

# 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. 114.

No. 3.  
(1984)

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA

114. KÖTET

\*

## TARTALOMJEGYZÉK — СОДЕРЖАНИЕ — CONTENU

### ÉRTEKEZÉSEK — НАУЧНЫЕ СТАТЬИ — MÉMOIRES

GÉOZY BARNABÁS: Európa jura ammonitesz provinciái — Jurassic ammonite provinces of Europe. ....	257—262
MIHÁLY SÁNDOR—VINCZE PÉTER: Újabb paleoökológiai megfigyelések a gánti középsőeocénből — New paleoecological remarks concerning the Middle Eocene beds of the Bagoly-hegy at Gánt, Transdanubia, Hungary .....	263—284
KÓKAY JÓZSEF—MIHÁLY SÁNDOR—MÜLLER PÁL: Bádénai kori rétegek a budapesti Őrs vezér tere környékén — Badenian layers at the Eastern part of Budapest .....	285—296
GEDAI LÁSZLÓ: A Héreg-tarjánti medence eocén képződményei — Les formations éocènes du Bassin de Héreg-Tarján .....	297—308
VINKÓZ JÁNOS—SOMOGYI JÁNOS: A mecskai felsőpermii homokkő uránércvesztési formációi és fűléskapcsolatai (II. rész) — The Upper Permian sandstones of the Mecsek: form elements of uranium ore mineralization and fuel relations (Part II) .....	309—320
FELEK ISTVÁN: Adalékok a honi bauxitok radiogéokémiai vizsgálatához — Contributions aux recherches radiogéochimiques des bauxites hongroises .....	321—334
BAKSA CSABA: A recki ércsodás genetikai vázlata — Genetic aspects of the Reck mineralized complex .....	335—343

### RÖVID KÖZLEMÉNYEK — КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ — NOTICES

LELKEIS GYÖRGY—MÜLLER PÁL: Foraminifera-alga oncolitok a budapesti miocénben — Foraminiferal-algal oncolids from the Miocene of Budapest .....	349—350
KOZUR, HEINZ: Megjegyzés a Bükk hegység felsőperm orthocén Nautiloidae-ival kapcsolatban — Bemerkungen zu den orthocänen Nautiloidea des Bükk-Gebirges (Nordungarn) .....	357—363
MÉNYES KALMAN: Orbitolius képződmények korrelációja a Tethys övezetében — Correlation of Orbitolina-bearing deposits in the Tethyan realm .....	363—368
CZABALAY LÉNYEK: Chondrodonták a zirci mészkő formációban — Chondrodonten in der Zirc-Kalk Formation .....	369—374

### TUDOMÁNYTÖRTÉNET — ИСТОРИЯ НАУК — HISTOIRE DES SCIENCES

SZENDREKÉNYI TIBOR: Prinz Gyula és a magyar földtan — Gyula Prinz und die ungarische Geologie. ....	375—384
KEMENY-ISZTIN ANTAL: Megemlékezés Semsey Andor születésének 150. és halálának 60. évfordulóján — Zum Gedächtnis an den 150. Geburtstag und die 60. Jahreswende des Todes von A. Semsey .....	385—386
NAGY ÚJLA: A nagybörzsényi ércbányászat és ércutatás története — Die Geschichte des Erzbergbaues und der Erzprospektion von Nagybörzsöny (Deutsch Pilsen) .....	387—404
HÍREK, ISMERTETÉSEK — СООБЩЕНИЯ, РЕЦЕНЗИИ — NOTICES, REVUE BIBLIOGRAPHIQUE .....	405—410

# ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1984) 114. 257–262

## Európa jura ammonitesz provinciái

Dr. Géczy Barnabás\*

**Összefoglalás:** Földtani, paleobiogeográfiai, terminológiai és tradicionális szempontból indokolt a Tethys-óceán és a Boreális-tenger között elterülő területet Neumayria néven önálló faunabirodalomnak tekinteni. Neumayria két provinciára (szubmediterrán, szubboreális) tagolható. A két provincia határai térben és időben változtak. Magyarország jura ammonitesz faunái részben a Tethys mediterrán provinciájába, részben Neumayria szubmediterrán, illetve szubmediterrán/szubboreális határterületébe tartoztak.

NEUMAYR 1872-ben Európa jura üledékeit az ammonitesz faunák és a kőzetileg alapján három provinciára osztotta:

orosz  
közép-európai  
mediterrán.

NEUMAYR a provinciák elkülönítésénél kvantitatív értékelést végzett, és a mediterrán provincia jellemzésénél elsősorban a *Phylloceras* és *Lytoceras*ok gyakoriságát vette alapul. A közép-európai és az orosz provincia elhatárolásánál az ammonitesz genuszok különböző földrajzi elterjedésére utalt, valamint a zátonyépítő korallak gyakoriságát, illetve hiányát hangsúlyozta. Felismerte, hogy a provinciák határai kelet-nyugati irányúak és az eltérést klimatikus tényezőkkel magyarázta. 1883-ban az orosz provincia helyett a boreális elnevezést használta és hangsúlyozta, hogy ez a provincia önállósága csak a kallovitól bizonyítható. A klímaöveknek megfelelő provincia-beosztást viszont globális érvényűnek tekintette.

A további kutatások egyrészt elmélyítették a mediterrán és a boreális provinciára vonatkozó ismereteket, másrészt kötségbé vonták a közép-európai provincia önállóságát.

UHLIG (1911) négy birodalmat (Reich) különített el. Ebből három (mediterrán-kaukázusi, himalájai, délandosi) megfelel NEUMAYR mediterrán provinciájának, a negyedik, a boreális birodalom a boreális provinciának. A közép-európai provinciát UHLIG a mediterrán –kaukázusi birodalomhoz csatolta, térképen mégis szükségesnek tartotta elkülöníteni a neritikus peremzónát, ide sorolva Észak-Spanyolországot, Franciaországot, Délkelet-Angliát, Németországot, Lengyelországot, a Balkán-félsziget északkeleti részét és Dél-Oroszországot.

A modern ősföldrajzi szintézisek (ARKELL, 1956; HALLAM, 1975; POZARYSKA, BROCHWICZ-LEWINSKI 1975; ENAY, 1980) a boreális és a Tethys egység (realm: ARKELL, HALLAM; provincia: POZARYSKA; domaine: ENAY) önállóságát emel-

\* Főtávs L. Tudományegyetem Őslénytani Tanszék, 1083 Budapest VIII. Kun Béla tér 2. Előadta 1983. november 22-én, Veszprémben, a Nemzetközi Litosztratógráfiai Program ülésén.



Neumayria a mai alpkárpáti rendszertől csaknem Skandináviáig terjedt. Ami pedig az időbeliségét illeti, már a legalsó jurában kimutatható bizonyos faunisztikai eltérés a Tethys és Neumayria között. ARKELL (1957) szerint a hetangi *Pleuroacanthoides*, *Analyticeras*, *Ectocentrites*, és *Fucinites* Ausztria és Itália, azaz a Tethys területére korlátozódik. A színemuri ammoniteszek közül ugyanez érvényes a *Lytotropites*, *Peltolytoceras*, *Tragolytoceras*, *Hypasteroceras*, *Protechioceras* és *Tmaegophioceras* genusokra. A *Protechioceras* és *Tmaegophioceras* újabban a Tethys más területéről (Bakony hegység) is előkerült (GÉCZY, SCHLATTER, 1984), ettől északabbra viszont nem. ODIN és KENNEDY (1982) szerint a jura időszak 74 millió évet ölelt fel. Pusztán a jurára korlátozva a vizsgálatot Neumayria viszonylagos önállósága meghaladta a 70 millió évet!

