva mészkőből viszont nem sikerült nannoplanktont elkülöníteni (N. MÉSZÁROS, C. LEBENZON, C. IANOLIU, 1975/a). Így ezekből a rétegekből az NP 19 zóna nannoplanktonját nem sikerült kimutatni.

A briozoás márga szint felső részéből a Bácsitorokban (Cheile Baciului), Mérán, valamint a Kolozsvár-Napocai hójai mészkő klasszikus megjelenése alatt levő márgából igen gazdag nannoplankton asszociációt sikerült meghatározni. A leggyakrabban előforduló formák a következők: *Cyclocargolithus floridanus*, *Coccolithus pelagicus*, *Discolithina distincta*, *Ericsonia subdisticha*, *Reticulofenestra insignata*, *Reticulofenestra umbilica*, *Lanternithus minutus*, *Rhabdosphaera spinula*, *Rhabdosphaera tenuis*, *Transversopontis pulcher*, *Transversopontis obliquipons*, *Zygrhablithus bijugatus*, *Dictyococcites onustus*, *Isthmolithus recurvus*. A felsorolt formák mellett előfordulnak még: *Braarudosphaera bigelowi*, *Discolithina pulcheroides*, *Discolithina confossa*, *Coccolithus falcatus*, *Coccolithus germanicus*, *Cyclococcolithus formosus*, *Dictyococcites dictyodus*, *Ericsonia fenestrata*, *Helicopontosphaera intermedia*, *Helicopontosphaera minima*, *Helicopontosphaera compacta*, *Rhabdosphaera vitrea*, *Sphenolithus moriformis*, *Sphenolithus predistentus*, *Blackites* cf. *amplus*, *Trochoaster simplex*, *Corannulus germanicus*, *Transversopontis zigzag*. A felsorolt nannoplankton asszociáció arra utal, hogy a briozoás márga szint felső része már oligocén. Kimutatható az NP 21-es, az *Ericsonia subdisticha* biozóna (N. MÉSZÁROS, C. LEBENZON, C. IANOLIU — 1973, 1974/b). E. MARTINI és V. MOISESCU (1974) a briozoás márga legfelső részét már az NP 22-es zónába sorolja. A briozoás márga szint egészében a kis és nagy foraminifera, valamint a molluszka fauna alapján típusosan felsőeocén korú üledék. Lehetséges, hogy az NP 21 zóna, amely a Tethysen kívüli részeken, északon, az alsóoligocén kezdetét jelzi, a Tethys területén még felsőeocén korú kis és nagy foraminiferákkal, valamint puhatestűekkel együtt is előfordul.

A Hója-Hegy (Dealaul Hoiia) Kányafői feltárásában, a hójai rétegek mészkövéből nem sikerült nannoplanktont elkülöníteni. Közvetlenül a mészkő felett található márgából, valamint Mérán a hójai rétegeknek megfelelő márgás üledékekből az alábbi formákat sikerült elkülöníteni: a *Cyclocargolithus floridanus*, *Ericsonia subdisticha*, *Reticulofenestra umbilica* gyakoriak, ritkábban előfordulnak még a *Blackites spinosus*, *Coccolithus pelagicus*, *Cruciplacolithus tarquinius*, *Dictyococcites dictyodus*, *Discolithina pulcheroides*, *Helicopontosphaera minima*, *Lanternithus minutus*, *Rhabdosphaera spinula*, *Rhabdosphaera tenuis*, *Sphenolithus moriformis*, *Sphenolithus predistentus*, *Transversopontis obliquipons*, *Zygrhablithus bijugatus* fajok. Ez a nannoplankton társaság az NP 22 zónára utal (N. MÉSZÁROS, C. LEBENZON, C. IANOLIU — 1973, kiegészítve). A hójai feltárásban, a hójai rétegek felett, kifejlődött mérái rétegekben valamint Mérán a mérái rétegek alsó részében a nannoplankton gyakori, a fiatalabb rétegek felé elszegényedett és párhuzamosan a kiédesüléssel eltűnik. Az összetett alsó részében gyakori *Sphenolithus predistentus*. Ezeknek a társaságában megtalálhatók még a következő fajok: *Ericsonia subdisticha*, *Dictyococcites dictyodus*, *Discolithina pulcheroides*, *Coccolithus pelagicus*, *Cyclocargolithus floridanus*, *Zygrhablithus bijugatus*, *Transversopontis zigzag*, *Braarudosphaera bigelowi*, *Rhabdosphaera tenuis* (N. MÉSZÁROS, C. LEBENZON, C. IANOLIU — 1974/b). Vizsgáltuk Zsibók vidéke és tőle keletre fekvő területen kifejlődött édesvízi, vagy sökkentsótartalmú révkörtélyesi

(Strate de Curtuius) agyag és márgakifejlődést. A Cormeniși szelvényben sajnos csak *Braarudosphaera bigelowi* formákat sikerült elkülöníteni (N. MÉSZÁROS, V. GALCENCO, C. FABIAN — 1976 nyomtatás alatt).

Kolozsvár (Cluj-Napoca) környékén és a nyugatra eső részeken a terület kiemelkedett, a tenger lassan kiédesült, majd visszahúzódott. A mérai rétegek fölé ennek következtében a *forgácskúti* rétegek (Str. de Ticu) szárazföldi üledékei rakódtak. Ezekben az üledékekben természetesen hiányzik a nannoplankton. Északi irányban, az Almás völgyének (V. Almașului) alsó szakaszán, valamint Zsibótól (Jibou) keletre tovább folytatódott a tengeri üledékképződés. A *csokmányi* rétegek (Strate de Ciocmani) és a *nagyilondai* rétegek között a *bizusai* márgás-mészkövek találhatóak. Ezekből a márgás-mészkövekből Cormenișnél *Cyclocargolithus floridanus*, *Cyclococcolithus formosus*, *Sphenolithus predistentus*, *Coccolithus pelagicus* formákat határoztunk meg (N. MÉSZÁROS, V. GALCENCO, C. FABIAN — 1976). Ennek folytatásában Karikán (Creaca) nagyon alaposan és részletesen (150 próba segítségével) átvizsgáltuk a nagyilondai (Strate de Ileana) rétegek bitumentes agyaggalait, valamint a rátelepülő fellegvári rétegek alsó részét. A rétegösszlet alján, a *Nucula comta* szintben a *Reticulofenestra ornata* faj erupcióját tapasztaljuk. A szelvény alsó tíz métere a *Sphenolithus predistentus* NP 23-as zónához tartozik. Az említett formán kívül *Sphenolithus moriformis*, *Transversopontis latus*, *Cyclocargolithus floridanus*, *Discolithina latelliptica*, *Discolithina segmenta*, *Discolithina dessueta*, *Coccolithus rupeliensis*, *Braarudosphaera bigelowi* formákat határoztunk meg. Gyakoriak még a felsőkretából és az eocénből bemosott alakok is.

E felett gyakorivá válik a *Sphenolithus distentus* és alárendelten jelenik meg a *Sphenolithus predistentus*, a *Transversopontis latus*, *Coccolithus rupeliensis*, *Coccolithus pelagicus*, *Coccolithus* cf. *pseudocarleri*, *Cyclocargolithus floridanus*, *Helicopontosphaera recta*, *Discolithina multipora*, *Discolithina latelliptica*, *Discolithina dessueta*, *Reticulofenestra lockeri*, *Reticulofenestra bisecta*, *Braarudosphaera bigelowi* fajok. Ez a rétegösszlet az NP 24-es biozónát jelzi (N. MÉSZÁROS, C. IANOLIU — 1976/b). A karikai (Creaca) szelvényben található nannoplankton középsőoligocénre utal, sokban hasonlít a novaji típusszelvény nannoplanktonjára (BÁLDINÉ BEKE — 1973).

A forgácskúti rétegek, valamint a nagyilondai rétegek fölé a *fellegvári* rétegek (Str. de Cetățuia) települnek. Ezeknek a nannoplankton tartalmát Zsibó mellett Vár (Var) falu határában vizsgáltuk, ahol jól megfigyelhető az átmenet a nagyilondai normális sótartalmú tengeri rétegek és a fellegvári rétegek csökkenő sósvízű üledékei között.

A fellegvári rétegek alja még az NP 24-es biozónára jellemző alakokat tartalmaz. Közvetlenül a fő homokkő alatti márgákból a következő nannoplankton fajokat sikerült elkülöníteni: *Sphenolithus ciperoensis*, *Sphenolithus moriformis*, *Helicopontosphaera recta*, *Cyclocargolithus floridanus*, *Coccolithus* aff. *rupeliensis*, *Reticulofenestra bisecta*, *Dictyococcus dictyodus*, *Reticulofenestra* cf. *insignita*, *Reticulofenestra* aff. *ornata*, *Reticulofenestra lockeri* fajok. Ezek már az NP-25-ös biozónát, vagyis az egerient jelzik (N. MÉSZÁROS, C. LEBENZON, C. IANOLIU, N. PION — 1975/c).

Sikerült a *nagyzsombori* rétegekből is nannoplanktont elkülöníteni, még pedig Galgó (Galgău) vidékéről, ahonnan N. ȘURABU (1969, 1970) tengeri puhatestű faunát ír le. Ez a szint a nagyzsombori rétegek felső részét képviseli. A makrofauna összetételében találhatóak egyformán felsőoligocén és alsómio-

cén formák, a faunatársaság sokban hasonlít az Eger közeléből leírt hasonlókorú faunához (BÁLDINÉ BEKE és BÁLDI — 1973). A nagyszombori rétegek-ből a következő formákat határoztuk meg: *Cyclocarolithus floridanus*, *Discolithina dessueta*, *Discolithina pygmaea*, *Eiffelithus turrisseiffeli*, *Braarudosphaera bigelowi*, *Watznaueria barnesae*, *Zygrhablithus bijugatus*, *Reticulofenestra bisecta*, *Reticulofenestra* cf. *insignita*, *Reticulofenestra* aff. *ornata*, *Reticulofenestra* sp., *Transversopontis obliquipons*, *Transversopontis sigmoidalis*. Megfigyelhető, hogy itt is gyakoriak a felsőkrétából bemosott fajok.

A felsorolt nannoplankton társaság főleg a NP 25-ös zónára jellemző. Hiányoznak azok a fajok, amelyek kimondottan az NN 1 zónára, vagyis a miocén kezdetére volnának jellemzőek. Összegezve ez a nannoplankton társaság jellemző az NP 25-ös zónára, de magában foglalhatja az NN 1 zóna alsó részét is (N. MÉSZÁROS, C. LEBENZON, N. ŞURARU, C. IANOLIU 1975/b).

Következtetésképpen sikerült az Erdélyi-medence északnyugati részében található paleogén üledékek nannoplankton tartalmát meghatározni, a rétegtani összleteket besorolni az E. MARTINI (1971) által felállított zónákba.

### Válogatott irodalom — References

- BÁLDINÉ BEKE M. (1971): The Eocen nannoplankton of the Bakony. Mountains Hungary. Ann. Inst. Publ. Hung. LIV. 4. Budapest
- BÁLDINÉ BEKE M. és BÁLDI T. (1973): A novaĵi típuszellvény (kiscellien-egerien) nannoplanktonja és makrofaunája. Földtani Közölny. No 102.2 Budapest
- BOMBITA, GH. (1963): Contribuĵii la corelarea Eocenului epicontinental în România. Ed. Acad. Bucureşti
- BOMBITA, GH., GHETA, N., IVA MARIANA, OLTEANU R. (1975): Eocène moyen-supérieur et oligocène inférieur de environs de Cluj. Guide micropaléontologique. Bucureşti
- BURKY, D. (1973): Coccolith Stratigraphy, Eastern Equatorial Pacific, Leg 16 Deep sea Drilling Project. In. Rep. DSDP vol. XVI. Washington
- KOCH A. (1894): Az Erdélyrészi medence harmadkori képződményei. I. Paleogén csoport. Földt. Int. Évkönyve, 10, Budapest
- MARTINI, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous Nannoplankton zonation. Proceedings of the II. Planktonic Conference, Roma
- MARTINI, E., MOISESCU, V. (1974): Nannoplankton studies in Oligocene deposits between Cluj and Huedin (N. W. Transylvania Basin, Roumania). Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Monatshefte Heft. 1. Stuttgart
- MÉSZÁROS, N. (1957): Fauna de moluște a depozitelor paleogene din nord-vestul Transilvaniei. Ed. Acad. Bucureşti
- MÉSZÁROS, N., LEBENZON, C., IANOLIU, C. (1973): Limita eocen-oligocen în Dealul Hoia din Cluj, stabilită cu ajutorul nannoplancotonului. Studia. Ser. Geol.-Min. Fasc. 1, Cluj
- MÉSZÁROS, N., LEBENZON, C., IANOLIU, C. (1974a): Cercetări de nannoplancoton din seria marină inferioară eocenă de la Leghia-Lona (D). Studia, Ser. Geol. Min. Fasc. 1, Cluj
- MÉSZÁROS, N., LEBENZON, C., IANOLIU, C. (1974 b): Trasarea limitei eocen-oligocen la Mera cu ajutorul nannoplancotonului. Studia, ser. Geol. Min. Fasc. 2, Cluj
- MÉSZÁROS, N., LEBENZON, C., IANOLIU, C. (1975 a): Le nannoplancoton éocène supérieur de Cheile Baciului-Cluj-Napoca (nyomtatás alatt)
- MÉSZÁROS, N., LEBENZON, C., SURARU, N., IANOLIU, C. (1975 b): Die mit Hilfe des Nannoplanktons durchgeführte Abgrenzung des Oligozäns im Tale des Almas. R. C. M. N. S. Bratislava
- MÉSZÁROS, N., LEBENZON, C., IANOLIU, C., PION, N. (1975 c): Nannoplancotonul din Stratele de Cetate și semnificația lui stratigrafică. București
- MÉSZÁROS, N., GALCENCO, V., FABIAN, C. (1976 a): Nannoplancotonul depozitelor paleogene de la Cormeiș (est de Jibou) și semnificația lor stratigrafică. (nyomtatás alatt)
- MÉSZÁROS, N., IANOLIU, C. (1976 b): Cercetări de nannoplancoton în formațiunile paleogene ale Văii Agriului, sectorul Creaca-Moigrad-Ciumărna. jud. Sălaj, kézirat
- MÉSZÁROS, N., LEBENZON, C., IANOLIU, C. (1976 c): Cercetări de nannoplancoton din seria marină eocenă de la Leghia (ID. Studie Univ. Babes-Bolyai. Geologia-Geographia. Cluj-Napoca
- POPESCU, B., GHETA N. (1972): Nannoplancotonul calcaros din orizontul maruelor cu brizioare de la vest de Cluj (Bazinul Transilvaniei). Dări de Seamă. Paleontologie. 3. București
- RAILEANU, GR., SACLEA, E. (1956): Paleogenul din regiunea Cluj și Jibou (nord-vestul Bazinului Transilvaniei). An. Com. Geol. București
- RUDU, A. (1974): Stratigrafia depozitelor oligocene din regiunea Treznea-Hilda-Poiana-Blenchii. Doktori ért. București
- VLAICU-TATARIM, N. (1973): Stratigrafia eocenului din regiunea de la sud-vest de Cluj. Ed. Acad. București

## Nannoplankton of the Paleogene sediments of the Transylvanian Basin

M. Mészáros and C. Ianolitu

As a result of studies of the nannoplankton undertaken in recent years, the Paleogene stratigraphic units of the Transylvanian Basin could be assigned to the nannoplanktonic zones distinguished by E. MARTINI (1971).