Geográfiai szempontból Neumayriához tartozott az európai kraton, déli — Tethysre néző — selfjével együtt. Magának a szigettengernek földtani fejlődése változatos volt, feltételezett euszatikus tengerszint-ingadozásokkal (HALLAM, 1981), nagy fácies gazdasággal és számos ökológiai fiúkével.

A faunakaraktert a feltehetően bathypelágikus életmódot folytató Phylloceratidaek és Lytoceratidaek hiánya vagy ritkasága, az ammoniteszfaunának viszonylagos leegyszerűsödése és a kifejezetten boreális csoportok hiánya jellemzi. A kevés fajból álló, monospecifikus fauna különösen a lászra jellemző (DOMMERCUES, 1979. TINTANT et al., 1982), és feltehetően kapcsolatban áll az instabil környezet stressz-hatásával. A doggerben az adaptív radiáció kiszélesülése polispecifikus faunák kialakulásához vezetett, különösen Neumayria déli, Tethysre nyíló szegélyén (pl. a Villányi-hegység kallovi faunája).

A paleobiogeográfiai egységek elkülönítésénél fontos szerepe van a magas kategória szintű (család, genus) csoportok endemitásának. Kialakulásuk szempontjából Neumayriára jellemzők az alsójura Liparoceratidaek, és a középső-jura Kosmoceratidaek (ENAY, MANGOLD, 1982). A Graphoceratidaek legnagyobb alagzadsága szintén ezen a területen figyelhető meg. STEVENS (1973) szerint a Belemnitidaek evolúciós centruma ugyancsak itt kereshető.

Neumayria két faunaprovinciára tagolható: szubmediterrán és szubboreálisra.

A szubmediterrán provincia többé-kevésbé megfelel az európai kraton déli selfjének. Óceánológiai -- de nem lemeztektonikai -- szempontból ez már a Tethys tartozéka, faunisztikai szempontból viszont közelebb áll a kontinenst borító szigettenger faunájához. VALENTINE és JABLONSKI (1982) szerint a sekély és mélytengerek faunája közt a termokline a legjelentősebb akadály. A jurában, mivel a kraton nagy részét tenger borította, a partvonal és a termokline közé eső terület nagy kiterjedésű lehetett. A szubmediterrán provincia tehát megfelelt a ktdimenziós self környezetnek (II. típus in VALENTINE, JABLONSKI). Erre a provinciára a karbonátos litofáciések gyakorisága és helyenként a nagy rétegvastagság (miogeoszinklinális üledékek) jellemző.

A szubboreális provincia a szubmediterrán provincia és a boreális realm között terült el. A provincia déli határa ingadozott: a bajociban északra toldott, a kalloviban délre stb. (vö. HALLAM, 1975; ENAY, 1980). A provincia faunáját alacsony szintű diverzitás jellemzi. A boreális hatások megfelelően a klasztikus fáciesek gyakoriak.

Egyes ammonitesz fajok földrajzi elterjedése alapján a provinciák szubprovinciákra oszthatók. Így HOWARTH (1973) Anglia felső-pliensbachijában négy *Pleuroceras* „provinciát” különített el.

Neumayria fogalmának bevezetésével csökkenteni lehet azokat a terminológiai nehézségeket, amelyek a különböző névhasználatból, illetve ugyanazon név különböző értékrendjéből (szubprovincia, provincia, realm) adódtak. A Neumayriának többé-kevésbé szinonimája a közép-európai (NEUMAYR, 1872), északnyugat-európai (DONOVAN, 1967, GÉCZY, 1973, VÖRÖS, 1977, ZIEGLER, 1980, DOMMERGUES, 1982), szubmediterrán és szubboreális (CARIOU, 1973), szubmediterrán és szubthethysi (MARCHAND, 1982), mezeurópai (ELMI et al., 1982), észak-mesogéenne (PÉLISSIE et al., 1982), celto-souabe (DOMMERGUES, 1982) etc. provincia, illetve fauna, továbbá UHLIG (1911) neritikus peremi zónája.

A Neumayriától délre elterülő Tethys realm óceáni, részben epipelágikus, részben bathypelágikus ammonitesz faunáját magas fokú diverzitás, a lassú és gyors evolúciós tempójú csoportok együttélése, a kriptogenezis útján fellépő, gyakran endemikus csoportok gyakorisága jellemzi.

A Tethyshez tartozó mediterrán provincia faunisztikai szempontból talán egységesebb, mint a területre vonatkozó ősföldrajzi-lemeztektonikai értékelés. Kérdés, hogy a már a triászban kialakult és a jurában is kiterjedt karbonátos platform a Tethys déli kontinentális szegélyén volt-e (BERNOULLI et al., 1979, JENKINS, 1980) vagy két, óceáni kéreggel jellemzett terület (Tethys és Mésogée) fogta-e közre (BIJU-DUVAL, DERCOURT, 1980)? Kérdés továbbá az is, hogy a nyugatmediterrán öv időben meddig tekinthető epikontinentális tengernek (THIERRY, 1982), illetve epióceánikus medencének (ELMI et al., 1982). A Tethys-kutatások eredményei árnyalhatják a mediterrán faunaprovinciára vonatkozó ismereteket és feltehető, hogy ezen az egységen belül is további szubprovinciák különíthetők el.

A boreális fauna alacsony diverzitása lényegében klimatikus tényező stresszhatására, így az évszakos hőmérsékletváltozásnak megfelelő tápláléklánc-ingadozásra (REID, 1973) vezethető vissza. További magyarázatra vár egyes hermatikus korall magas szélcségen való előfordulása (BEAUVAIS, 1977).

Magyarország jura ammonitesz faunái különböző paleobiogeográfiai egységekbe tartoznak. A Magyar Középhegység faunájának alapvetően mediterrán jellegét újabb vizsgálatok is megerősítették (GALÁCZ, 1980; DOMMERGUES et al., 1983).

A Mecsek hegység alsó-jurája kifejezetten szubmediterrán jellegű, Liparoceratidaekkel és Amaltheidaekkel, továbbá a Phylloceratidaek és Lytoceratidaek alárendelt (5–10%) számával (FÜLÖP, 1971). Lehetséges, hogy az európai kraton süllyedő selfje a középső jurában a termokline határa alá került, ami az óceáni hatás (*ammonitico rosso* fácies megjelenése, Phylloceratidaek és Lytoceratidaek dominanciája) fokozódásához vezetett.

A Villányi-hegység szintén Neumayriához tartozott és a szubmediterrán/szubboreális provincia határán helyezkedett el (GÉCZY, 1982).

## Irodalom — References

- ARKELL, J. W. (1956): Jurassic Geology of the World. Oliver (edit). Edinburgh, London, pp. 1–806.  
 ARKELL, J. W. (1957): Mesozoic Ammonoidea. In: MOORE, R. C.: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part. I. pp. 81–471.  
 BEAUVAIS, L. (1977): Une espèce nouvelle de *Madreporaire* dans le Jurassique supérieur du Groenland et de l'Écosse. Implications paléobiogéographiques — Géobios 10, fasc. 1. pp. 133–141.  
 BERNOULLI, D. — KALIK, O. — PATACCA, E. (1979): A sunken continental margin of the mesozoic Tethys: the Northern and Central Apennines — Sympos. Sediment. jurass. W. europée. A. S. F. Publ. Spec. No 1, pp. 197–210.