The nannoplankton of the sediments of the *Lower Marine Sequence* includes zones NP 14?, NP 15–NP 18.

The horizon of the *Anomia limestones, marls and upper gypsum beds* belonging to the *Upper Marine Sequence*, the *Upper Coarse Limestone Horizon* as well as two-thirds of the *Nummulites fabianii* and *Bryozoan marl Horizons* correspond to zones NP 18 to NP 20. The upper one-third of the *Bryozoan marl horizon* represents zone NP 21. The *Hoja Beds* can be assigned to zone NP 22, whereas the *Méra (Úsokmány) Beds* and the base of the *Nagyilonda Beds* and *Bizusa Beds* belong to zone NP 23, while their higher part to zone NP 24. The *Fellegvár Beds* overlying them correspond to zone NP 25. The last stratigraphic unit, the *Nagyzsombor Sequence*, includes zone NP 25 and, probably, the base of zone NN 1 as well.

# RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1977) 107. 97—101

## A Kárpát-medence földrengés-veszélyeztetettségéről

*Bisztricsány Ede*

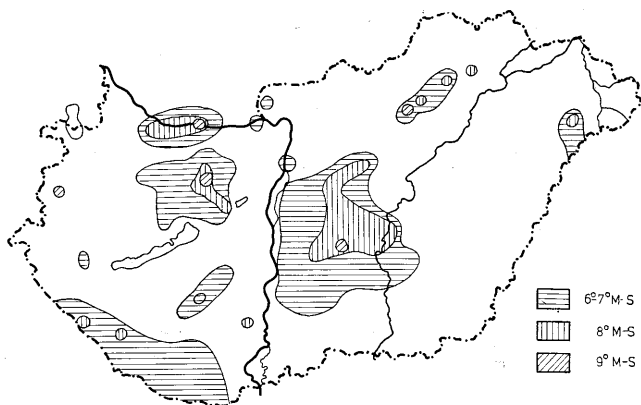
(3 ábrával)

**Összefoglalás:** A Magyarországról készült eddigi szeizmicitás térképek a terület földrengés tevékenysége miatt nem adnak megbízható felvilágosítást a Kárpát-medence földrengésveszélyeztetettségéről. Az utóbbi néhány száz évben az ország több pontján is olyan helyen keletkezett komoly károkot okozó földrengés, ahol előtte ilyet még nem tapasztaltak. Ez kizárja a matematikai statisztikai módszerek használatát. Szeizmológus, tektonikával foglalkozó geológus és építészmérnök együttes munkájával kellene megbízható földrengésvárhatósági térképet készíteni. Az utolsó 100 év földrengései, valamint az egyre jobban tért hódító panel toronyépületek telepítése arra intenek, hogy a földrengés-veszélyesség túlbecslése, vagy alábecslése egyaránt komoly károkat okozhat a népgazdaságnak.

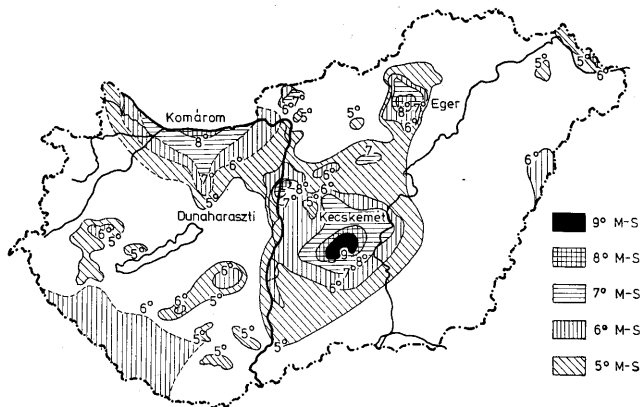
KITAIBEL és TOMTSÁNYI ugyan már 1810-ben bevezetik az izoszeizta fogalmát, de módszeres hazai szeizmológiai kutatásról csak 1880 óta, még pontosabban a műszeres megfigyelőállomások észleléseinek beindulásától, azaz 1905-től kezdve beszélhetünk. RÉTHY A. 1912-ben, SIMON B. 1936-ban, CSOMOR D. és KISS Z. 1958-ban majd BISZTRICSÁNY E., CSOMOR D. és KISS Z. 1961-ben készítettek földrengés energia illetve maximális intenzitás eloszlás térképeket. E térképeket vizsgálva kiténik (1. és 2. ábra), hogy az 1911-es kecskeméti, az 1925-ös egri és az 1956-os dunaharaszti földrengés izoszeizta vonalai dominálnak. Ezekon kívül az 1763-as komáromi rengés izoszeizta vonalai is fel lettek tüntetve, annak ellenére, hogy a felhasznált rengés anyag, az utolsó száz év földrengéseiből lett összeállítva. Erre azért volt szükség, mert azon a környéken azóta sem volt hasonló méretű földmozgás. A nagy károkat okozó földrengéseknek éppen emiatt az egyedisége miatt érdemes az izoszeizta térképeket illetve Magyarország szeizmicitását megvizsgálni.

SIMON B. 1936-ban készült térképe még nem tartalmazta az 1956-ban kipattant dunaharaszti rengés izoszeizta vonalait, ezért feltétlenül felvetődik az a gondolat, hogy az 1961-ben készült térkép mennyire ad hű képet a Kárpát-medence területének rengéses viszonyairól, hiszen a jövőben ilyen méretű változás bármikor ismét várható. Tulajdonképpen ezek a problémák vezettek arra, hogy néhány évvel ezelőtt REISZNER szovjet geológus magyarországi tanulmányútja során magyar geológusokkal való beszélgetése után kijelölte azokat a zónákat is, ahol ugyan még nem fordult elő nagyobb rengés, de földtani felépítése arra utal, hogy azzal számolni kell. E térképek alapján készítette el CSOMOR D. az ún. földrengés várhatósági térképet (3. ábra).

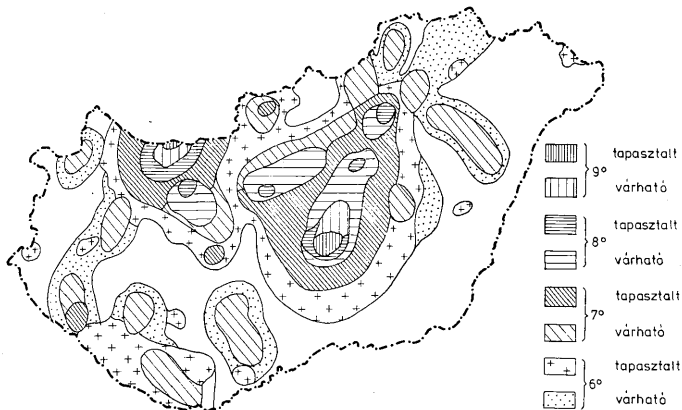
Ez a térkép természetesen közvetlenül nem alkalmazható tervezett építkezés területére, miután a várható intenzitás mértékére átlag értéket ad. Az építkezések helyén a szeizmikus mikroterület beosztás térképének elké-



1. ábra. Magyarország szeizmicitás térképe (SIMON B. nyomán)  
Fig. 1. The seismicity map of Hungary (after B. SIMON)



2. ábra. Magyarország szeizmikus intenzitás maximum térképe (BISZTRICSÁNY E., CSOMOR D. és KISS Z. után)  
Fig. 2. Map showing the maximum of seismic intensity in Hungary (after E. BISZTRICSÁNY, D. CSOMOR and Z. KISS)



3. ábra. Magyarország földrengés-várthatósági térképe (CSOMOR D. után) (Mind a tapasztalt, mind a várható intenzitás fok adatok a 12°-os MS skálában értendők)

Fig. 3. Earthquake prognosis map of Hungary (after D. CSOMOR) (Both the observed and expected intensity data have been given in terms of the 12° MS scale.)

szítéséhez szükséges mérés módszereket alkalmazzuk, amelyek a következők-ből állnak:

1. A várthatósági térkép alapján megvizsgáljuk milyen átlag intenzitásra számíthatunk a jövőben.

2. Az illető területen MEDVEGYEV módszerével meghatározzuk az illető talaj-szerkezet intenzitásnövelő hatását.

3. Az állandó mikrorezgések ( $T = 0,1 - 1,0$  sec) mérése alapján megvizsgáljuk az adott területen tapasztalható rezonancia frekvenciát.

4. Súlyjelettel gerjesztett rezgések alapján is meghatározzuk az illető réteg-összet intenzitásváltoztató hatását.

Az előbb említett módszerek egy részének kifejlesztését a KFH külső megbízásos munkaként velünk kötött folyamatos (évek óta tartó) szerződéssel segítette és segíti elő. Ennek eredményeként született meg a mérési módszerek egy része és készült el Budapest szeizmikus veszélyzettség térképének nagy része. A közelmúltbeli és a jelen folyó építkezések ragaszkodik részénél azonban az előbb említett módszerek alkalmazása még nem általános. Teljesen szörványosan évről-évre kapunk megbízást, de a módszerek alkalmazását nem szabályozza semmiféle előírás; felhasználása sokszor ötletszerű, egy-egy külföldi együttműködés során a külföldi partner ragaszkodik a szakvélemény kéréshez. Nagyon sokszor hangzik el építő szakemberek szájából, hogy miután Magyarországon a földrengés ritka, bekövetkezését elháríthatatlan akadálnak kellene tekintsük, ezzel jelentős anyagi megtakarítást érhetnénk el. Az ilyen felfogás azonban túlságosan leegyszerűsíti a teendőket. Vizsgáljuk meg a következőkben, hogy valóban olyan ritka-e Magyarországon a károkat okozó földrengés?



A következő táblázat az 1859–1958-ig bekövetkezett földrengések MS skála szerint meghatározott intenzitás fokát ( $I_0$ ) illetve számeloszlását ( $n$ ) mutatja:

$I_0$	6° vagy 6,5°	7 vagy 7,5°	8° vagy 8,5°	9°
$n$	24	11	4	1

Az ennél kisebb földrengések száma megközelíti az ezret, de ezekkel azért nem foglalkozunk, mert vakolatrepedésnél, kémény ledőlésnél nagyobb kárt nem okoznak. De nézzük meg, hogy milyen károkat okoz a VI° vagy annál nagyobb intenzitású földrengés az újabb MSK skála szerint. A skálában előforduló jelölések és meghatározások magyarázata a következő:

#### Épülettípusok:

- A) típusú ház: repesztett kőből épített vagy agyagól vert házak  
 B) típusú ház: téglaház, panelház, faragott kőből épített házak  
 C) típusú ház: vasbetonvázas épületek, jól összekapcsolt szerkezeti elemekből épült faházak

#### Mennyiségi jellemzők:

Egyesek	5%
Sok	50%
Nagy rész	75%

#### Sérülések osztályozása:

1. fokú: vékony repedések a vakolatban, kis vakolatdarabok kiesnek
2. fokú: nagy vakolatdarabok lehullása, tetőrészek, kéményrészek megsérülnek
3. fokú: nagy, mély repedések a falakon
4. fokú: törések falban, épületrészek leomlanak, belső falak kidőlnek
5. fokú: épületek teljes pusztulása.

#### Ezek után a skála főbb jellemzői:

- 6° Elsőfokú sérülések néhány B típusú és sok A típusú épületen. Egyes A típusú épületben másodfokú sérülések  
 7° Sok C típusú épületen elsőfokú sérülés, sok B típusún másodfokú, sok A típusún harmadfokú, egyes A típusú épületen negyedfokú sérülések. Lejtős útrészek csuszamlása, csővezetékek illesztései eltörhetnek.  
 8° Sok C típusú épületen másodfokú, egyes épületeken harmadfokú, sok B típusú épületen harmadfokú, egyeseken negyedfokú, sok A típusú épületen negyedfokú és egyeseken ötödfokú sérülések keletkeznek. Csőcsatlakozások eltörnek.

Ebben az évszázadban öt 8° vagy annál nagyobb intenzitású rengés volt Magyarországon, amely a most használt magas panelépületekben súlyos kárt okozott volna. Ezért a jövőben hiba lenne a földrengést elkerülhetetlen istencsapásának tekinteni és nem törekedni arra, hogy a károkat megelőzzük oly mértékben, ahogy azt az ésszerűség megköveteli. A nehézséget ugyan fokozza, hogy Magyarországon a földrengések bekövetkezése nem periodikus:

1903 Eger	8°
1908 Gomba	7,5°
1908 Kecskemét	7,5°
1911 jún. Kecskemét	8°
1911 júl. Kecskemét	9°
1925 Eger	8,5°
1927 márc. Várpalota	7°
1927 júl. Várpalota	7°
1951 Tereske	7°
1956 Dunaharaszti	8°

Az adatokból látható, hogy a 7°-nál nagyobb rengések előfordulási időkülönbsége 5 év, 2 hónap, 3 év, 1 hónap, 14 év, 2 év, 4 hónap, 24 év, 5 év és jelenleg az 1956-os rengés óta 20 év telt el.

Az aperiodikusság és a rengések valóban nem nagy száma miatt statisztikus összefüggéseket kiszámítani nem kellőképpen megalapozott dolog. Sokkal inkább kellene a szeizmikus területbeosztás térkép elkészítésénél földrengés-kutatónak és tektonikai vizsgálatokkal foglalkozó geológusnak, a mikroterület beosztási térképek elkészítésénél földrengés-kutatónak, talajmechanikusnak és építőmérnöknek közös munkával eldönteni egy terület földrengés veszélyeztetettségi fokát.

Végezetül nagy segítség lenne, ha az előbb említett szakemberek Magyarországra vonatkozó építési szabályzatot készítenének, amely alapvető irányt szabna, hogy milyen területen és milyen módon szükséges és kell a veszélyeztetettség fokát figyelembe venni. Ilyen módon elejét vehetnénk annak, hogy túl- illetve alábecsüljük a jövőben előforduló földrengések veszélyességét. Ez pedig mindenképpen hasznos lenne a népgazdaságnak.

## On earthquake hazard in the Carpathian Basin

*E. Bisztricsány*

Because of the earthquake activities of the territory, the seismicity maps made of Hungary so far do not provide a reliable portrayal of the dangers of earthquakes threatening the Carpathian Basin. During the last few centuries earthquakes causing considerable damages developed in a number of points of the country, where these events had been unprecedented. This excludes the possibility for using methods of mathematical statistics. A reliable earthquake prognosis map should be prepared with combined efforts of seismologists, tectonists and civil engineers. The earthquakes of the last 100 years and the gradual spread of the construction of panel tower housing indicate that serious damages to people's economy may be caused by both the exaggeration and underestimation of the earthquake hazards.

# TUDOMÁNYTÖRTÉNET

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1977) 107. 102–114

## A geológia Apáczai Csere János Magyar Encyclopaediájában

*Papp Péter\**

(4 ábrával)

Az APÁCZAI-témával részben azért jelentkeztem, hogy a nagy tudós és nevelő születésének 350. évfordulója ne múlt el részünkről is csöndben. Az idei országos hazai ünnepek ugyanis, sajnos, nem minden tekintetben méltóan idézték APÁCZAI emléket: félreeső helyen, feldúlt környezetben álló szobrának hivatalos koszorúzására nem születése napján, hanem a rákövetkező hétvégen került sor; és a Pedagógusnapnak az APÁCZAI évforduló jegyében való megtartását is éppúgy elmulasztottuk országosan, mint ahogy könyvkiadásunk



\* Elhangzott a MFT Tudománytörténeti Bizottságának 1975. december 15-i ülésén

sem tette munkásságát könnyebben hozzáférhetővé a mai itthoni olvasókör számára.

APÁCZAI CSERE János tevékenységének részletes méltatását legutóbb és legalaposabban BÁN Imre debreceni professzor 1958-ban megjelent monografiájában találjuk. Válogatott pedagógiai munkáival egy 1956-os kiadásból, a Magyar Encyclopaediával pedig 1959-es kiadásából lehet legjobban megismerkedni. A Magyar Logikátska 1975-ben, a bukaresti Kriterion Kiadónál jelent meg.

Szükségesnek látszik azonban, hogy az eddigi kutatások alapján röviden foglalkozzunk ezen a helyen is a Magyar Encyclopaedia szerzőjével, a mű létrejöttének néhány körülményével.

1625. június 10-én a gazdag erdélyi szász város, Brassó, mellett, a jobbágy-sorba kényszerítéssel küszködő barcasági Apácán született APÁCZAI CSERE János. Diákkorában, a kolozsvári iskolában, majd a fejedelmi székhelyen, a gyulafehérvári Bethlen-kollégiumban a teológiai tudományokkal ismerkedve indíttatást kapott már, hogy valamennyi tudományág javát gyűjtse egybe, hiszen — mint hajdani tanítója, BISTERFELD János Henrik, szavai nyomán az Encyclopaedia előszavában, a Praefatióban olvashatjuk — „a Szentírás illő magyarázásához csak annak lehet szerencséje, aki néműneműképpen részes minden tudománynak isméréiben.”

Az erdélyi református egyház — régi jó szokásához híven — többet tanulni nyugat-európai akadémiákra Hollandiába küldte, ahol amit látott és gondolt, arról a Praefatióban így ír: „Azonközben többféle nyelveken írott különböző könyvekre akadván és azokat nagy csudálkozással olvasgatván, világosan kezdém látni, mi légyen az oka, hogy minket egyéb nemzetek a tanultságnak dolgában annyira fellyülhaladnak. Tudniillik sokkal rövidebb és könnyebb útjuk vagyon a tudományokra, mivelhogy azokat az anyok tejjével szoptt nyelven hallják, olvassák, közlik.” „Mert valamint az kétségkívül igaz, hogy az oly szerencsétlen nép, melyre a tudományok csak idegen nyelv által szivárkodnak avagy későn, avagy inkább sohasem emelkedik a tudománynak tökéletességére, úgy ellenben bizonyos az is, hogy sokkal könnyebb azoknak tudósokká lenni, akik a tudományoknak megtanulása végett idegen nyelvek tanulatására nem szorulnak.” Ezért érett meg APÁCZAIban az első hazai Tudománytár összeállításának szándéka, melyről így számol be az Előszóban: „... magamban erősen elszántam, hogy, ha a kegyelmes Ur Isten még csak egynehány esztendeig nyújtja életemet, nem fogok előbb meghalni, hogysen a szép és hasznos tudományokat a hazám fiaival magyar nyelven közleném...”, vagyis „a magyar nyelven írt tudományos könyvek nélkül szűkölködő nemzetemen tőlem kitelhetőképpen segítenék...”. A magyar ifjúságnak kezére szánt könyvét APÁCZAI méltán nevezhette Magyar Encyclopaediának, hiszen az országszerte híres zsoldárköltő, SZENCZI MOLNÁR Albert, századok múltán is használt szótárából a cyclopaedia jelentését így tanulhatta meg: „az egész könyvbéli tudományoknak kerekdeden egymásból függő tudománya.”

A Tudománytár célszerű szerkesztéséről egyebek közt ezt írja: „A hiába való vetélkedéseket egyáltalában elkerültem. Oly dolgokat, melyeket tudni szükséges és hasznos, a legjobb könyvekből kiírtam, illő rendbe szedtem s a szabad igazságnak zászlója alatt közlöttem a hazám fiaival.” Tehát nem egyszerű kompiláció volt csupán APÁCZAI műve! Majd később: „Nem könnyen véti el az utat, aki jó kalauzoknak vezérlése után indul, és az óriás vállán

ülő gyermek többet lát az óriásnál. Hitesse el azért magával az olvasó, aki e könyvbe tekinteni méltóztatik, hogy minden, ami benne találtatik, nagy tudományokkal jeleskedő íróknak hiteles bizonyosságaikra építettett.”

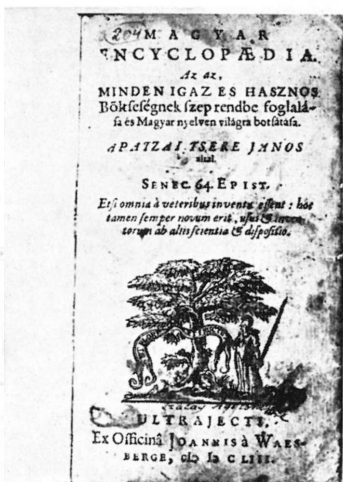
Tizenhat felsorolt szerzője közül a minket érdeklő fejezetekben főleg René DESCARTES-ra; mellette a kiváló karteziánus természetudósra, Henri LE ROY-ra; az arisztotelészi logika XVI. századi ellenfelére, Pierre DE LA RAMÉE-ra; Wilhelm SCRIBONIUS német orvosra, DE LA RAMÉE legnevesebb követőinek egyikére; Nicolaus COPERNICUS-ra; valamint a XVII. század elején legnépszerűbb Enciklopédia szerzőjére, ALSTEDRE, támaszkodott.

Kiket nem használt föl APÁCZAI? Eddigi tudomásunk szerint elsősorban a politikai-vallási okokból nehezebben hozzáférhető anyagokból nem merített — így a katolikus, illetve a Habsburg-államokban élt vagy élő szerzők munkáiból. Felhasználatlanok maradtak Leonardo DA VINCI, Bernard PALLISSY, ALDROVANDI, valamint Georg BAUER (AGRICOLA) tapasztalatai — legalábbis éppúgy nem találunk közvetlen hivatkozást, mint William HARVEY angol orvos korszakalkotó felfedezéseire. Ennek okát — a fentiek mellett — abban láthatjuk, hogy APÁCZAI-nak a Hollandiában vagy Erdélyben elérhető művek közül nem az egyes közleményekre, útleírásokra, értekezésekre kellett figyelnie, hanem — logikusan — az összefoglaló munkákból kellett válogatnia, kora haladó polgárságának jelentkező enciklopédikus igényei szerint.

Ezekben a kompendiumokban — és a kor későhumanista légkörében — a reneszánsz óta újult erővel éltek az ókori klasszikusok is, ezért találkozunk PLINIUS vagy VERGILIUS adataival például a természetleírásban vagy a talajok fajtáinak ismertetésénél. Elkerülhetetlen viszont, hogy ezekből az összefoglaló művekből olyan „adatok” vagy felfogások ne kerüljenek be az Encyclopaediába, melyeket már cáfoltak, vitattak egyes gondolkodók. Ezért vagy akár Albertus MAGNUS alkímista hatásának érvényesüléseért — egy LAVOISIER híján! — éppúgy hibás volna Apáczeit okolnunk, mint az akkoriban is általánosan elfogadott humoralpatologikus szemlélet átvételéért.

A Magyar Encyclopaedia szerkesztési körülményeinek vizualásához még néhány évszám kívánkoznék ide: a Hollandiában elkezdett és Gyulafehérvárt befejezett — 11 fő részből álló — művet Utrechtben 1655-ben jelentették meg. A szerző maga később, Kolozsvárt, felsőbb osztályok számára latinul továbbfejlesztette a filozófiai és természettudományi fejezeteket — ez a barátja, PORCSALMI András, másolatában fennmaradt Philosophia Naturalis, mely máig kéziratban található! — és alig 34 évesen, 1659. utolsó napján halt meg tüdőbajban. Robert BOYLE-nak a kémiában fordulópontot jelentő könyve viszont csak 1661-ben jelent meg. A szakmai történetírást által nyilvántartott Mundus subterraneus (Athanasius KIRCHER műve) is csak 1664-ben, a Pado-vában dolgozó Nikolaus STENO földtörténeti összefoglalása pedig 1679-ben látott napvilágot . . .

E körültekintés után tárgyunk megközelítéséhez a Magyar Encyclopaedia geometriai és fizikai részeinek sajátos szempontunkból való vizsgálata is szükséges, a rövidség kedvéért idézetek nélkül: miután az V. részben a „tesztis dolgoknak formáit”, köztük a különböző szabályos testeket leírja (természetesen anélkül, hogy akármelyiket valamely kristályformával azonosítaná közbén), az V. rész toldalékában a „tesztis dolgoknak módjait” tárgyalva a DESCARTES-i mechanikus materializmussal APÁCZAI kifejti az anyag mozgási és szerkezeti törvényeit, a világ végtelenségét — BÁN Imre elemzése szerint először a magyar művelődés történetében. Ezután a VI. részben „Az



égi dolgokról” címmel összefoglalva a testek részecskéiről is bővebben olvashatunk. Értelmezése szerint a részecskék gömbalakúak és különféle méretűek. Mindennek oka az állandó sebes mozgásuk következtében történt lesúrlódás, lecsiszolódás. A mind kisebb részecskék pedig mind gyorsabb mozgással töltik be a nagyobbak közti helyeket.

A VII. rész — melynek címe: A földi dolgokról — bolygónk számított méretei után a II. fejezetben a Föld szerkezetét és alakulását tárgyalja:

„E föld kerekége magában gondoltatván áll földből, vízből és levegő égből, melyekben ha mi szoros üregecskék lehetnének, az első és második rendű vékony állatoktól (testecskéktől) elfoglaltatnak, járhatnak, kik gyakorta benne tüzeket csinálnak. A föld e föld kerekégének oly része, mely a harmadik rendbeli temérdek testecskéknél legtemérdek-  
 kebb, diribos-darabos és igen erősen egybeszerkesztett részeiből áll. Ez az ő keménysége miá a mellette sebesen elfolyó és körülötte szüntelen forgó igen vékony részektől ez föld kerekége középebe nyomtatott és szorítottat alá. A vizektől mindenütt elborítottatik a föld, ha a nagy hegyek és a szörnyű üregek egyenetlensége meg nem gátolná. Mert midőn a föld elsőben a temérdek részekből a rajta elfolyó vékony részektől egybenyomattatnék, azok a részek, mind a körülálló csillagos ég örvényeinek nyomása miá s mind önnömagok a részek külömbösége miá igen rendetlen széllyedtenek volt el és annakokáért nem éppen kerekdedekké, hanem diribos-darabos és nagy hegyekkel-völgyekkel teljes szénüvé lette-  
 nek. Annakutána pedig új hegyek is lettek a földingásokból, melyek a földet néhol igen felemelték, sőt még a vizeknek nagy kirohanásokból is, melyek a földnek valamely részét elragadták és másúvá vitték. A föld setétes, mivel a menedékek, melyeken a vékony állat azt eljárja, sok helyeken megszagattatván és bédugattatván, a világosságszerző mozgást által nem bocsáthatják. Ennek két rétei vagnak: felső és alsó: a felső többire áll gyengébb részecskékből, minekokáért ezeknek külömb-külobmféle egybeszerkeszteté-  
 sekből minden e föld szénén való dolgok teremnek. A belső (alsó) pedig sokkal temérdekb és keményebbekből áll...”

A földszerkezet e leírásából is látszik APÁCZAI anyagának logikus felépítése; mely anyag követéséhez figyelemmel kell lennünk az Encyclopaedia szóhasználatára, hiszen például az állat, a temérdek, vékony, stb. szavakkal nem mai köznapri értelmükben találkozunk.

Ennyit a Föld szerkezetéről és fejlődéséről, ezután APÁCZAI az enciklopédikus és hologaeikus szerkesztési elvéhez illően sorra veszi a Földön lévőket, így a IV. fejezetben (vágatékban) a víz leírását olvashatjuk. Kommentár helyett lássuk ismét az eredeti szöveget:

„A tengerek mind sósok, mivel ónékiek nemcsak síma és hajló, hanem igen sok kemény (nem hajló) részeik is vannak, melyek a többiek között mint annyi vékony pálcácskák, valamelyik végek felé tántorodván, a levegőégben meg nem maradhatnak és így a tengerből ki nem párálnak (vitethetnek). A folyóvizek peniglen, mivel esőkből és forrásokból lesznek, melyekhez a sós részecskék nem férnek, édesek. A hegyek és a földnek más részei alatt is imitt-amott vizek vannak, melyek oda a hasadékok és menedékek által folynak. Ezek a nap sugáritól szüntelen mozgattatván és párává tétetvén, még a magas hegyeknek tetejekre is azoknak menedékin felemeltetnek, holott sokan gyülekezvén együvé, vízzé lesznek és kiszolgáló menedéken a föld szénére szivárognak és mind szüntelen forró kútfejekké lesznek. Aminémü penig a föld, amelyen kifoly odabé, olyan ízü léssen a víz is. A tenger meg nem árad, sem meg nem édesedik, jóllehet számtalan folyóvizek follyanak abba, mivel a mindenkori kipárlás által és a földalatt lévő menedékeken szintén annyi édes víz megyen ki belőle, mennyi beléfoly a folyóvizeken. A tengeri víz, aholott nagy menedéken megyen a földbe és ottmarad, sós kutakat csinál, honnan ha kipárlállik és általszüretik, a sós részeket otthagya és sóbányákat csinál.”