- BIJN-DUVAL, B. - DERGOURT, J. (1980): Les bassins de la Méditerranée orientale représentatifs-ils les restes d'un domaine océanique et distinct de la Tethys? - Bull. Soc. géol. France (7) vol. 22, pp. 43-60.
- CAROU, F. (1973): Ammonites of the Callovian and Oxfordian. in HALLAM, A. (ed.) Atlas of Palaeobiogeography. Elsevier Sci. Publ. Comp. Amsterdam, pp. 259-274.
- DOMMERGUES, J. L. (1979): Les variations de la composition des faunes d'Ammonites au Carixien et au Domérien inférieur en Bourgogne. 76 Réun. Ann. Sci. Terre, Lyon, p. 162.
- DOMMERGUES, J. L. (1982): Le provincialisme des Ammonites nord-ouest européennes au Lias moyen. Une crise faunique sous contrôle paléogéographique - Bull. Soc. géol. France (7) vol. 24, pp. 1047-1051.
- DOMMERGUES, J. L. - FERRETTI, A. - GÉCZY B. - MOUTERDE, R. (1983): Éléments de corrélation entre faunes d'Ammonites mésogènes (Hongrie, Italie) et subboréales (France, Portugal) au Carixien et au Domérien Inférieur - Geobios, Lyon, 16., pp. 471-489.
- DUNOVAN, D. F. (1967): The geographical distribution of Lower Jurassic ammonites in Europa and adjacent areas - Syst. Assoc. London, Publ. 7, pp. 111-134.
- EGLI, S. - ALMERAS, V. - AYEUB, M. - ATROUS, F. - BENHAKOT, M. - MOUTAN, G. (1982): La dislocation des plates-formes carbonatées massives en Méditerranée Occidentale et ses implications sur les échanges fauniques - Bull. Soc. géol. France (7) vol. 24, pp. 1067-1016.
- ENAY, R. (1980): Paléobiogéographie et Ammonites jurassiques: „rythmes fauniques” et variation du niveau marin: notes d'échanges, migrations et domaines biogéographiques - Mém. h. sér. Soc. géol. France, No 10, pp. 261-281.
- ENAY R. - MANGOLD, C. (1982): Dynamique biogéographique et évolution des faunes d'Ammonites au Jurassique - Bull. Soc. géol. France (7) vol. 24, pp. 1625-1046.
- FÜLÖP, J. (1971): Les formations Jurassiques de la Hongrie - Ann. Inst. Geol. Hung. 54, fasc. 2, pp. 31-46.
- FÜRSCHE, F. T. - SYKES, R. M. (1979): Diversity and faunal variation within the European Boreal Realm during Oxfordian (Upper Jurassic) times - Sympos. Sediment. Jurass. W. Européen. A. S. F. Publ. Spec. No 1, pp. 367-376.
- CALÁZ, A. (1980): Bajocian and Bathonian ammonites of Gyenespuszta, Bakony Mts. Hungary - Geol. Hung. Sér. Palaeont. fasc. 39, pp. 1-228.
- GÉCZY, B. (1973): The origin of the Jurassic faunal provinces and the mediterranean plate tectonics - Ann. Univ. Sci. Budapest. Sect. Geol. 16., pp. 99-114.
- GÉCZY B. (1982): A villányi jura ammoniteszek - Földt. Közl. 112, pp. 363-371.
- GÉCZY, B. - SCHLATTER, R. (1984): Über *Proteloceras* SPATH und *Troisegophoceras* SPATH (Ammonoidea) aus dem Sinesurium Ungarns - Pläout. Zeitschr. 58., pp. 39-98.
- GEORGE, W. (1961): WALLACE and his Lane. in WHITMORE, T. C. (ed): WALLACE's line and plate tectonics Clarendon Press, Oxford pp. 3-8.
- GORDON, W. A. (1975): Origin of the Mesozoic Boreal realm - Geol. Mag. 112, pp. 199-203.
- GORDON, W. A. (1976): Ammonoid provincialism: in Space and Time - J. of Paleont. pp. 521-535.
- HALLAM, A. (1975): Jurassic Environments. Cambridge Univ. Press, pp. 1-269.
- HALLAM, A. (1981): Facies interpretation and the stratigraphic record. FRIEMAN edit. Oxford-San Francisco, pp. 1-291.
- HOWARTH, M. K. (1973): Lower Jurassic (Pliensbachian and Tournian) Ammonites. in HALLAM, A. (ed.) Atlas of Palaeobiogeography. Elsevier Sci. Publ. Comp. Amsterdam.
- JENKINS, H. C. (1980): Tethys: past and present - Proc. Geol. Assoc. 91, pp. 107-118.
- MARCHAND, D. (1982): Rôle des Ammonoïdes pour les reconstitutions paléogéographiques, paléobathymétriques et paléotectoniques. Exemples pris dans le Callovien et l'Oxfordien d'Europe occidentale - Bull. Soc. géol. France (7) vol. 24, pp. 1017-1023.
- NEUMAYR, M. (1872): Über Jura-Provinzen - Verhandl. k. k. geol. Reichsanst. pp. 54-57.
- NEUMAYR, M. (1883): Über klimatische Zonen während der Jura und Kreidezeit - Denkschr. d. k. k. Akad. Wiss. Math. Nat. Cl. 47, pp. 277-310.
- ODIN, G. S. - KENNEDY, W. J. (1982): Géochimie et géochronologie isotopique. Mise à jour de l'échelle des temps mésozoïques - C. R. Acad. Sci. Paris T. 294, Ser. 2, pp. 383-366.
- PELÉSSÉ, J. - FRYBERGEN, B. - RY, J. (1982): Tectoniques des plaques et paléobiogéographie des grands Foraminifères benthiques et des Alibres calcaires du Dogger à l'Albien sur pourtour de la Mésogée - Bull. Soc. géol. France (7) vol. 24, pp. 1039-1076.
- POZARYSKA, A. - BROCHWICZ, LEWINSKI, W. (1975): The nature and origin of Mesozoic and early Cenozoic marine faunal provinces - Mitt. Geol.-paleont. Inst. Univ. Hamburg 44, pp. 207-216.
- REID, R. F. H. (1973): Origin of the Mesozoic „Boreal” realm - Geol. Mag. 110, pp. 67-82.
- SREVENNS, G. R. (1973): Jurassic Belemnites. in HALLAM, A. (ed.) Atlas of palaeobiogeography. Elsevier Sci. Publ. Comp. Amsterdam pp. 259-274.
- THIBERRY, J. (1982): Téthys, Mésogée et Atlantique au Jurassique: quelques réflexions basées sur les faunes d'Ammonites - Bull. Soc. géol. France (7) vol. 24, pp. 1058-1067.
- TINTANT, H. - MARCHAND, D. - MOUTERDE, R. (1982): Relations entre les milieux marins et l'évolution des Ammonoïdes: les relations adaptatives du Lias - Bull. Soc. géol. France (7) vol. 24, pp. 931-961.
- UDVARDY, M. D. E. (1981): The riddle of dispersal: dispersal theories and how they affect vicariance biogeography. in NELSON, G. - ROSEN, D. E. (ed.) Vicariance Biogeography. A Critique. Columbia Univ. Press. New York pp. 6-29.
- UHLIG, V. (1911): Die marinen Reiche des Jura und Unterkreide - Mitt. Geol. Ges. Wien Jahrg. 4, Heft. 3, pp. 329-448.
- VALENTINE, J. W. - JABLONSKI, D. (1982): Major determinants of the biogeographic pattern of the shallow sea fauna - Bull. Soc. géol. France (7) vol. 24, pp. 893-899.
- VÖRÖS, A. (1977): Provinciality of the mediterranean Lower Jurassic brachiopod fauna: causes and plate-tectonic implications - Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecol. 21., pp. 1-16.
- ZIESS, A. (1908): Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Süllischen Frankenalb - Bayer. Akad. Wiss. Abh. 132, pp. 1-190.
- ZIEGLER, B. (1980): Ammonoid Biostratigraphy and Provincialism: Jurassic - Old World. in HORSF. M. R. - SEYTOR, J. R. (ed.): The Ammonoidea. Acad. Press. London, New York, pp. 433-457.