Az általános fejtegetés után a felszíni vizek és a források felsorolása következik, itt a sok adat között érdemes idéznünk néhány jó megfigyelést, illetve személyes kiegészítést:

a források közül „Styriában egy meggolyvásft . . . Itáliában egybe ha fa vettetik, magának kőhéja léssen, ágai penig és levelei kővé változnak. Németországban sok jó savanyó (bor-)vizek vannak mint Erdélyben is, ki közül az erdővidékiek legnevezetesebbek, melyek mellett a b. e. és mindenfelé tündöklő híru nevü nagy BETHLEN Gábor halála előtt három holnapig múltott.”

A VII. vágatékban foglalkozik a tüzzele, „mely a föld, víz és a levegőég és egybe testek menedékiben lesz” és „a legvékonyabb részeknek gyülekezete”; a VIII.-ban a dolgokon észlelhető egyes tulajdonságokat írja le, határozza meg. Itt találjuk a későbbiekben gyakran említett melegség, hidegség; nedvesség, szárazság; temérdekség, vékonyság; sűrűség, ritkaság; állandóság; keménység, lágyaság; a törösség (poronyósság); nyúlósság, stb. fogalmának magyarázatát is.

A dolgokkal megeshető változások között találjuk, a XII. fejezetben a megkövesedést

„az, mely léssen, midón valamely állandó testnek menedékibe valami érezhetetlen köves részecskék férkeznek bé és annak részeivel igen szoroson megegyeznek, avagy mikor a bérkezett gyenge részek oly erősen foglalódnak egybe, hogy végezetre kőszabásúak légyenek.”

A következő, XIII. vágaték a földi dolgok neveit tárgyalja, köztük a „savanyó” és az „olajos” földi leveket meg a kenesőt, amelyek „a chymicusok három kezdő részeik: vévén a savanyó levét a sóért, a olajost a kénköért, a kenesőt penig az ő mercuriusokért.”

Szól ezután a földrengésekről, és okait a kéregből eltávozó gáznemű bomlástermékekkel (párakkal, füstökkel, lelkekkel) hozza kapcsolatba. (Tudnunk kell ehhez, hogy a párákat a vízből, a füstöket a földből vagy olajos nedveségekből, a lelkeket a savanyó levekből és sókból eredezteti.)

„A páraktól, kövér füstöktől s a lelkektől, melyek a föld mélységes és tágas barlangjiban rekedtek, valamely okból, egy vagy több külömbféle helyekben, avagy egyszerűs mind avagy szerenként felgyulladnak, lesz a földingás, mely az ő okainak külömbisége szerint a föld szénét avagy csak megreszketteti, avagy ugyan meg is nyitja, mellyel néha egész városok és tartományok felforgattatnak avagy elnyelettetnek. A földingás miá gyakorta a mély üregekből kénkő, enyv és egyéb meggyulladható állapotok is vetődnek fel a föld színére. És innen léssen némely hegyeknek néha egynehány esztendeig tartó égések, minémük: Aetna, Vesuvius, Hecla.”

(Később, a történeti részben, évszámmal említve találjuk a legnevezetesebb földrengéseket, az ókortól kezdődően.)

Még a XIII. fejezetbe, a párákról szóló rész végére illeszti APÁCZAI a sókiválás, sóképződés folyamatának leírását:

„Midőn a párák a sós vizekből felemeltetnek, gyakorta a víz szénén só terem, mely a víz temérdekebb részeinek egybegyűlése, melyek az első és második rendbeli vékony részek rend szerént való mozgásitól meg nem hajtathatnak, kik a víz szénére emelődvén fel, mivel hosszúkák, kerekdedek és alkalmas kicsinyek, könnyen fellyüllábbognak és lassan-lassan többek járulván hozzájuk, négyszegűvé lesznek, mely egy kevésé alábbnyomulván más hasonló négyszegű táblácska léssen rajta, mely így egynehányszor meg-többülvén, végeztetre egy négyszegű csésze-forma sódarab léssen.”

Kristályképződésről szólva, a XIV. fejezetben ismerteti a jégkristályok különböző alakjait is, és létrejöttüket szemléletesen magyarázza a levegőben való többszöri olvadással és újrakiválással, továbbnövekedéssel:

„Ezek a peléhek minekelte a földre érnek, a levegő-égben külömb-külobmféle hányatásokat és a melegtől s hidegtől változásokat, honnan külömb-külobmféle hajlásokat és helyheztetéseket is szenvednek és innen külömb-külobmféle, tudniillik hatszegű, csillag, lilium, rózsasat. formákat vesznek bé. Mert midőn a peléhecskének azok a részecskék a melegtől megerdesedvén (fogasodván) s osztán a hidegtől megfagyalódván, a levegő-égben az ő tengelyek körül forganak, akkor azok némely fagyos és kiterjedt, azokat megérő részecskéktől körös-körül mintegy megszórósódnak, úgyhogy a hó szórósnek lássék. Ha ezeknek a fentőszabású részecskének oldalokhoz keresztül mások adatnak, liliumszabású hó léssen belőlök. Ha osztán ezek a melegtől meghajthatnak és végek egybefoglalódván megfagynak, a hó rózsaszabású léssen. Ha minden kicsid csepphez más hat, azokhoz hasonló cseppcskéek adattatnak a felső levegőégbeli mozgás által, és ha midőn azok egybefagynak, mindenikre egy-egy szőröcske vagy fogacska ragad, a hó csillagszabású léssen.”

A levegőben található tüzes dolgokra („a tüzes fenn termő állatokra”) tér rá a XV. fejezetben, ide kerülnek, az összetételükben elegyesek közé, a meteoritok is, mennykő néven:

„A mennykő (az ő füstinek vékonysága avagy temérdeksége szerént) vékony avagy temérdek, ismét általható, elszélesztő, rontó és égető. Ennek kormos, enyves és földi részeiből gyakorta iszonyú erős kő forrad egybe, mely vele együtt kivettvén, akármely erős testeket megront.”

A továbbiakban az élő természet leírása következik APÁCZAI Magyar Encyclopaediájában, és csak a XLV. fejezetet kezdi az alábbi bevezetés:

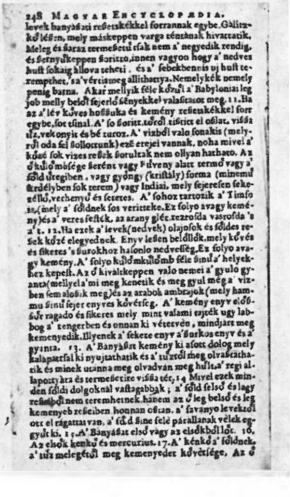
„Eddig az élő testekről, következnek a nem élő testek, melyek a föld szénén teremnek avagy benne.”



E fejezet tanulmányozása közben is figyelemmel kell lennünk a megelőző korokból fennmaradt és érvényesülő szemléletre, mely sok hatást nedvműködésre vezet vissza; ezzel kapcsolatosan kapnak fontos szerepet a leírásban felsorolt tulajdonságok is. Ilyen szellemben ad APÁCZAI kőzetrendszert HENRI DE ROY alapján, WILHELM SCRIBONIUS — és néhol a régebbi ALSTED — részleteiből adataival kikerekítve. Saját kiegészítése viszont például a kőso hazai vonatkozású említése. Figyelve az Encyclopaedia APÁCZAI-alkotta terminológiáját és meghatározásait, folytassuk — a fejezeten belüli pontokba foglalás meghagyásával — idézetünket:

„2. A föld szőnéen termők füvény, agyag sat. 3. A füvény sok iszonyú apró kővesekék gyülekezete, melyek vagy a nagyobbaknak sok darabra romlásokból vagy a föld apró részeinek erős egybemenésekből vagy azoknak a csipős levelek egybenövésiből löttek. 4. Az agyag kővér föld, mely a földnek oly részeiből áll, melyekben néménemű ágas-bogas, a kiparálódásoknak és a lelkeknek egybefoglalódásából származott részecskék foglalódtanak egybe. 5. Ez ha sűrűbbed, márgának mondatik.

A földben benn termők lágyabbak avagy keményebbek. A lágyabbak ezek: 1. A *lemniai* (pecsés) föld, mely igen veres. (...) 2. Az *armeniai bolus*, mely sárga színű, könnyen olyan puhává tételhetik, mint a mész. Erősen szárazst (...) 3. A *samiai* fejtér ragadó és sükeres föld. 4. Az *ampelitis* fekete, enyves, forgácsos föld, mely ha a szőlőtőre kenetik, a bogarakot (férgeket) megöli. Ez sok tartományokban olyan, mint a holt szén. 5. A *kreta* Kreta szigetben termett fejtér föld, ugyanott találatik a fekete is. 8. A keményebbek egybenőtt (forrott) nedvességek (levek), bányászatok és kővek. 9. Az egybenőtt nedvesség oly test, mely savanyú avagy enyves levelek elegyében a földes és temérdekébb részek közé, forrott fejtér és a vízben vagy olajban eloszol. 10. Ha a savanyú levek bányászati részecskékké forranak egybe, *gálicok* lézenek mely másképpen varga-téntának hívattatik. Meleg és száraz természetű csaknem a negyedik rendig és szörnyűképpen szorító, innen vagon, hogy a nedves húst sokáig állóvá teheti ... Némely kék,



némely pedig barna. (...) 11. Ha az a lóv köves és kemény részecskékkal forr egybe, sőt csinál. A só szorít, töröl, tisztít, eloszlát, visszaáz, vékonyít és bétúroz. A vízből való sónak is (melyről odafel szóltunk) ezen erejei vannak, noha mivel aközé sok vizes részek szorultak, nem olyan hatható. Az ő külömsége szerént vagy fővény alatt termő vagy a föld üregiben vagy gyöngy (kristály) forma (minémű Erdélyben sok terem) vagy indiai, mely fejelesen feketéllő, verhenyő és setétes. A sóhoz tartozik a *timsó* is, mely a földnek sós verítéke; és a veres festék, az arany glét, rézrosda, vasrosda sat. 12. Ha ezek a levek (nedvek) olajosok és földes részek közé elegyednek, enyv léssen belőlök, mely köves és sikeres s szurokhoz hasonló nedvesség. Ez folyó avagy kemény. A folyó külömb-külmöb-féle színű a helyekhez képest. Az ő kiváltképpen való nemei a gyúló gyanta (mellyel ami megkenetik és meggyúl, még a vízben sem aluzik meg) és az arabok ábrárajok, mely hamuszínű, feje, enyv kövérség. A kemény enyv először ragadó és sikeres, mely mint valami tajték, úgy lábbog a tengerben és onnan kivétetvén mindjárt megkeményedik. Ilyenek a fekete enyv, a szurkos enyv és a gyanta. 13. A bányászat kemény kiasott dolog, mely kalapáccsal kinyújthatatik és tűztől megolvastathatik és minekutána megolvadván meghűlt, a régi állapotjára és természetire visszatér. 14. Mivel ezek minden földi dolgoknál vastagabbak, a föld felső és lágy részeiből nem teremhetnek, hanem az ő legelső és legkeményebb részeiben, honnan osztán a savanyó levektől ott elragadtatván, a földszéne felé párállanak vélek együtt ki. 15. A bányászat első vagy az elsőből lött. 16. Az első kénkő és mercurius. 17. A *kénkő* a földnek a tűz melegtől megkeményedett kövérsége. Az ő kövérségének bősége és az egészre való illendőség miá sebesen ég és még a forró vizekben is felgyullad, ... Mindennémű ruh és bőri nyavalyák ellen igen jó, ... A zöld és az általlátszó legjobb. 18. A *mercurius* feje és igen-igen tiszta föld közé elegyedett sikeres víz. Minekokáért legvékonyabb, hidegebb és nehezebb. És az ő nehézsége és korakdedése miá szüntelen mozog és innen élő ezüstnek mondatik. Az ő vékonysága az oka, hogy akármely temérdek, még a szarvasbórt is általhatja és hogy akármely bányászati edényeket általrájon. Ha az aranyat véle megkenik, a tikmonóhéjnál töredékényebb léssen. Az ezüst edényt pedig belétetvén a lágy mészhez hasonlóvá teszi. Ez okon csak faedénybe tarthatni. 19. Az elsőből valók tisztábbak avagy nem annyéra tiszták. 20. A tisztábbak az *arany* és az *ezüst*. 21. Az arany verhenyő s igen-igen vékony és tiszta kénkőből s hasonló mercuriusból álló bányászat. Mivel őbenne a részek rettenetes jól elegyedte- nek egyvűe, minden bányászatnál vékonyabb és vastagabb, melynek állatja se földtől, se víztől, se levegőtől meg nem vesztegetetik, se a tűztől meg nem emésztetik, hanem attól jobban megtisztíttatik csak. Az ő vékony vastagságának miatta a többinél lágyabb és nyúlóbb. A legveresebb, fényesebb és lágyabb (hajlóbb) legjobb. (...) 22. Az *ezüst* csak szinte feje mercurius és kénkőből áll. Az aranytól majdcsak színével külömböz. Az ő vékonyságára nézve egy lot elnyújthatatik 3200 lábni messze. Mindazonáltal az arany nálánál százszor temérdekebb. Az ezüst az ő helyében haj, élő fa, vessző, hal, kgyó, scorpio s több efféle állatok formájú. 23. A nem olyan tiszta bányászatok vagy kénkőből állanak többől vagy mercuriusból. 24. Bővebb kénkőből áll a *réz* és a *vas*. 25. A *réz* temérdek és veres kénkőből és nem oly tiszta mercuriusból álló bányászat. Ez a többnél inkább megég, ez az oka, hogy tovább tart és az épületekre is illendőbb, mivel se a vízben, se a földben meg nem rosadódik. 26. A *vas* temérdek és nem tiszta kénkőből és mercuriusból (azaz temérdek ágas-bogas és jó vastagságú részecskékből) álló bányászat. Ez noha igen kemény, ha mindazáltal bab avagy málvá héjja levében oltatik meg, meglágyul. És ha a vasfonalak megtüzesedések után magokon hűlnek meg, olyan hajlók lesznek, hogy mint a cernával, mindent úgy kötözhetni vélek. Ha pedig a tüzes vas hideg vízbe gyakorta mártatik, romló és kemény léssen. Őrajta az igen-igen apró sutus részek szüntelenül által-által járván, olyan utakat csináltak magoknak, hogy a két tengelyvégekről mások-mások jöven azokon sebesebben mehessenek és csudálatos cselekedeteket vigyenek végben, melynek az egyéb bányászatokban, az ő részeik nagyobb vagy küsebb vastagságok miá nincs helye. 27. A bővebb mercuriusból álló bányászat fekete avagy feje ón. 28. A *fekete ón* nem olyan tiszta bányászat és igen gazos, temérdek, seprőlés mercuriusból és hasonló kénkőből áll. Ez nedves földbe temettetvén, mind nagyságra s mind nehézségre öregbül, sőt még a föld szénen is nőni mondatik, innen vagyon, hogy annak nedvességétől öregbüljön. Hideg és szorító természetű. Minekokáért az őbelőle csináltatott edények nem oly egzségések. 29. A *feje ón* kívül feje s belől veres mercuriusból és nem jól elegyedett kénkőből áll, olyan, mint az ezüsttel megfejejértett fekete ón. 30. A mercuriom és minden egyéb bányászatok az erős vizekben eloszlátván és azokban az eloszlott részecskének kicsisége és a vizeknek sebes mozgása miá ide s tova levegven, a só avagy a belé vetett borkó meszének segítségével pormódra a fenékre mennek. 31. Az ezüst erős vízben eloszlátván, ha abba rézpeléhek vetetnek, rájuk ragad, hasonlóképpen a galickóban való

XLVII. A bányászat után a kövek következnek. 1. A kő igen-igen kemény állat, mely kalapáccsal elmorsoltathatik ugyan, de vízzel és olajjal nem oszlathatják el, hanem sok üdökre; a sebes tűztől eloszlatatván pedig mészszé avagy evergé változtatik. 2. A kő akkor lészén, mikor a párák, gőzölvények vagy a lelkek a föld menedékiben megkedvűn és erősen egymásba ragadván, elégségesképpen megkeményednek. 3. A kövek ritkák avagy közönségesek. 4. A ritka kövek drágalatosok avagy nem igen. 5. A drágalatosok a gyöngyök, melyek az ő tiszta és vékony állatokra nézve ékesek és kellemetesek. 6. Ezek közül némelyik egyféle, némelyik sokféle színű. 7. Az egyféle színűk általlátszók avagy nem. 8. Az általlátszók fejrőlők avagy egyébként tündöklők. 9. A fejrőlő a *kristály* és a *gyémánt*. 10. A *kristály* igen világos gyöngy, mely igen tiszta kővé lévő lévből forrott öszve. A márvány és a nagy kövek csatornáiból ásattatik ki, mind a maga s mind az egyéb bányászatok ereiben szorító. (. . .) 11. A *gyémánt* általlátszó és igen-igen erős gyöngy. Ez egyébként alig törettethetik el, hanem az annakelőtte bort ijtut avagy peterselymet evett bakvértől vagy a legjobb fekete óntól. Az igaz indiai gyémánt mogoróv bélni. 12. A nem fejrőlő általlátszóknak vagy minden nemekben azon színek vagyon vagy kiben-kiben más-más. 13. Az ószíntűek a *saffir*, *smaragd* és a *sardonyx*. 14. A *saffir* világos és égszínű gyöngy. Napkelet felé és Indiába terem. Italtban bevétetvén a scorióik útése (marása) ellen igen hasznos és amely orvosságok mérgek és mirigyes (dögös) nyavalyák ellen csináltatnak, jó közökbe elegyíteni. 15. A *smaragd* világos és zöld gyöngy, mely a körülötte lévő levegőget is megzöldíti. Angliában bővön terem és Scotiában s ez is a legjobb. Akik magokkal hordozzák a kórságtól (nagy nyavalyától) megoltalmaztatnak (amint tartják). Az ő reszelési hulladékjában ha nyolc árszemmi italtban bevétetik, a bévött mérget kiűzi, a haj is a fejről elhullván. 16. A *sardonyx* általlátszó emberköröm színű gyöngy. Hasznos a szüzesség megtartására, sokat használ a köröm nyavalyái ellen is. 17. A külömb-külobmféle nemekben tulajdon szín tartó gyöngy a *holdkő*, mely tükör avagy evég módon látszik által. Ez a holddal fogy avagy nevededik. Színe fejrő avagy fekete avagy sárگا. Az Arabiában termő fejrő a kórság ellen hasznos, ha az ő hulladékja italtban bevétetik. 18. Az által nem látszó egyes színű gyöngyök világosok avagy setétek. 19. A világosok ragyognak avagy nem igen. 20. Ragyogók a *karbunkul*, *karchedon* és az *asterit*. 21. A *karbunkul* éjjel tűz módra világoskodik gyöngy. Mindennél nemesebb és mindennek erejével bíró gyöngy. 22. A *karchedon* bársonyszínű szabású gyöngy, mely mint egy csillag szintén úgy ragyog. Ez a szomorúságot és a félszet elűzi az egész test lelkeit megújítván és megvidámitván, a testi jelenségek látását is elvészti. 23. Az *asterit* kristály gyöngy, melynek telehold látszik közepiben. 24. A nem igen tündöklő (ragyogó) világos gyöngy *rubint*, *topáz* és *hyacint*. 25. A rubint veres gyöngy, mely a setétben mint valami kis szikra, csak úgy csillámlik. A napra keményen nézéstől megvesztegetett látást megvastagítja, a szomorú és félelmes álmodozásokat is eltávoztatja. 26. A *topáz* arany színű gyöngy, mely csak a napfényre tétetvén ragyog. (. . .) 27. A *hyacint* vízszínű, eloszolhatatlan erős, setétben setét, nappal világoskodik és tiszta gyöngy. (. . .) 28. A setétebb gyöngyök a *koral*, *asbest*, *téjkő* s a t. 29. A *koral* kővé változó csemete formájú kő. Többire a tengerben terem, mégpenig ama nedves sikerességből, mely mihelyt kivétetik, mindjárt megkeményedik. Mikor kivétetik, mindenütt pihos mohos, mely órála elsúroltatván az ő színét kimutatja. A koral ritka (likas-bikas) vagy merő és nehezebb. A likas-bikas hőszerű és hidegebb természetű. A merő veres és fekete is. A veres legdicséretesebb, ágasabb-bogosabb és mindennél simább. Ez a nyavalyás ember nyakára köttetvén, megsárgul. A vértpókóknak avagy eresztőknek használ. Az ő pora jó a szemnek való orvosságokba, jó a vesék és a hólyag arenájára is. Sőt a kórságoknak is hasznosan adattathatik bé. 30. Az *asbest* (olthatatlan kő) kőszínű és az egyszeri meggyulladása után meg nem oltathatik. Arabiában találtatik. 31. A *téjkő* hamuszínű és téjjel veritkező gyöngy. A tejet megbővíti, a szem csepegése ellen és a kelésekre is jó. 32. A sokféle színű gyöngyök következnek, melyek ezek: *achates*, *türkis*, *kornjól*, *chrysothras*, *vérkő* s a t. 33. Az *achates* kő színe az orozzlánybörhöz hasonlít leginkább. Néha fejrő erecskével feketéllő vagy (amint Kreta szigetben) mézszíntűekkel különböztetett meg. Néha olyan, mintha vérről hintetgetett volna meg. A keselyők ezt az ő fészkebbe teszik, hogy a mérges dolgok nekik ne ártthassanak, minnekokáért a scorió és egyéb mérges állatok marása ellen használ. 34. A *türkis* homályosabb zölden kékelő gyöngy. A szemnek minden külső nyavalyái ellen jó, a lelkeket is az egész testben megerősíti. A *kornjól* a megmosatott húshoz hasonló gyöngy. A havi folyás és a füge fekély megállítására igen jó. Gyűrűbe csináltatván, a haragot megtiltja. 35. A *chrysothras* zöldszabású, de aranyos tarkával megpettegetett s csak szinte a setétben tündöklök egy kevéssé. Indiában találtatik ugyan, de mivel igen ritkán, igen drága is. A szívnek megerősítésére és a szemek hályoga és a setétsége ellen használ. 36. A *vérkő* vasrosda színű s véreceskével megvonogatott gyöngy, Arabiában és Africában terem a legjava. Oly hideg és száraz természeti vagyon,

hogy még az igen forró vizet is belévettetvén meghidegíti, és akik magoknál hordozzák, a nap hévségétől megoltalmazza. A vért megállítja úgy, hogyha csak kezébe fogja is, akinek arra vére foly, megszűnik. 37. A gyöngyhöz hasonló kövek találatnak mind a földi s mind a vízi állatokban. 38. A földiekben találatott a fecske-, kakas- és a varasbékakő. (...) 42. A vízi állatokbéli kövek a rákszemek, sügérgyöngy, potykakő s többek sokan. (...) 46. A ritka, de nem igen drága kövek a márványok, minéműek a *porfirít*, *alabastrom*, *ophít* s a t. 47. A *porfirít* bársnyó módra veresellő márvány. 48. Az *alabastrom* mézszínű s a tetején szennyes márvány, melyből a régiiek kenettartó edényeket csinálnak vala. Amellyel ma élnek, gyanta inkább, mint igaz alabastrom. 49. Az ophit majd olyan, mint a porphirit, igen-igen kemény, zöld egyforma cseppekkel meghintett márványkő. 50. A nem drága kövek temérdekbebbek és homályosabbak. 51. Ezek merők avagy likas-bikások. A merők a kövek, kovak, tűzkő, fenkő s a t. 52. Likas-bikások a tajtékkő (lábvakaró, könnyű likacsos fejrő) és a morsalékos mosó fővényes kő. 53. Minden kövek közül legemlékezetesebb a *magnes*, mely sok számtalan ágas-bogas és temérdek részekből áll, melyek mindazonáltal az általmenés megtartóztatására nem felettébb kemények, kik a belső földből (mely nagyobb részént magnes szabású), a felsőbe vitetvén, midőn az ő több részével melegeyednének, a kettős és kétféle hajtattott sutus állattól, mely a földre az ő tengelyvégeinél észak felől délre és dél felől északra szüntelen bémégyen, úgy rendeltettek el, hogy az mindenikfelől az egész magneses, csaknem mellyékes, de mindazonáltal különböző úton és azokban levő sok igen vékony és tésztova hajlott s az általmenetelre helyesen alkalmaztatott és sokára jól megerősödött szálkákön őrajta nagy gyorsasággal vitessék, valamelyik tengelyvégen pedig kiérvén, mivel a levegőgében, vízben avagy a föld szénében elég jól nem mehet, visszatér és mindenik felől egymás ellenébe való örvéneket (fordulásokot) csinál ökörülötte bizonyos messzére és a magnes körül elkerülőnd kerületében lévő magnes természetű testeket külömb-külobmféleképpen illeti és abba megtér s meg ismét abból kimenvén, és így szüntelen abba ki s béménésével akörül és abban kerületet csináljon. Magnes-természetű testek: a vas és az ő szara (vas-reszelék), az agyag, a téglák s a t. 54. A magnes cselekedetei az eligazítás és az egybefoglalás. 55. Az eligazítás az, amellyel a magnes-természetű test a magnes tengelyeihez alkalmaztatik, úgyhogy amely felől vagon a magnes északi tengelye a magnes-természetű testnek a déli legyen ott s a t. hasonlóképpen, ha egy magnes kettévágattatik is. Mely dolognak ez az oka: hogy amely sutus részek a mozgató magnesen a testnek déli részéből jőnek ki, úgy illetetik el az ő sutujok, hogy a mozdítandó magnesbe csak szinte az ő északi tengelyén mehessenek bé s a t. 56. Az eligazítás egyféle avagy sokféle. 57. Az egyféle az, amellyel a mozdítandó a mozdítótól valamely tengelyvég felé igazittatik. Ez igyenes avagy elhanyatlott. Az igyenes vagy az igyenesítőben avagy a mozdító tengelyvégenél vagon. A tengelyvégeknél való igyenes léssen a magnes kiparálásának egyenes s egyarányú befolyásától egyik felébe a mozdítandónak és a meghajlott egyarányútól a másikba. Az egyenesítőnél levő igyenes pedig lesz a mozdítandó mindenik felébe egyaránt folyó hajlott párálásoktól. Az elhajlott eligazítás a nem egyarányú és elhajlott a mozdítandó tengelyvége körül annak mindenik részébe befolyástól. A hajlás afelé léssen, ahonnan a párálás, melynek legrövidebb útja vagon, érkezik. Innen ered a mozdítandó kerengése, míg jól helyre nem áll. Innen megismértetnek a föld szélességének is darabjai (grádusai), mivel a föld részeinek külömbbségek szerent a mozdítandó magnestermészetű test az egyenesítőnél és a tengelyvégeknél igyenes; egybütt pedig hajlott. A többféle eligazítás vagy kettős erőkből lesz vagy az erőtlő és a nehézségtől egyszersmind. 58. A magnestermészetű testeknek egybefoglalódása akkor léssen, mikor egyik a másból jövő részcsekkétől a levegőg közbenálló részei onnan kitolyattatván és az elfolyattatott (kiüzetett) által, az régen odafel megmondattatott kerülés szerent egyik a más felé nyomatik. Mivel pedig a magnesre csináltatott vas az ő rütságitól jobban-jobban megtisztul naponként, úgyhogy a magnesben járó részcsekkék sebesebben és bővebben járhasanak rajtok, innen vagon, hogy a vassal felruházattott magnesnek nagyobb ereje vagon. 59. A magnes megmondott cselekedetei (munkái) megöregbülnek, midőn amelybe az ő részcsekkéi bémennek, nagyobb menedékeket (utakat) csinálhatnak.”

Láthatjuk tehát a szemelvényekből, hogy egy sorba kerültek a rendszerben a különböző festékföldek, a bitumenes agyag, ill. a kőszén, a kréta. Az érceket — APÁCZAI szóhasználatában: a bányászatokat — is más rend szerint tárgyaljuk ma, nem az Albertus MAGNUS-féle, akkoriban általánosan elfogadott alkímiai elembeosztás alapján. Rendszerét a kövekkel folytatva, szintén formális a besorolás alapja, de a logikai rend — DESCARTES nyomán — pél-

dásan megtartja a „clare et distincte” elvét. Jól illik ebbe a rendbe a logikai kettéválasztások, dichotomiák alkalmazása — végig az Encyclopaedia fejtegetései során. A rendszerezés külsődleges — de illyesmivel a természettudományok fejlődésének későbbi fokán is találkozhatunk. Mai fogalmaink szerinti anyagvizsgálatra APÁCZAIK — vagy bármely kortársának — természetesen nem volt lehetősége. A különféle nagyítóeszközök — köztük az Encyclopaediában is olvasható „néző evég” — még alig alkalmazott különleges találmányok voltak csupán, 350 évvel ezelőtt.