## Jurassic ammonite provinces of Europe

*B. Géczy*

From the geological, paleobiogeographical, terminological and traditional viewpoints it is justified to consider the area between the Tethyan Ocean and the Boreal Sea as an independent faunal kingdom to be called Neumayria. Neumayria can be divided into two provinces (sub-Mediterranean and sub-Boreal). The boundaries of the two provinces varied in space and time. The Jurassic ammonite faunas of Hungary partly belonged to the Mediterranean province of the Tethys, partly to the sub-Mediterranean province of Neumayria or to the sub-Mediterranean—sub-Boreal boundary zone.

Manuscript received: June, 1983.



## Újabb paleoökológiai megfigyelések a gánti középsőeocénből

Dr. Mihály Sándor\*—Vincze Péter\*\*

(5 ábrával, 10 táblával)

**Összefoglalás:** a szerzők többféle *Gastropoda*-taxonon látható epókiás jelenségeket, patológikus elváltozásokat és eddig a lelőhelyről még nem ismertetett életnyomokat (marószivacsok) mutatnak be, valamint ép szájadékú *Cerithium*-féléket ábrázolva egészítik ki a Gántról ismert Mollusca anyagot. MIHÁLY S. (1975) eredeti véleményével ellentétben bebizonyosodott, hogy a *Rhizangia brevissima* ДЕНЯ. korall-faj nem a csiga elhalála után, hanem még az állat életében telepedett rá a vázra. Ezt recens analógiákkal is összehasonlítják.

### Bevezetés

A gánti eocénnel kapcsolatos földtani és őslénytani irodalom Szóts E. (1953, 1956) és MIHÁLY S. (1975) munkáiban részletesen szerepel, így ezekre most nem térünk ki.

1978—1980-as évek során az egykori „klasszikus” bagolyhegyi középsőeocén feltárás az újabb külszíni bauxitkitermelés során megsemmisült. Ennek a volt feltárásnak folytatásában kb. 200 m-re NY-felé azonban az új bányaudvar az eddiginél teljesebben tárta fel a bauxitfedő eocén rétegeket (1—2. ábra). A már korábban leírt középsőeocén rétegek mindhárom rétegcsoportja (melániás agyagmárga, molluszkás agyagmárga, miliolinás márga és mészkő) kitűnően tanulmányozható (3—4. ábra). Ezek feldolgozásával FARKAS Zs.—FÖZY I. et al. (1982) foglalkoztak.

VINCZE P. igen részletes gyűjtést végzett a molluszkás agyagmárga rétegcsoportból, különös tekintettel a MIHÁLY S. (1975) által említett epókiás példányokra. Ez alkalommal először fordított figyelmet a patológikus *Gastropoda*-példányok gyűjtésére is. Később MIHÁLY S. és SOLT P. részvételével folytatták a gyűjtéseket. Az előkerült igen nagy újabb anyag módot adott arra, hogy az eddigi megállapításokat kiegészítsük és újraértékeljük. Ezúttal újabb megállapításokkal járulunk hozzá a gánti fauna paleoökológiai viszonyainak ismeretéhez.

\* 1143 Budapest XIV. Népstadion út 14, Magyar Áll. Földtani Intézet

\*\* 1026 Budapest II. Riadó u. 4.



1—2. ábra. A min. Bagolyhegy új kuszál bauxitfektarása. (Foto: MIBÁLY S. 1980)  
Fig. 1—2. The new opencast bauxite pit of Bagolyhegy at Gánt. (Photo: S. MIBÁLY 1980)



3. ábra. A bauxit fölött középsőeocén rétegsor kőze. (Fot. MIHÁLY S. 1980)

Fig. 3. A photograph of the Middle Eocene sequence overlying the bauxite. (Photo: S. MIHÁLY, 1980)

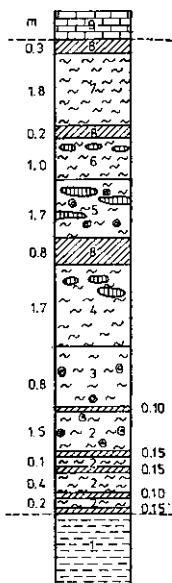
## Az anyag tárgyalása

### A) Az epökia-jelenség

Az epökia az élőlények szilárd aljzatra való ránövése vagy egymásra-növése. Ez egyben a társuló lények között együttélést (synökia) is létesít.

A synökia lehet: 1. mindkettő számára előnyös, vagy az egyik fél számára előnyös, a másiknak közömbös (symbiosis). 2. Mindkettő számára közömbös, de nem ártalmas (toleratio). 3. Az egyik számára előnyös, de a másikra nézve káros (parasitismus).

Recens viszonyok között *Mollusca*-vázakra leggyakrabban csalánozók (*Cnidaria*), férgek (*Vermes*) és kacslábú-rákok (*Balanidae*) telepednek.



4. ábra. A bauxitfedő molluscás agyagmárga-összetének földtani szelvénye.

Jelmagyarázat: 1. melaniás agyagmárga-összet, 2. szürke és világossárga agyagmárga vékony kőszén-rétegekkel, feldő épökíás Gastropodákkal, 3. világossárga, laza, molluscás márga, 4. világossárga, laza, finomrétegzett molluscás agyagmárga meszes konkreciókkal és szürke agyaglenccel, 5. világossárga, laza márga, meszes-agyagos konkreciókkal és gazdag Mollusca-faunával (epökíás Gastropodák is), 6. világossárga agyagmárga konkreciókkal, 7. erősen mállott, meszes márga, 8. szénrtegek, 9. *Mitilina-Nummulites* mészkő-összet.

Fig. 4. Geological section of the molluscan argillaceous-marli sequence overlying the bauxite.

Explanation: 1. Melania-bearing argillaceous-marli sequence, 2. Grey and light yellow argillaceous-marls with thin lignite beds and with gastropods displaying epochia at the top, 3. Light yellow, loose, molluscan marl, 4. Light yellow, loose, fine-stratified molluscan argillaceous-marli with calcareous concretions and grey clay lenses, 5. Light yellow, loose marl with calcareous-argillaceous concretions and a rich Mollusca fauna (including Gastropoda displaying epochia), 6. Light yellow argillaceous-marli with concretions, 7. Heavily weathered, calcareous marl, 8. Coal beds, 9. *Mitilina-Nummulites* limestone sequence.

A gánti Bagolyhegy új feltárásából nagyszámú epökíás példány került elő. MIHÁLY S. (1975) írt először ilyen példányról, de csak egy csigafajról szól (*Cerithium corvinum subcorvinum* OPP.), melyre a *Rhizangia brevissima* DESH. telepedett. Az akkori anyag alapján próbált levonni következtetéseket, amelyeket a most rendelkezésre álló, nagyszámú lelet alapján kiegészítettünk, ill. egyes megállapításokat módosítottunk.

A most gyűjtött anyagban leggyakrabban a *Tympanotonus hungaricus* (25 db; I/2–5, II/1–3 táblák) és a *Cerithium subcorvinum* (20 db; III/1–5 tábla) házán észleltünk korall epökíát. Ezekon kívül a *Tympanotonus calcaratus* (4 db; IV/1–3 tábla), a *Tympanotonus rozlozsniki* (1 db; I/1 tábla), a *Cantharus bronquiarti* (2 db; V/1 tábla) és az *Ampullina perusta* (5 db; V/2–3 tábla)

fajokon figyeltük meg a jelenséget. Mindegyikre a *Rhizangia brevissima* korall-faj települt rá.