Az óhatatlanul hiányzó anyagvizsgálat tette volna lehetővé, hogy APÁCZAI ne vegye át — elismert, hírneves tudósoktól — forrásaitól az egyes különleges kövekhez fűződő hiedelmeket, bár hozzáteszi egy helyütt: „mint mondják” . . . Az Encyclopaedia keletkezési körülményeinek ismeretében viszont nem hibázathatjuk APÁCZAIK „a gyöngyhöz hasonló kövek” felsorolását, melyek „találtnak mind a földi s mind a vízi állatokban”, s logikusan kerültek a drágakövek leírásának a végére.

Ne tévesszük azonban szem elől APÁCZAI jó megfigyeléseit, értékes adatait a higany nagy fajsúlyáról, a nemesfémek nyújthatóságáról, a természetüst változatos formáiról, a hókristályokról vagy az elektrolízis jelenségeiről stb. Nincs mit hozzátennünk — a kor színvonalát figyelembe véve — a korall leírásához sem, hiszen még majd száz évvel később kockáztatja majd csak meg PEYSSONNEL a korallok állati mivoltának feltételezését. A XVII. század közepén, a Harminevés háború dúlta Európában nyoma sincs még egy LINNÉ, egy LAVOISIER működésének, bár — láthatjuk — BACON nem hiába intett 1610-ben a jó megfigyelések fontosságára. Idetartozik az is, ahogy APÁCZAI a korabeli Európa tudományos újdonságát, a mágnesség jelenségét — és földrajzi jelentőségét! — ismerteti a „közettani fejezet” végén, megemlítve közben, hogy „a belső föld . . . nagyobb részént magnes szabású”!

Hasonlóan lehetetlen föl nem figyelnünk logikus genetikai magyarázataira, melyek jórésze alapján ma is helyeselhető; elméleti következtetéseire, melyek a kor tudományosságából kiindulva sokszor máig is csak továbbfejlesztve, nem pedig megdöntve közelítették meg az igazságot.

El nem múló érdeme APÁCZAIK, hogy az Encyclopaediában a beszélt népnyelven alapuló magyar szaknyelvet teremtette meg — akkor is, ha ez a tudományos nyelv nem terjedt el a XVII. század második felének tragikus történelmi eseményeitől zavaros hazai állapotok között.

A diribos-darabos, a temérdek, a merő vagy likas-bikas, a poronyos stb. szavak tudományos használata, vagy a „peléhek” (= pelyhek), az „apró sutus állatok” (= kicsiny részecskék) emlegetése csupán néhány példa ebből az — idegen nyelv ismerete nélkül is — érthető szaknyelvből. A füvény vagy a kovak szóval pedig változatlan értelemben találkozunk a múlt század közepén is, MIHÁLKA Antalnak Pesten kiadott középiskolai természetrajz- tankönyvében, bizonyosságul APÁCZAI szóhasználatának helyességére, nyelvi forrásának megtartó erejére.

Láttuk tehát, hogy nagy szándékát 1655-ben valóra váltva kora tudományának foglalatját adta APÁCZAI, megtoldva személyes ismereteivel, világos rendszerben: tankönyvként a hazai diákságnak. Mindezt tiszta magyarsággal, miközben tudományos szavait is, — hazai előzmény, példa nem lévén — összesen vagy félezer kifejezését, maga alkotta, ill. értelmezte. Tudjuk azt is, hogy könyvével tanított mind Gyulafehérvárt, mind Kolozsvárot; és a kolozsvári iskolában később is használatos volt az Encyclopaedia.

Végezetül pedig azt is kimondhatjuk (ami szakmánk, tudományunk történetének rögzítéséből eddig kimaradt), hogy e papnak és nyelvésznek indult peregrinus diák, azaz hogy fiatal doctor, felelősségérzetéből és fáradtságával ötvenedik évszázaddal a nagyenyedi BENKŐ Ferenc Magyar Minerológiája előtt megszületett az első, geológiai anyagot is tartalmazó — európai szintű és középiskolában használt — magyar nyelvű tankönyv, és ez a geológiai ismeretek magyarul való megjelenése is egyben.

E 320 éves eseményre, emellett pedig APÁCZAIKAK népe művelődéséért és előrehaladásáért érzett felelősségére, ezért végzett munkájára a magyar geológus közönség figyelmét felhívni — ez volt ismertetésem második célja, éppen mert magyarok és mert geológusok vagyunk.

### A felhasznált művek jegyzéke — Bibliographie

- APÁCZAI CSERE J.: Magyar Encyclopaedia. (Bp., 1959. Szépirodalmi Kiadó, Magyar Klasszikusok)  
 BÁN I. (1958): Apáczai Csere János. Akadémiai Kiadó  
 BISZTRAY Gy. (1943): Író és nemzet.  
 CSINÁDY G. (1960): Apáczai jelentősége földrajzirodalmunkban és a földrajzoktatásban. Debrecen, KLTE Földr. Közl.  
 MAJZON L. (1966): Foraminifera-tanulmányok. Akadémiai Kiadó  
 MIHALKA A. (1854): Ásványtan a középiskolák számára. Heckenast, Budapest  
 KOCH S., SZTRÓKAY K. (1967): Ásványtan. Tankönyvkiadó  
 VADÁSZ E. (1953): A földtan fejlődésének vázolata. Akadémiai Kiadó

## La géologie en „Magyar Encyclopaedia” de János Apáczai Csere au XVII<sup>e</sup> siècle

*Péter Papp*

Dans sa conférence, l'auteur nous rappelle le 350<sup>e</sup> anniversaire de la naissance d'APÁCZAI CSERE János (son nom est à prononcer Jean Tcherais Apatsai), professeur savant d'antan du Collegium Bethlenianum de Gyulafehérvár (Alba-Iulia) et du lycée de Kolozsvár (Cluj-Napoca) de Transylvanie, qui — ayant étudié les langues orientales et la théologie aux universités des Pays-Bas, et en même temps ayant fait la connaissance du cartésianisme — a édité la première encyclopédie de la Hongrie (entitulée Magyar Encyclopaedia, Encyclopédie Hongroise) en 1655, en langue hongroise, bien que même la création de la terminologie des plusieurs branches de science était aussi son devoir.

L'Encyclopédie — dont l'idée vient des années d'étude d'APÁCZAI, qui avait vu la misère intellectuelle du peuple hongrois sans aucun livre expliquant aux élèves en leur langue maternelle les choses du monde entier, toutes les sciences de l'Europe moderne — est une collection des résultats scientifiques au niveau de son époque. Les données de cette oeuvre (celles des savants éminents de l'Allemagne, de la France, des Pays-Bas, de l'Angleterre du XVII<sup>e</sup> siècle et celles des auteurs classiques) étaient complétées par APÁCZAI selon les relations de son pays, de Transylvanie. C'est pourquoi l'Encyclopédie n'est pas une simple compilation, mais elle est — en effet — le premier manuel scolaire synthétique de Hongrie aussi. (Pour savoir plus sur ce livre ou bien sur son auteur lui-même voir la monographie — avec un résumé française — écrite par Imre BÁN, dont les données se trouvent au chapitre de bibliographie, ci-avant.)

L'Encyclopédie contient (dans ses chapitres de science naturelle) aussi des détails de geo-science, parmi lesquels on trouve par exemple ceux de cristallographie, de volcanologie, de séismologie, de hydrologie et de hydrogéologie, de pétrographie et de litologie, de minéralogie, de pédologie. On y peut lire plusieurs descriptions de ces terrains de science, des hypothèses sur la genèse et sur l'évolution du monde, des mers et des continents, sur la construction de la matière (selon DESCARTES) et sur celle de quelques cristaux aussi. Dans une des chapitres il y a une longue énumération des sources, des eaux minérales de l'Europe, parmi elles on peut lire sur les eaux de la Hongrie, de la Transylvanie aussi.

Quelques données dans l'Encyclopédie sont même des nouvelles scientifiques, au milieu du XVII<sup>e</sup> siècle (par exemple la description du magnétisme), bien qu'il ait pu utiliser surtout des oeuvres synthétiques déjà généralement acceptées. Même le lecteur d'aujourd'hui ne trouve pas beaucoup d'erreur dans les explications génétiques et dans les conclusions de l'Encyclopédie, bien que notre auteur n'ait pas eu la possibilité de faire aucune expérience, aucune analyse.

En somme: bien que ses sources et ses données, quelquesunes de ses conclusions soient d'un niveau déjà surmontées, on peut lire dans son recueil beaucoup d'observations précises (et ainsi précieuses), et plusieurs hypothèses, qui sont au fond vraies. Mais la plus grande valeur est, que le niveau européen scientifique de son époque a été représenté en hongrois par un théologien-philologue, car APÁCZAI a gagné le grade de docteur en théologie aux Pays-Bas, à Harderwijk. La construction de «Magyar Encyclopaedia» est claire et logique à la manière du cartésianisme, sa langue est basée sur le langage de chaque jour hongrois de Transylvanie — c'est pourquoi ses «nouvelles» expressions scientifiques hongroises vivaient si longtemps: on peut les lire encore dans des livres d'école du XIX<sup>e</sup> siècle.

A la fin de sa conférence l'auteur arrive à la conclusion, que — puisque l'Encyclopédie d'APÁCZAI a donné (entre autres) de géologie aux lecteurs en hongrois la première fois dans la vie hongroise scientifique — la naissance de ce livre, édité en 1655 à Utrecht, est celle de la géologie en hongrois en même temps. Et tout cela beaucoup plus tôt, que le manuel intitulé «Magyar Minerológia» — par Ferenc BENKÓ, professeur de Nagyenyed (Aiud), en Transylvanie — soit paru en 1786, que l'histoire de la géologie de Hongrie a connu comme la première oeuvre géologique hongroise.

# ISMERTETÉSEK

Paul RAMDOHR: Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. 4. átdolgozott és bővített kiadás, 1277 oldal 637 képpel Akademie-Verlag Berlin, 1975.

Szerző legújabb átdolgozott és kibővített kézikönyvét egy munkásságban és eredményekben páratlanul gazdag élet alkonyán, túl a 90. évén(!), szinte életműve betetőzéseként adta közre. Az enciklopedikus mű az ércsványtan, ércgenesis elméleti-gyakorlati ismereteinek tára, nélkülözhetetlen forrásmű, amelyből bármely táján a világnak a kutatóhelyek könyvtárában vagy éppen a dolgozó-asztalokon, mindenütt megtaláljuk az előző kiadások valamelyikét. Az elterjedtség (és használhatóság) ékes bizonyítéka, hogy a mű eddig oroszul 1962-ben, kínai nyelven 1964-ben, angolul 1969-ben és ezúttal összesen négy német kiadásban jelent meg. Az előző német kiadás óta közel 15 év telt el, ami természetszerűleg a tudomány jelentős továbbfejlődését, új ismeretek, adatok és felismerések, újabb ércsványok és genetikai összefüggések gyarodását is jelenti. De az észlelő technika fejlődése s nyomában a kristálykémi paraméterek változása, korrekciója, átértékelése egyaránt jelentős anyagbővítést követelt meg. Így az előző német kiadáshoz viszonyítva a könyv terjedelme közel 200 oldalnyival gyarapodott. — Minthogy az anyag beosztása s annak tárgyalásmódja változatlan, a tekintélyes méretre növekedett kötet kezelése immár kissé nehézkessé is vált. Viszont az egész tárgyalásrend és talán a tradíció sem engedte meg a valóban egységes mű kisebb kötetekre tagolását és a megszokás is úgy kívánta, hogy a külső is „a Ramdohr”-t reprezentálja, vagyis az maradjon, amit első megjelenése óta jelent: az ércsványtan „standard” alapvetését, egyben feltétlen megbízható adatok, a mineralógiai fizikai-kémiai, genetikai ismeretek gyűjteményét és mindenkor meggyőző kritikai értelmezését.

A beosztás alapvázában is változatlan.

— Az első, általános részben néhány fejezet címe kibővült vagy módosult az átdolgozáshoz igazodóan. Az összesítő genetikai táblázatokban kevés a változás. Az értelepek rendszerének geofázis szerinti tagolásában most is 32 paragenezist állít fel, ami különösen kezdőknek hasznos útbaigazítással szolgál. A képződéstartományok érceinek szövetéki bélyegeit bemutató, válogatottan szép képeit helyenkint újabb mikrofotókkal egészítette ki vagy cserélte le. — A szediment genetika jellemzésében és beosztásában az átdolgozásnak kevés nyoma van, jöllehet ma pl. fokozott figyelem fordul a „stratiform” ércképződés problémája felé: erről alig történik említés; ugyanakkor a metamorf genesis új szakasszal bővült, az ultrabázitok, főként az ofiolitos intrúziók serpentinisedésekor képződő ércsvány-együttesek bemutatásával.

Didaktikailag két, nagyon lényeges fejezete van még az általános résznek, amit a szűkebb értelemben vett „ércösszenövészek” (Erzverwachsungen) címszóval foglal össze: előbb az egyes szemcsék alak-alkati bélyegeit, aggregátum-alakulások jellegeit és a genetikai szövet- és szövetékelemzés típusait veszi sorra a sok tízezer érckészítmény vizsgálataiból leszűrt eredmények alapján, továbbá a „primer” kiválás bélyegeim túl, a kolloid és szedimentációs szövetédek típusait mutatja be bőséges és kitűnő mikrofotók kíséretében. Ugyanitt találjuk az átváltozások szöveti megnyilvánulásokat, a paramorfizációtól a rendkívül fontos szételegyedési jelenségeken át, a kizorításos (felemésztes) folyamatok típusbélyegeit, valamint az oxidációs-cementációs struktúrák jellemzését is. — A másik lényeges — minden érteleppel, ércsványokkal foglalkozó kutatóknak vezérfontosságú — szakasz: az értelepek genetikai „helyzetének” felismeréséhez szükséges ismeretanyag, vagyis a tipomorf ércek, paragenezisek, kiválási sorrend, társulások mint „hőmérők” (geologische Thermometer), reliktszövetek és egyéb útmutatók szol-



gálják a genetika részletei kutatását. — Az általános rész befejezésül az ércszöveti adottságok gyakorlati jelentőségét és technikai problémáit, az ércelőkészítés és flotálás eljárását megelőző minőségi méret- és eloszlási viszonyok szabályozóit ismerteti. E fejezet jelentőségét nem szükséges különösebben hangsúlyozni; terjedelmében nem változott lényegesen, csak áttekinthetőbb a tipográfiája és kiegészült a struktúra és textúra csoportosítása az Amstutz-féle szemcsealak és -méret szerinti típusbeosztással.

A könyv terjedelmének második és túlnyomó (mintegy 800 oldalnyi) része az egyes ércásványok szisztematikus felsorolását és részletes ismertetését tartalmazza. E második rész: bevezetőjében szerző hangsúlyozza, hogy lényegileg ez a — több évtizedes munkásságot felelő és lehetőség szerint teljességre törekvéssel készült — feldolgozás volt a kiadvány legfőbb célja.