A korallok egyesével, vagy kisebb-nagyobb csoportokban jelennek meg a vázakon. Az egyedülálló példányok a csiga csúcsi részén, a csoportokban tömörülő egyedek a szájadék közelében gyakoribbak. Néhány csigaház szájadékát teljesen elborítja az egyedekből összeálló korallcsoport.

A csigaházakon való megtelepedést a laza aljzat és az iszappal való elborító-dás veszélye indokolja a mozgatótt tengerfenéken. Egyéb szilárd aljzat hiánya miatt csak azok az egyedek találtak megfelelő életkörülményekre, amelyek *Mollusca*-vázakra telepedtek. Ezt igazolja, hogy önálló korallgyedeket nem találtunk az üledékben. A leletekből az is kiderült, hogy a megtelepedő planula-lárva számára elég, ha az aljzat - jelen esetben a csigaház -- szilárd, nem kell feltétlenül simának is lennie. Nem zavarják a korall vázának fejlődését még olyan durva akadályok sem, mint a *Tympanotonus calcaratus* váztiüskői, vagy a *Tympanotonus rozlozsniki* sűrű, spirális díszítése.

Felvetődik a kérdés, hogy a planula-lárva a csiga életében telepedett-e rá a vázra, vagy az aljzaton heverő üres csigaházon tapadt meg.

Az előkerült új anyag lehetőséget ad annak feltételezésére, hogy a lárvák még a csiga életében telepedtek meg az élethelyzetben felfelé tartott csigaházon. Egyes példányok ugyanis teljesen körbe vannak növe korallokkal, ez pedig az aljzaton heverés esetében nem következhet be. Egy másik érv az élve rátelepedés mellett, hogy az aljzat a korábban feltételezettnél valószínűleg sokkal mozgatóttabb volt és az üres csigaházak nem heverték mozdulatlanul. Az ide-oda gördülő csigaházakon pedig lehetetlen a korall megtelepedése. Emellett szól, hogy a korallvázak erősen le vannak kopva, igazolja hogy az állapot elhalása után nem gyors betemetődés volt a sorsuk, hanem előtte a már üres csigaházak víz általi mozgatóttása miatt letöredeztek. Előkerültek 1,5 - 2,0 cm-es ép, ránőtt korallpéldányok (IV/1 - 3 tábla), amelyek elkerülték a pusztulást. Ez is az eddig épnek tartott, 2 - 3 mm-re kiemelkedő korallok töredék-tulást bizonyítja.

Mihály S. (1975) megfigyelése szerint a korallok mindig merőlegesen ránöve található a *Cerithium*-vázakon. Ennek alapján következtetett arra, hogy a csigaházakra elhalás után telepedtek a planula-lárvák, másrészt nem volt víz-mozgatóttóság, csak az egyik oldalon voltak telepek. Az újabb gyűjtések az eddigi következtetéseket módosították a továbbiakban felsorolt érvek alapján.

Az élő csiga a tornyát legtöbbször felemelve tartja és úgy mászik az aljzaton. A korallnál így nem indokolt, hogy az élő csiga házán „a fény irányába törekedve” bizonyos szögben legyen kénytelen vázát fejleszteni. Ha a csiga a házát pihenő helyzetben az aljzatra fekteti, máris megváltozik a korallok számára kedvezőnek vélt pozíció. A fényre való törekvés szempontjából (a korallpolipokkal szimbiózisban élő zooxanthellák miatt) a korall akkor jár a legjobban, ha a csiga házára merőlegesen növekszik. A korall-élő csiga együttéléssel kapcsolatban recens analógiák híján így csak találgatásokra vagyunk utalva. Összehasonlíthatnánk a jelenséget a mai *Actinia* (tengeri-rózsák)-rátelepedésekkel, ez az analógia azonban nem lehet pontos, mivel a tengeri rózsák nem rendelkeznek szilárd vázzal, így ezek fosszilis adatait nem ismerjük.

A rátelepedés a szimbiózis asztalközösség (kommenzalizmus) formáját jelentette, ez főleg a korall szempontjából volt előnyös. A számára kedvező aljzatviszonyok megteremtése mellett különösen a ragadozó csigák (*Ampullina*) zsákmányából jutottak darabocskák a polipoknak, de az állandó helyváltoztatás

lehetősége is kedvező táplálkozási körülményeket biztosított. A csiga mozgása lehetővé tette a korallpolipok számára a kedvező fény- és víztisztaságviszonyok biztosítását is (pl. a csiga ki tudott mászni a korallteleppel együtt egy iszapbetemetődés alól stb.). A csiga passzívabb szereplője lehetett az együttélésnek, de bizonyára a vázon (különösen a szájníválás közelében, ahol a puhatestű a legkönnyebben sebezhető) megtelepedő korall tapogatóinak csalánsejtjei védelmet és álcázást jelentettek számára.

A rátelepedésre egy-két recens adat is rendelkezésre áll. A tengeri szögfü (*Metridium senile*) elhalt csigavázakra, kövltre települ. A úrsuló tengeri szögfü (*Calliactis parasitica*) főleg üres csigaházakra, némely esetben azonban bernátrák (*Eupagurus bernhardus*)-lakta házakra települ. Ha több *Calliactis* ül egy házban, a nagyobb példányok a csiga szájadéka környékén ülnek. Gyakoribb azonban az *Actinia-Mollusca-Decapoda* szimbiózis. Ebben az esetben a rák az aktív, az *Actinia* a passzív szereplő, az üres csigaház aljzat, ill. lakás védelem céljából szolgál. A csíkos remeterák (*Dardanus arrosor*) esetében a rák telepíti az *Actiniát* a csigaházra. Ha a rák kinövi az általa lakott csigaházat, újat keres és erre magával viszi a „régit” virágállatot is. Ollójával leválasztja az aljzatról és áttelepíti az új vázra.

Az igazi szimbiózist a köpenyes tengeri rózsza (*Adansia palliata*) és a közönséges remeterák (*Eupagurus pruleaui*) példázza. Az *Actinia* mindig csak e rákfaj által lakott csigaházon található. Talpkorongjával abroncsszerűen átfogja a csigaházat és úgy helyezkedik el rajta, hogy szájníválása éppen a rák állkapcsi lábai alatt legyen. Így könnyen hozzájut a rák által elhullatott zsákmánydarabkához. A polipok csalánzó-sejtjei viszont megvédik a rákot az ellenség (pl. tintahalak, tengeri csillagok) támadásától. Ha a rák kinövi a házat, nem kell elhagynia, mert az *Actinia* talpkorongja által kiválasztott kéreggel a ház peremétől továbbnöve kibővíti a lakóteret. A rák mozgása révén előnyösebb táplálékviszonyokhoz juttatja a virágállatot, megvédi az iszapbetemetődéstől.

Extrém esetek is előfordulnak. Az *Epizoanthus incrustatus* szimbiózisánál (az *Anapagurus laevis* és *Eupagurus bernhardus* remeterákkal) a koralltelep növekedése közben feloldja a rákok által is lakott csigaházat és ezáltal elüldözi a rákot. Itt a korall lágytestű, fossziliában nem maradna meg.

A felsorolt esetek a gánti viszonyokra nézve nem bizonyíthatók. Már fentebb is láttuk, hogy recens viszonyok között élő csiga és korall között nem ismerünk kapcsolatot, itt a rák játssza a főszerepet. A gánti üledékben még iszapolási maradókként sem fordultak elő *Decapoda*-vázelemek (bár a remeterákok puhavázúak, a fosszilizáció során csak csekély meszes-kitín vázelem maradhatott volna fent). Az sem lehetséges, hogy az üres csigaházba rák telepedhetett volna be, mert a gánti *Cerithiumok* kicsi szájadéka ezt lehetetlenné tette volna. A gánti esetben tehát (a felsorolt recens lehetőségek figyelembevételével is) az élő csiga és korall szimbiózisa a legvalószínűbb.

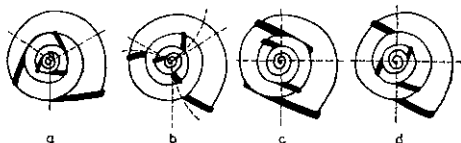
## B) Patológikus jelenségek

### 1. Betört vázú és regenerálódott példányok

Az ökológiai kép kialakításához közvetlenül kapcsolódik a betört és regenerálódott szájadékeremek problémája. A *Cerithium subcorvinum*-nál (VI/1-2. tábla) és *Cantharus bronngniartinál* (V/1. tábla) megfigyelhető, hogy a kanyarulatok egyenletességtől durva törés szakítja meg, akár három-négy esetben is. Ez azt mutatja, hogy a törés után az állat kiheverte a sérülést, tovább élt és tovább növekedett. Úgy tűnik, hogy csigáink túlnyomó részének pusztulását a szájadék betörése okozta, hiszen ha élve maradt volna, regenerálhatta volna vázáat. Kisebb részük szájadéka betört ugyan, de regenerálta, akár azért, mert a törés kevésbé érzékeny szerveknél következett be (a köpeny nem sérült

meg), akár szerencsésebb genetikai adottságai folytán. A szájadék betörését csak nagyon kevesen kerültk el.

A regenerálódás sajátos esetét találjuk némely *Tympanotonus hungaricus* (VI/3 - 4. tábla) példánynál. Ezek ugyanis a regenerálódáskor nem a már megkezdett irányban nőttek tovább, hanem bizonyos szögben eltértek tőle, s így a törés után csúcsferdülés következett be. TASNÁDI KUBACSKA A. (1960) szintén említi ilyen jelenséget miocén csigákon. Szerinte a csigaház tengelye is eltört, tetemes elmozdulás jött létre és az elferdülés után vastag mészképződmény által regenerálódtak.



5. ábra. A varratvonal elhelyezkedésének néhány típusa a Gastropodáknál. A vázakon jól megfigyelhető a határozott geometrikus elhelyezkedési rend

Fig. 5. Some types of suture line disposition in gastropods. Note the distinct geometric order of disposition on the shells

## 2. Továbbnövekedett (kettős vagy többes) szájadékú példányok

A recens anyagon történt megfigyelések alapján a csigák teljes, végleges szájadékot akkor fejlesztenek ki, amikor befejezték növekedésüket és kifejlett példányokká váltak. Ezt az állapotot növekedési szakaszokon keresztül érik el. Egy-egy fejlődési-növekedési szakasz lezárását varix-vonalak jelzik (5. ábra - Treatise, 1960., p. 120. fig. 75. után).

A gánti új feltárásból előkerült *Tympanotonus hungaricus* példányokon igen gyakori a szabályosan sorakozó varixvonalak közül szabálytalanul (a geometriai rendtől eltérő) kilógó külső ajak (II/1-2., VII/1-6., VIII/1-2. tábla). Egyes példányokon 3-5 ilyen kinövés található, melyek közül néhány a kifejlett szájadék nagyságával és teljességével azonos. TASNÁDI KUBACSKA A. (1960., p. 44.) közlése szerint az érdekes eset scrülésnek köszönheti létrejöttét. Úgy tűnik, hogy ez a jelenség Gánton csak a *Tympanotonus hungaricus* példányokra korlátozódik, ezekre azonban szinte általános. Lohet, hogy faji sajátosság, mivel a közeli rokon más *Tympanotonus*-fajoknál nem figyelhető meg. Egy ilyen *Tympanotonus hungaricus* példányát közli Gántról KISS-KOCSISNÉ BÁNYAI M. (1955., p. 363.)

## C) Ép szájadékú csigák

A korábbi gyűjtésekből előkerült csigák általában ép voltak mellett egy kis „szépséghibával” rendelkeztek, ugyanis a *Cerithium*-félék szájadéka minden esetben be volt törve. A mostani, különösen gondos gyűjtés mellett sikerült néhány teljesen ép, kifejlett szájadékú *Cerithium subcorvinum* (X/3-5. tábla) és *Tympanotonus hungaricus* (IX/5., X/1-2 tábla) példányt gyűjteni. A többi *Cerithium*-féléből továbbra sincs ép szájadékú példányunk. Ebből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a *Cerithium*-ház legszebezhetőbb pontja a szájadék és környéke. Itt a legvékonyabb a ház fala (ezt a részt a csiga a növekedése

során vissza is oldhatja), esetleg „konstrukciós hiba” miatt rosszul elrendeződött növekedési és szilárdsági vonalak nem a legtartósabb szerkezetet hozzák létre. Mivel a szájadék külső ajka erősen kiáll, a mozgathatóság során könnyen beleülnek valamibe, ezért törnek le először.

Ha a szájadékbetörés az állat életében következett be, akkor vagy elpusztul és mint tört szájadékú példányt találjuk meg; vagy ha életben maradt, regenerálódott, mint arról a fentiekben beszámoltunk.

#### D) Egyéb életnyomok

A *Cerithium subcorvinum* faj néhány példányán (VIII/3., IX/1–3. tábla) marószivacsok megtelepedésének nyomait figyeltük meg. A marásnyomok majdnem teljesen beborítják a csigaházat, mindössze egy keskeny, hosszanti sávban csak kezdetlegesen, vagy egyáltalán nem jelennek meg. Ez a keskeny sáv érintkezett közvetlenül az aljzattal.

A szivacs-lárvák olyan helyen telepednek meg, ahonnan a vízmozgás nem tudja őket továbbsodorni (pl. kőveken, korall-vázakon, kagyló héjon vagy csigaházakon). A ma élő marószivacsok már elhalt csigák házában telepednek meg, miután ezekről a külső periostracum védőréteg már lekopott. A csigaház falába hatolva vegyi úton hálózatos csatornákat hoznak létre. Tevékenységük nyomán a szilárd vázanyag porhanyóssá válik és feloldódik a tengervízben, ezért a marószivaccsal fertőzött csigaházból sokszor csak a felismerhetetlenségig összeyuggatott csont marad meg.

Mivel a megvizsgált többszáz gánti *Cerithium subcorvinum* példány közül mindössze három szétmarta akadt, és ezek egy sekélyebb, mozgathatatlanság környezetére utalnak, feltehető, hogy csak bemosódás útján kerültek a többi közé.