Az ércásványok bemutatásának sémája megmaradt. Ami új: az a jellemzések, adatok finomítása, korszerűsítése, illetve kiegészítése. Az átdolgozás és korrekciók szükségességét természetesen az is indokolta, hogy az utóbbi egy-másfél évtizedben két kiváló műszerrel gyarapodott az ércvizsgálat metodikája. Elsősorban az elektronmikroszkop, amely számos esetben évszázados ásványneveket szüntetett meg vagy éppen új fajok felismeréséhez vezetett, más esetben egyszerűnek vélt izomorf elegyedések helyén mechanikus összenövéses vagy idegen szennyeződések jelentek meg, vagy pl. a homogén ércásvány helyén nagy hőmérsékletű zételegyedési termékek mutatkoztak. Kítűnt, hogy az elegykristály képződés számos szulfidcsoportnál sokkal gyakoribb és elterjedtebb, mint eddig vélték, s ennek függvénye a fizikai-kémiai sajátosságok gyors és meglepő változása is. — A másik műszer, a röntgendiffraktométer, amely általános elterjedésével az adatok ugyancsak számos változást jelentettek a korábbi egyszerű

pordiagrammokéhoz képest; szerző felhasználta már az XREC (ASTM), a BERRY és THOMPSON (B. & T.), a PEACOCK-Atlasz adatsorát is. A két újabb vizsgáló módszer további szisztematikai, sőt genetikai átértékelést kívánt meg. — De figyelembe vette a reflexiómérés új berendezéseivel kapott adatsorozatokot is. Ahol azonban lényeges változás nem mutatkozott, meghagyta a korábbi értékeket. Külön táblázatot is mellékel (VJALSOV, BESMERTNAJA és HENRY adatait) esetleges összehasonlítás céljából.

A nélkül, hogy a szisztematikai átdolgozás további részleteibe bocsátkoznánk elég arra utalni, hogy a könyv betűrendes (az ásványtársulást is felelő) lelőhelyregisztere, amely az előző (1960) kiadásban 35 oldal terjedelmű volt, az új vizsgálatok nyomán kerekén 10 oldallal gyarapodott! Másrészt lemrészlet a változás a névmutató bővülésén is: a 3 hasábra szedett ásványnevek mutatója egy teljes oldallal bővült. A könyv természetesen a legújabbban megismert és elfogadott ásványfajok adatait is tartalmazza. Pl. csak az A és B betűsoron belül 15 új vegyület szerepel a megfelelő rokonságokhoz besorolva. Mindezt azonban úgy — mint szerző maga mondja előszavában — hogy szembeszegülve az új nevek kreálásának „trend”jével, csakis akkor akceptálta, illetve sorolta be az új vegyületet, ha az kellőleg indokolt volt.

Összegezéssel csak annyit még, hogy az ércgenetikai vizsgálatokban P. RAMDOHR eddig is nélkülözhetetlen kézikönyve az új kiadással, közismert gondosságával, s a ma élők közt kiemelkedően legnagyobb ércmikroszkópos gyakorlatával, széles látókörével és kritikai szigorával olyan újabb alapvető művet adott közre, amelyhez fogható értékű és terjedelmű kiadvány nem valószínű, hogy egyhamar megjelenik a szakirodalomban.

A könyv tetszetős és nagy műgonddal készült kiállítása ezúttal is az NDK kítűntő nyomdaipari és könyvkiadó vállalatát dicséri.

SZTRÓKAY

# TÁRSULATI ÜGYEK

A Magyarhoni Földtani Társulat 1976 július — október havi ülészakán  
elhangzott előadások

## *Július 29. Előadóbülés*

Elnök: RÓNAI András  
COOKE, H. B. S.: Recent investigations  
of the pliocene-pleistocene in East-Africa  
Résztevők száma: 19 fő

## *Augusztus 2. Elnökségi ülés*

Elnök: DANK Viktor  
Napirend: 1. Megbízások munkák ügy-  
rend-tervezete, 2. 1976. II. félévi bel- és  
külföldi rendezvények, 3. Földtani Köz-  
löny Regiszter-füzete.  
Résztevők száma: 5 fő

## *Augusztus 27. Földtani Közlöny szerkesztő- bizottságának ülése*

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA  
Tárgy: Földtani Közlöny Regiszter-fü-  
zete  
Résztevők száma: 5 fő

## *Szeptember 6. Általános Földtani Szakosz- tály vezetőségi ülése*

Elnök: KÖRÖSSY László  
Napirend: 1. 1976. II. félévi program,  
2. 1977. évi Bányaföldtani Ankét előkészíté-  
se  
Résztevők száma: 6 fő

## *Szeptember 20. Agyagásványtani Szakosz- tály tanfolyama „Agyagásványok vizsgálati módszerei — I.” témakörben*

SZTRÓKAY Kálmán: Megnyitó  
VARJU Gyula: Az agyagásványkutatók  
helyezete Magyarországon  
NEMECZ Ernő: Az agyagásványok kris-  
tályos szerkezetének áttekintése  
VASSÁNYI István: A röntgeniffrakciós  
vizsgálati módszer alapjai  
VICZIÁN István: Az agyagásványok  
röntgenvizsgálatának speciális problémái  
JUHÁSZ Zoltán: Határfelületi jelenségek  
GILDE FERENCNÉ: Az agyagásványok  
felületi tulajdonságainak egyéb vizsgálati  
módszerei  
JUHÁSZ Zoltán: A fajlagos felület mérési  
módszerei

SZÁNTÓ Ferenc: Agyag-víz rendszerek  
tulajdonságainak általános jellemzése és  
agyagszuspenziók reológiája

GILDE FERENCNÉ: Agyagszuspenziók  
stabilitása és ülepedése. A részecskeméret  
eloszlásának meghatározása

JUHÁSZ Zoltán: Agyag-víz rendszerek  
technológiai kérdései

TAKÁTS Tibor: Az agyagok égetése alatt  
végbemenő folyamatok áttekintése

BIDLÓ Gábor: Agyagásványok lebontása  
szerves savakkal

Vita: Ríschák G., Sass P., Viczián I.,  
Sasvári J., Szántó F., Reményi Mné,  
Berlinger H., Jónás K., Sztrókay K.  
Juhász Z., Lenkei Gné, Szilágyi Lné,  
Somodi Zs., Vargha N., Dadi J., Galambos  
Ané, Bidló G., Szendrei G., Földvári M.  
Résztevők száma: 42 fő

## *Szeptember 24. Mérnökgeológia-Építés- földtani Szakosztály vezetőségi ülése*

Elnök: RÓNAI András  
Tárgy: Térképbemutató Ankét  
Résztevők száma: 6 fő

## *Szeptember 27. Ásványtan-Geokémiai Szak- osztály előadóbülése*

Elnök: KUBOVICS Imre  
MINDSZENTY ANDREA — BOGNÁR László:  
Beszámoló a „12. ércmikroszkópos nyári  
iskola”-ról (IMA rendezvény, Ljubljana,  
1976. V. 31. — VI. 5.)

BÉRCZI János: Beszámoló a „Geológiai  
anyagok elemzése” c. nemzetközi konferen-  
ciáról (INTERAN rendezvény, Prága,  
1976. VIII. 23 — 27.)

Vita: Sztrókay K., Kubovics I., Bognár  
L., Mindszenty A., Lovas Gy., Bérczi J.  
Résztevők száma: 22 fő

## *Szeptember 27. Általános Földtani Szakosz- tály előadóbülése*

Elnök: KÖRÖSSY László  
SZEDOVITZ Győzőné — JÁNVÁRI János:  
Nyírségi neogén medencealjzatja a geofizikai  
mérések alapján  
BALLA ZOLTÁNNÉ: A Dunántúl geoter-  
mikus kérdései

Vita: Szádeczky Kardoss E., Kőrössy L., Wein Gy., Rakovits Z., Balla Z. Kaszap A., Liebe P., Lorberer A., Horváth F.

Résztevők száma: 24 fő

Szeptember 27. Nemzetközi Kapcsolatok Bizottság ülése

Elnök: SZÉKYNÉ FUX VILMA

Tárgy: 1977. évi külföldi rendezvények  
Résztevők száma: 6 fő

Szeptember 27. Elnökségi ülés

Elnök: DANK Viktor

Napirend: 1. Beszámoló az elmúlt időszak bel- és külföldi rendezvényeiről, 2. Szénelköztani Munkabizottság alakulása, 3. Földtani Közlöny Regiszter-füzete, 4. 1976. II. félévi és 1977. I. félévi nagyrendezvények, 5. Tájékoztatás gazdasági és pénzügyi vizsgálat megindulásáról, 6. Egyéb ügyek

Résztevők száma: 5 fő

Október 4. Tudománytörténeti Bizottság vezetési ülése

Elnök: BOGSCH László

Tárgy: 1976. II. és 1977. I. félévi munkák

Résztevők száma: 7 fő

Október 4. Tudománytörténeti Bizottság klubdelületánja

Elnök: BOGSCH László

SZÉKYNÉ FUX VILMA: 30 éve hunyt el  
Hoffer András  
BIDLÓ Gábor: Emlékezés Vendl Aladára születésének 90. évfordulóján  
CSIKY Gábor: 90. éve született Bányai János

Résztevők száma: 17 fő

Október 5. Geológus Szakkör alakuló ülése

Vezető tanár: HIDAS János

Résztevők száma: 34 fő

Október 9. Általános Földtani Szakosztály tanulmányútja a Duna-balparti hegyrögök vonalán

Kirándulásvezető: DETRE Csaba és VITÁLS György

Résztevők száma: 22 fő

Október 11. Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztály Térképbemutató Ankétja az OVH szentendrei telepen

A félnapos ankéton az ország különböző területein készült mérnökgeológiai térképek illetve térképváltozatok bemutatását és összehasonlító értékelését – RÓNAI András elnöki bevezetője után – olyan előadók

végezték, akik a munkákban személy szerint nem vettek részt

A térképek az alábbiak szerint kerültek bemutatásra:

SZEBÉNYI Lajos: Dokumentációs (észlelési) térképek

VITÁLS György: Földtani térképek

ERDÉLYI Mihály: Vízföldtani – vízművelési térképek

LÁNG Sándor: Geomorfológiai térképek

GRESCHIK Gyula: Építésföldtani, alapozási, műszaki állapot-, szintetizáló- illetve rajonizáló térképek

FALU János: Gazdaságföldtani, földrengetési térképek

Vita: Moldvay L., Kéri J., Horváth J., Juhász J., Szébényi L., Mészáros M., Knauer J., Zboray Gy., Rónai A.

Résztevők száma: 110 fő

Október 14–15. Vízföldtani Vándorgyűlés  
Előadógülés a kecskeméti Technika Házaiban:

ALFÖLDI László elnöki megnyitója: A magyar hidrogeológia legfontosabb megállapításai

RÓNAI András: A rétegvízszelőléhalózat tapasztalatai

SZEBÉNYI Lajos: A felszínalatti vízforgalom meghatározásának hidrogeológiai problémái

SZÉKELY Ferenc: Rétegvizekre telepített vízművek vízföldtani problémái – különös tekintettel Keeskemét vizellátására

BÉRCZI István – CSATÓ ANNA – HORVÁTH GABRIELLA – RÉVÉSZ István – TILESCH Leo: A szénhidrogéntelepek vízföldtani kapcsolatai

A délutáni tanulmányi kirándulás alkalmával a VITUKI KOMLOSSY Imre talajvízkutató állomásán, Ménteleken, MAJOR Pál „A talajvízkutatás helyzete Magyarországon” címmel tartott előadást, s bemutatta a kutatóállomást.

A másnap délutánon Tiszakécskén ALFÖLDI László „A geotermikus anomália és a geotermikus áramlási rendszer” címmel tartott előadást, míg Szentesen LIEBE Pál „A Nagyalföld hőváltó képződményeinek hidrogeológiai viszonyai”-t ismertette. Résztevők megtekintették a szentesi kórház geotermikus fűtőrendszerét és az Árpád TSZ hővízfűtési meglegházait

Algyón, a szénhidrogénmezőn a víz-visszanyomó rendszert mutatták be

Résztevők száma: 72 fő

Október 19. Geológus Szakkör ülése

HIDAS János: A földtan és rövid története

Résztevők száma: 33 fő

*Október 25. Általános Földtani Szakosztály előadói ülése*

Elnök: KÖRÖSSY László  
SZEDEKÉNYI Tibor: A déldunántúli ópaleozóos – prekambriumi alaphegység földtani problémái

Vita: Meszéna B., Szepesházy K., Jantsky B., Szalai T., Kovács S., Körössy L.

Résztevők száma: 23 fő

## A Magyarhoni Földtani Társulat Alföldi Területi Szakosztálya 1976. július—október havi ülészakán elhangzott előadások

*Szeptember 3. Vezetőségi ülés*

Elnök: BALOGH Kálmán  
Tárgy: KOCH Sándor tiszteletére rendezendő ünnepség programja  
Résztevők száma: 17 fő

*Szeptember 16. Kibővített vezetőségi ülés*

Elnök: BALOGH Kálmán  
Napirend: 1. Az 1976. II. félévi részletes program, 2. Az 1976. évi költségvetés módosítása, 3. Egyéb aktuális ügyek  
Résztevők száma: 25 fő

*Szeptember 16. Ünnepi ülés Dr. Koch Sándor ny. egyetemi tanár, a Társulat tiszteleti tagja 80. születésnapja alkalmából*

BALOGH Kálmán, az ülés elnöke, megnyitójában a Szakosztály nevében, GRASSELLY Gyula a József Attila Tudományegyetem-, SZÉKYNÉ FUX VILMA a Társulat elnöksége és MORVAI Gusztáv a Központi Földtani Hivatal részéről köszöntötte az ünnepeltet. Ezután következett az ipari üzemek képviselőinek gratulációja és a köszöntő táviratok felolvasása. A felszólalók meleg hangon méltatták KOCH professzor életútját, szakmai és emberi érdemeit, majd az ünnepelt meghatott szavakkal mondott köszönetet.

Ezt követően szakülés keretében KOCH professzor két tanítványa tartott értékes előadást:

MEZŐSI József: Aragonit megjelenése és szerepe a dunántúli alginitekben

HETÉNYI MAGDOLNA: Dunántúli alginitek vizsgálata lépcsős oxidációval  
Az ünnepi ülés BALOGH Kálmán elnöki szavaival fejeződött be, majd a részttevők baráti összejövetel keretében kotelten szakmai beszélgetésen vettek részt.