### Következtetések

Az ismertetett jelenségek értékelése, összevetése új elgondolásokat vetett fel a vízmozgathatósági és aljzatviszonyok szempontjából. A vizsgált jelenségek (1. a korallak lekoptak, letörtek a csigaházokról. 2. a *Cerithium*-házak szájadéka be van törve) arra utalnak, hogy az aljzat a korábban feltételezettnél mozgathatóbb volt. A most talált néhány ép korall és töretlen csigaház is csak azt erősíti meg, hogy a kiálló részek betöredezése, pusztulása általános jelenség volt. Az aljzatviszonyokat a következőképpen rekonstruálhatjuk: A korallak az élő csigaházra nőttek rá, mivel az aljzat mozgathatósága miatt ide-oda gördülő üres házakon nem telepedhettek meg a lárvák. Az üres házakat az állandó hullámmozgás mozgatja, míg az élőket egy-egy hevesebb hullámlökés dobhatja odébb. Ilyenkor nagyobb tömegben pusztult el egy terület csigafaunája, éppen az általános szájadékbetörés miatt. Ennek köszönhető, hogy Gánton az embriónálástól a teljesen kifejtettig minden növekedési stádiumba tartozó csigát megtalálhatunk (különösen szembetűnően a *Cerithium subcorvinum*-oknál), míg más lelőhelyeken többnyire csak teljesen kifejtetteket. Azok az egyedek, amelyek nem sérültek meg súlyosabban, vagy szívósabbak voltak, tovább éltek, regenerálva a törött vázat. Ezek utódai és a környező területről érkező egyedek azután újból benépesítették az életteret. Ez a folyamat azután megismétlődött egy egyed életében akár többször is.



## Köszönetnyilvánítás

Ezúton mondunk köszönetet DR. KECSKEMÉTI TIBORNÉ KÖRMENDY ANNÁNAK és DR. DUDICH ENDRÉNEK az értékes szakmai észrevételeikért, SOLT PÉTERNEK a gyűjtésben nyújtott segítségért és PELLÉRDY LÁSZLÓNÉNAK a kiváló ősmaradvány-fotók elkészítéséért.

## Táblamagyarázat - Explanation of Plates

## I. Tábla — Plate I

1. *Tympanotonus rozloszniki* SZÖTS epökiás példány, 2×
1. *Tympanotonus rozloszniki* SZÖTS, specimens displaying epoechia, 2×
- 2-3. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL) epökiás példányok, 2×
- 2-3. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL), specimens displaying epoechia, 2×
- 4-5. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL) epökiás és kettősszájadékú példányok, 1,5×
- 4-5. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL), specimens displaying epoechia and double-mouthed, 1,5×

## II. Tábla — Plate II

- 1-2. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL) epökiás és kettősszájadékú példányok, 3×
- 1-2. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL), specimens displaying epoechia and double-mouthed, 3×
3. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL) epökiás példány, 4×
3. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL), specimens displaying epoechia, 4×

## III. Tábla — Plate III

- 1-3. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM epökiás példányok, 1×
- 1-3. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM specimens displaying epoechia, 1×
- A 2. ábrán a *Rhizangia brevissima* DESHAYES 2,5×  
In Fig. 2 *Rhizangia brevissima* DESHAYES is shown, 2,5×
- 4-5. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM epökiás példányok, 1×
- 4-5. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM specimens displaying epoechia, 1×

## IV. Tábla — Plate IV

- 1-3. *Tympanotonus calcaratus* (BRONGNIART) epökiás példányok, 2×
- 1-3. *Tympanotonus calcaratus* (BRONGNIART), specimens displaying epoechia, 2×
3. ábrán a rátelepedő *Rhizangia brevissima* DESHAYES, 4×  
In Fig. 3 *Rhizangia brevissima* DESHAYES attached to the gastropod can be seen, 4×

## V. Tábla — Plate V

1. *Cantharus brongniarti* D'ORBIGNY epökiás és betört vázú példánya, 2×
1. *Cantharus brongniarti* D'ORBIGNY, specimens displaying epoechia and a fractured shell, 2×
- 2-3. *Ampullina perusta* (DEFR.) epökiás példánya, 2×
3. ábrán a *Rhizangia brevissima* DESHAYES, 4×
- 2-3. *Ampullina perusta* (DEFR.), specimen displaying epoechia, 2×  
Note *Rhizangia brevissima* DESHAYES in Fig. 3, 4×

## VI. Tábla — Plate VI

- 1—2. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM juvenilis példányának vázán levő többszörös törés utáni regenerálódás, 1×. Az 1. ábrán a törésvonalak 2,5× nagyításban.  
 1—2. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM, regeneration after repeated fracturing of the shell of a juvenile specimen, 1×. Note the fracture line of 2.5× magnification in Fig. 1.  
 3—4. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL) törés után elgörbülten növekedő, regenerálódott váza, 1,5×  
 3—4. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL), a shell regenerated after fracture, displaying a curved growth, 1.5×

## VII. Tábla — Plate VII

- 1—6. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL) kettős szájadékú példányok, 2×  
 1—6. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL), double-mouthed specimens, 2×

## VIII. tábla — Plate VIII

- 1—2. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL) kettős szájadékú példányok, 2×  
 1—2. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL), double-mouthed specimens, 2×  
 3. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM marószivacsok által átluggatott váza, 2×  
 3. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM, shell pierced by sponges, 2×

## IX. Tábla — Plate IX

- 1—3. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM marószivacsok által átluggatott váza, 2×  
 1—3. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM, shell pierced by sponges, 2×  
 4. *Tympanotonus calcaratus* (BRONGNIART) kitört szájadéka, 2×  
 4. *Tympanotonus calcaratus* (BRONGNIART), mouth broken off, 2×  
 5. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL) épszájadékú példány, 1,5×  
 5. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL), specimen with an undeformed mouth, 1.5×

## X. Tábla — Plate X

- 1—2. *Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL) épszájadékú példányok, 1,5×  
*Tympanotonus hungaricus* (ZITTEL), specimens with an undeformed mouth, 1.5×  
 3—5. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM épszájadékú példányok, 1×  
 3—5. *Cerithium subcorvinum* OPPENHEIM, specimens with an undeformed mouth, 1×

Foto: PELLÉRDY L.-NÉ (I—X. táblák)

Photo: MRS. PELLÉRDY (Plates I to X)

## Irodalom — References

- BOGSCS L. (1968): Általános őslénytán. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 5—281.  
 CROME, W. et al. (1966): Urania Tierreich, Leipzig—Jena—Berlin. Ford.: Farkas H. (1971): Állatvilág. Alsóbbrendű állatok. Gondolat, Budapest, pp. 5—741.  
 FARKAS ZS.—FÖZY L.—ISÁK A.—SCHLEMMER K. (1962): A Gánt-bagolyhegyi új feltárás eocén korú üledékeinek földtani vizsgálatai. Földt. Közl. 112. 4. pp. 435—458.  
 GÉCZY B. (1979): Ősállattan. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 3—453.  
 JASKÓ T. (1971): Adatok a cisgázak geometriájához. MÁFI Évi Jel. 1968-ról, pp. 379—389.  
 KISS-KOCSINÉ BANFI M. (1955): Dunántúli eocén Cerithium-félék. Földt. Közl. 85. pp. 360—389.  
 MIHALY S. (1975): Paleoökológiai megfigyelés a gánti középsőeocénből. Földt. Közl. 105. 1. pp. 75—81.  
 MONOSTORI M. (1972): A gánti eocén Ósraocodák fájcs értékelése. Őslénytani Viták. 20. pp. 55—61.  
 MOORE, R. C. edit. (1960): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part. I. Mollusca. I. Geol. Soc. Amer. Univ. Kansas Press, pp. 1—351.  
 STRAUSS L. (1962): A gánti eocén fauna ökológiai viszonyai. Földt. Közl. 92. 3. pp. 308—318.  
 SZÓTS B. (1958): Magyarország eocén puhatestűi. I. Gánt. Geol. Hung. Ser. Pal. 22. pp. 1—270.  
 SZÓTS B. (1958): Magyarország eocén (paleogén) képződményei. Geol. Hung. Ser. Geol. 9. pp. 1—320.  
 TASNÁDI KUBACSKA A. (1936): Kétszajú csigák. Term. Tud. Közl. 23—24. pp. 1—4.  
 TASNÁDI KUBACSKA A. (1969): Palaeopathologia. I. Az őslátlak pathológiája. Medicina, Budapest, pp. 7—230.  
 TASNÁDI KUBACSKA A. (1962): Palaeopathologie. Bd. I. Pathologie der vorzeitlichen Tiere. Jena, pp. 7—269.

A kézirat beérkezett: 1983. II.

## New paleoecological remarks concerning the Middle Eocene beds of the Bagoly-hegy at Gánt, Transdanubia, Hungary

S. Mihály—P. Vincze

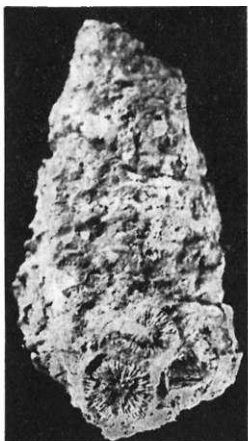
S. Mihály was the first to describe a gastropod-coral epoechia from the marine overburden of the old bauxite exposure of Bagolyhegy at Gánt (1975). The large quantity of materials recovered from the nearby new exposure enabled us to carry out new observations. In addition to *Cerithium subcorvinum* OPP., the following species were observed to display the phenomenon of epoechia *Tympanotonus hungaricus* (ZITTL.), *Tympanotonus calcaratus* (BRONCH.), *Tympanotonus rozlozsniki* SZÖTS., *Cantharus bronniarti* (ORB.), *Ampullina perusta* (DEFF.). In the context of epoechia an observation opposed to the earlier opinion was to see that the larvae of *Rhizangia brevissima* DESH. corals perched on the shell of the living gastropod rather than on an empty one. This is confirmed on the one hand by the fact that the shells are covered from all sides by the corals, on the other hand, that the corals are heavily worn off, i.e. rounded — a phenomenon probably due to a bottom that was more strongly agitated after the death of the animal. Namely, the larvae are unable to adhere to shells in motion. For the corals the gastropod shells provided a solid base, further they provided them with food (fragments from their prey of the gastropod) and also a means of transport (e.g. to escape from burial with mud, to seek advantageous light and water cleanness conditions, etc.). To settle on their shells was advantageous for the corals. On the other hand, the coral polyps with their nematocysts protected the gastropod against its enemies (mainly in the zone of its vulnerable mouth) or they could serve as a disguise.

When studying pathological phenomena (regenerations of shell and mouth fractures, double or multiple overgrowth of mouth, twisting of apex) a relationship could be found between the lack of gastropods with an undeformed mouth and the frequent injuries of shells. These are associated strikingly with *Cerithium subcorvinum* OPP. and *Tympanotonus hungaricus* (ZITTL.), the double growth of mouth being restricted to the second species exclusively. It could also be found out that in the gastropods of Gánt the fracturing of mouth and shells was common. Where no sensitive organ was injured (e.g. the mantle secreting the shell), there the gastropod survived the injury and regenerated the missing part of shell by one of the means outlined above. The one or two specimens with an undeformed mouth may be regarded as exceptions to the rule.

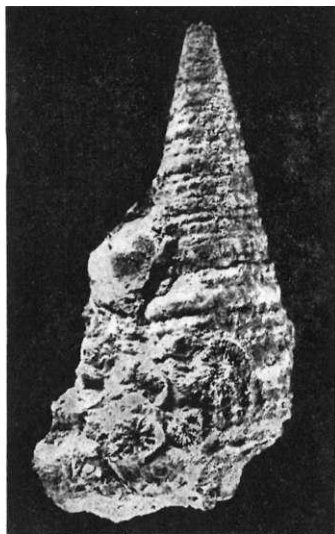
It was the first time that *Cerithium subcorvinum* OPP. specimens pierced by sponges could be observed, where the sponges effected their activities on gastropod shells that were already empty. Their having come in small numbers into the fore suggests that they may have been introduced from afar into the sediment, whilst the rest of the fauna lived in situ.

The above paleoecological phenomena clearly corroborate the hypothesis suggesting a rather heavily agitated bottom, contrasting with earlier opinions.

Manuscript received: February, 1983.



1



2



3



4



5

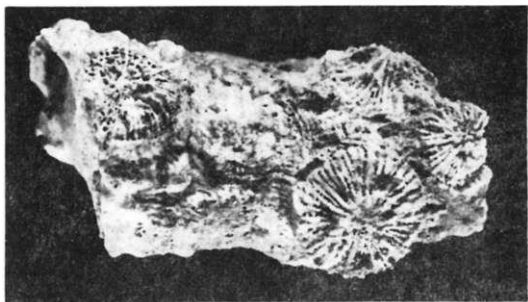
II. tábla — Plate II.



1



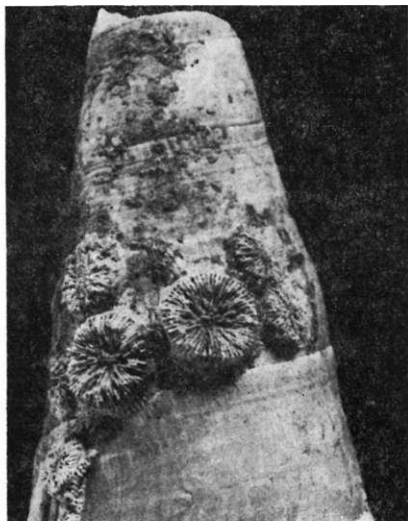
2



3



1



2



3



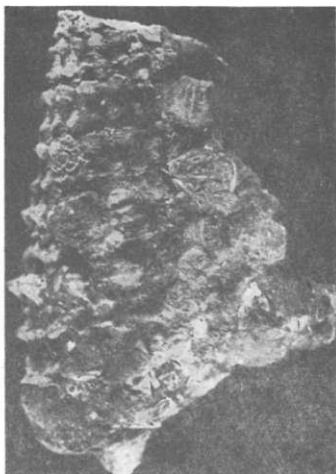
4



5



1



2



3



1



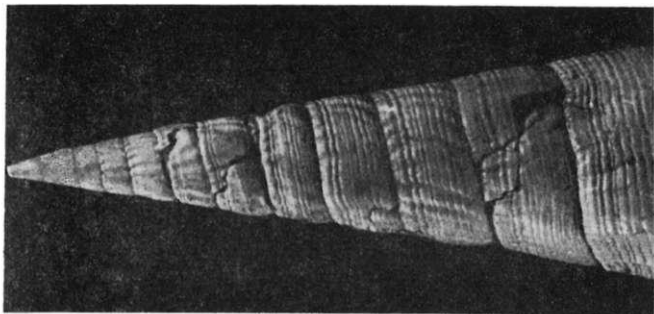
2



3



*VI. tábla — Plate VI.*



1



2



3



4



1



2



3



4

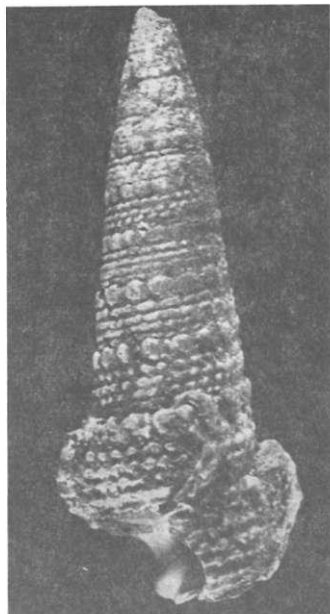


5



6