Résztevők száma: 84 fő

*Szeptember 21. Bajai Ankét közös rendezésben a MFT Déldunántúli Területi Szakosztályával és a Magyar Hidrológiai Társaság Bajai Csoportjával (részletes adatok a Déldunántúli Területi Szakosztály programjában)*

*Október 28. Vezetőségi ülés*

Elnök: MEZŐSI József  
Napirend: Az 1977. évi munkaterv, Egyéb ügyek  
Résztevők száma: 8 fő

*Október 28. Előadói ülés*

Elnök: MEZŐSI József  
KISS LÁSZLÓNÉ: A földtani értelmezés gepesítésének problémái

PAP Sándor: Meddő kőolaj- és földgázkutató-fúrások hasznosítása az Alföldön és az Északi-Középhegységben

Vita: Dienes I., Kiss Lné, Völgyi L., Mezősi J., Somfai A., Pap S., Lakatos I., Török J.

Résztevők száma: 22 fő

## A Magyarhoni Földtani Társulat Déldunántúli Területi Szakosztálya 1976. július—október havi ülészakán elhangzott előadások

*Szeptember 15. „Karsztvízhasznosítás a Keleti Bükkben” címmel vitauülés a Magyar Hidrológiai Társaság pécsi és borsodi szakcsoportjaival, valamint a Társulat Északmagyarországi Területi Szakosztályával közös rendezésben*

Elnök: VASS Bóla

SZLABÓCZKY Pál: A Bükk-hegység karsztvíz-termelésének hidrogeológiai feltételei

KISS József: A Keleti Bükk karsztvízeinek jelentősége Miskolc vízellátásában  
Vita: Fekete K., Szlabóczky P., Kiss J., Vass B., Kooh L.

Résztevők száma: 31 fő

Szeptember 21. „Délkelet-Dunántúl és a Dél-Alföld szerkezet- és vízföldtani kapcsolatai” témakörben anketát a Társulat Alföldi Területi Szakosztályával és a Magyar Hidrológiai Társaság Bajai Csoportjával közös rendezésben

Elnök: ZENTAI Tibor

T. KOVÁCS Gábor: A Dél-Alföld premezozóos képződményei

VÖLGYI László – HAJDU Dénes: A Duna – Tisza köze középső részének mélyföldtana

SZÓNOKY Miklós: Medenceperemi és medencebelseji felsőpannoniai rétegsorok összehasonlító vizsgálata

TÖRÖK József – PAPP József: A Duna – Tisza köze déli részének vízföldtani viszonyai

ZSUFFA István: A Duna – Tisza közti homokhátság vízfolyásainak hidrológiája. A délelőtti előadások vitájában részt vett: SZEDERKÉNYI T., WEIN Gy., T. KOVÁCS G., VÖLGYI L., PÓLAI Gy., ZENTAI T., PAPP J., RÓNAKI L., TÖRÖK J., SZABÓ JNÉ, ZSUFFA I. MAJOROS György: A Kunbaja 5. sz. kutatófúrás földtani eredményei

SZEDERKÉNYI Tibor: A magyarországi Bácska harmadidőszak előtti új alaphegységterképének bemutatása

KASSAI Miklós: Jellemző regionális földtani szelvények bemutatása Déldunántúl és Bácska területéről

HETÉNYI Rudolf: Gondolatok a karbon időszak alaphegység kutatásával kapcsolatban

A délutáni ülészak vitájának résztvevői: WEIN Gy., MAJOROS Gy., NÉMETH G., PÓLAI Gy., SZEDERKÉNYI T., VÁRFALVI L., KASSAI M., BALÁZS E., VIRÁGH K.

Az előadásokat követően résztvevők a helyszínen tanulmányozták a Bajai Állami Gazdaság sertéskombinátja üzemeltetése miatt keletkezett szennyvíz elhe-

lyezése és hasznosítása érdekében tett erőfeszítéseket, a környezetvédelmi problémákat, az elért eredményeket s azok gazdasági vonatkozásait. Az ismertetőt SCHEID József főmérnök tartotta. Végezetül résztvevők megtekintették az Állami Gazdaság vaskúti szőlőfeldolgozó rendszerét, melyet termékbemutató követett. A bemutatást MIKLI Ferenc üzemvezető rendezte. Az anketát BARABÁS Andor köszönő szavaival ért véget

Résztvevők száma: 92 fő

Október 20. *Előadókülés a Magyar Rétegtani Bizottság Permi Munkabizottságával közös rendezésben*

Elnök: BARABÁS Andor

MAJOROS György: A Dunántúli Középhegység újpaleozoikumának rétegtani kérdései

SZABÓ Imre: A hazai perm rétegsor alpi-kárpáti-balkáni vonatkozásai

Vita: SZEDERKÉNYI T., FAZEKAS V., CSÁSZÁR G., WEIDINGER I., VIRÁGH K., KASSAI M., MAJOROS Gy.

Az elhangzott előadások értékelő összefoglalását FÜLÖP József tartotta és tájékoztatót adott a rétegtan időszerű kérdéseiről, eredményeiről és a jövőbeni feladatokról

Résztvevők száma: 34 fő

Október 26. *Vezetőségi ülés*

Elnök: KOVÁCS Endre

Napirend: 1. Az 1976. IV. n. é. programjai, jutalmazások, 2. Az 1977. évi munkaterv, nagyrendezvények, a Szövetség vezetőségválasztó közgyűlésének kérdései, 3. „Délkelet-Dunántúl geológiája és felszínfejlődése” c. könyvvel kapcsolatban észrevételek és javaslatok, 4. Kapcsolat a Pécsi Akadémiai Bizottsággal

Résztvevők száma: 9 fő

## A Magyarhoni Földtani Társulat Északmagyarországi Területi Szakosztálya július–október havi ülészakán elhangzott előadások

Szeptember 2. *Vezetőségi ülés*

Elnök: JUHÁSZ András

Napirend: 1976. II. félévi részletes munkaprogram

Résztvevők száma: 6 fő

Szeptember 16. *Előadókülés*

Elnök: BAKSA Csaba

CSORDÁS István: A Szendrői-hegység közetein végzett termolumineszcenciás vizsgálatok eredményei

HERNYÁK Gábor – HARNOS János: A vasérckutatás perspektívái Észak-Magyarországon

Vita: POJJÁK T., KÉRI J., BAKSA Cs.

Résztvevők száma: 17 fő

Szeptember 23. *Előadókülés Tarcalon*

Elnök: POJJÁK Tibor

SZLABÓCZKY Pál: A tarcali dacit-bányászati földtani tapasztalatai és perspektívái  
GYENES Béla műszaki igazgató h.: A tarcali bányauzem termelésének gazdasági értékelése 1970–1975. közötti időszakra  
HERÉDI Pál: A Tarcal II. és III. bányák haszonanyag-területén végzett felszíni mérések összefoglaló értékelése

Vita: KLESPITZ J., TAMASHIDY L., WAL-

lacher L., Józsa G., Juhász A., Hámor G., Szlabóczky P., Molnár P., Kéri J., Gyenes B., Mészáros M. Az előadók után a NME Geofizikai Tanszéke terepi mérésbe-mutatót tartott

Résztevők száma: 40 fő

*Október 28. Vezetőségi ülés*

Elnök: JUHÁSZ András

Napirend: Az 1977. évi munkaterv és költségvetés, jutalmazások

Résztevők száma: 5 fő

*Október 28. Előadókülés*

Elnök: POJÁK Tibor

MADAI László: Lignittelepek számbavétel feltételeinek meghatározása

JUHÁSZ András: A fekü riolituffa és a széntelepek kifejődésének kapcsolata a nyugatborsodi zénmedencében

Résztevők száma: 10 fő

## A Magyarhoni Földtani Társulat Középdunántúli Területi Szakosztálya 1976. július—október havi ülészakán elhangzott előadások

*Július 13. A Középdunántúlon működő földtani szervezetek közös beszámoló ülése*

Elnök: SZABÓ Elemér

A M. Áll. Eötvös Loránd Geofizikai Intézet részéről:

SZABADVÁRY László: A Bakony- és a Vértes—Gerecse-hegység geofizikai kutatásainak jelenlegi helyzete

Az előadást rövid ismertetések követték:

DÖVÉNYI Péter: A felszín-fúróluktelektródás gradienstérképezés

RÁNER Géza: Reflexiók kutatás

REZESSY Géza: Potenciálkép módszer

KAKAS Kristóf—TÓTH Csaba: VLF módszer

A M. Áll. Földtani Intézet részéről:

JÁMBOR Áron: A Középhegységi Osztály 1975. évi tevékenysége

MOLDVAY Loránd: Új földtani eredmények a Balaton környékéről (előadta GUOTH Péter)

HAAS János: Kréta formációk vizsgálata a Dunántúli Középhegységben (Beszámoló a szaktitkárság 1975. évi tevékenységéről—előadta J. EDELENYI EMŐKE)

PÁLFY József: A Területi Földtani Szolgálat 1975. évi munkája

A Magyar Szénbányászati Tröszt részéről:

FALUS Gábor: A szénbányászat V. ötéves kutatási terve és távlati kutatásai

MOLNÁR István: Kutatási eredményeink és feladataink a növekvő termelési igények kielégítése érdekében

Az Orsz. Földtani Kutató-Fúró V. részéről:

SOMSSICH LÁSZLÓNÉ: Beszámoló a várapoltai üzem 1975. évi kutatási eredményeiről

Az Orsz. Érc- és Ásványbánya V. V. Urkúti Üzeme részéről:

SZABÓ Zoltán: A mangánérc kutatás eredményei és feladatai

A Bauxitkutató V. részéről:

SZANTNER Ferenc—TÓTH Álmos—

HORVÁTH István: Az elmúlt időszak bauxitkutatási és vizsgálati eredményei

Vita: Falus G., Gondozó Gy., Guoth P., Jámbor Á., Klespitz J., Mészáros J., Szabó E., Szabó Z.

Résztevők száma: 57 fő

*Szeptember 1. Előadókülés*

Elnök: SZANTNER Ferenc

SZEBÉNYI Lajos: A felszínalatti vízforgalom meghatározásának problémái a Dunántúli Középhegység északi részén

ALFÖLDI László: A budai melegforrások áramlási rendszere és kapcsolata a bányászat során létesített megcsapolásokkal

CSEH NÉMETH József: A Keleti-Mátra mélyszintjeinek éréföldtani alkata

KÓKAY József: A Bakony-hegység délkeleti szegélyének geomechanikai vizsgálata és a litéri törésvonal kora

MOLDVAY Loránd: A „diapiroid” a magyarországi tektonika jelenségvilágában

Vita: Szébenyi L., Hegedüs Iné, Szantner F., Alföldi L., Jámbor Á., Kókay J., R. Szabó I., Posgay K., Baross G., Tóth Á., Cseh Németh J., Nagy G., Knauer J.

Résztevők száma: 43 fő

*Szeptember 22. Előadókülés*

Elnök: KNAUER József

HAAS János: CaCO<sub>3</sub> oldódás a tenger-  
vízben jelenleg és a geológiai múltban

Vita: Knauer J., Haas J., Brokés F., Szabó Z.

HAJÓS MÁRTA: Beszámoló az Új-Zéland környéki tengeri kutató-út szakmai tapasztalatairól és élményeiről

Résztevők száma: 22 fő

## SZERZŐTÁRSAINKHOZ !

Kérjük, hogy a Földtani Közlöny Szerkesztőbizottságához beküldött kéziratokat az alábbiak szerint szíveskedjenek elkészíteni:

1. Minden oldal (az esetleges apróbetűs szedések is) kettes sorközzel, soronként 50 leütéssel, 25 sorral készüljön.
2. A fokozódó papírhány miatt és a hosszú átfutási idő lerövidítése érdekében egy-egy cikk max. 15 szabványoldal (lásd az 1. pontot) terjedelmű lehet, beleértve a táblázatokat és az idegen nyelvű rezümé szövegét is, ami max. 2—3 gépelt oldal legyen.
3. A cikkhez max. 8—10 ábra tarthat, a megfelelő feliratokkal és jelmagyarázattal (ez nem számít bele a 2. pontban említett 15 oldalba). Az ábracímeket és a jelmagyarázatokat külön (tehát nem a szövegben!) kérjük. Az ábrák helye a szövegben megjelölendő.
4. Amennyiben fénykép-tábla melléklet szükséges, kérjük, hogy pl. egy ősmaradvány vagy kristály (stb.) csak egy fényképen szerepeljen, a táblák száma sem lehet több 5—8-nál. A fényképek minősége kliséképes kell legyen.
5. A gépelt szövegben a szerző által kívánt kiemeléseket kérjük ceruzával megjelölni, minden más megkülönböztetést (pl. csupa nagybetű stb.) mellőzni kérünk.
6. A Földtani Közlönyben csak olyan cikket közlünk, amelyet megelőzőleg a Társulat fórumán előadtak és megvitattak. Ezt a címhez tartozó lábjegyzetben minden esetben fel kell tüntetni.
7. A lektorok kijelölése a szerkesztőbizottság feladata. Mellékelt lektori véleményt nem veszünk figyelembe.
8. A szerkesztőbizottság csak a fentieknek megfelelő kéziratot fogad el.
9. Kérjük Szerzőtársainkat, szíveskedjenek a közlés céljából kívánt postacímüket (irányítószámmal) megküldeni. Továbbá közölni pontos lakcímüket és személyi számukat, amely adatokra a szerzői díj kiutalásához van szükség.
10. A korrekktúrára visszaküldött levonatokat javítás után kérjük *minden esetben* DR. KASZAP ANDRÁS címére, és nem a Társulat titkárságára eljuttatni, ill. ajánlott küldeményként postára adni (1034 Budapest III. Nagyszombat u. 25. II. 87.).

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó és Nyomda főigazgatója

Műszaki szerkesztő: Sándor István

A kézirat a nyomdába érkezett: 1986. szeptember 4. — Terjedelem: 11,2 (A/5 ív)  
87.15962 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

Ára: 10,— Ft

Előfizetési díj egy évre: 40,— Ft

INDEX: 25299  
ISSN 0015—542X

Felelős szerkesztő:  
DANK VIKTOR

Technikai szerkesztő:  
MEISEL JÁNOSNÉ

A szerkesztő bizottság tagjai:

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

✱

### Terjeszti a Magyar Posta

Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetés bejelenthető az Akadémiai Kiadónál (1363 Budapest V., Alkotmány utca 21. Telefon: 111-010).

Példányoként beszerezhető: az Akadémiai Könyvesboltban (1368 Budapest V., Váci utca 22. Telefon: 185-881), a KHI Hírlapholtjában (1055 Budapest V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. Telefon: 116—269) és minden nagyobb árusítóhelyen.

Előfizetési díj egy évre: 40,— Ft

1 szám ára: 10,— Ft

Index szám: 25299

Külföldön terjeszti a KULTURA Külkereskedelmi Vállalat,  
H-1389 Budapest, Pf. 149.



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST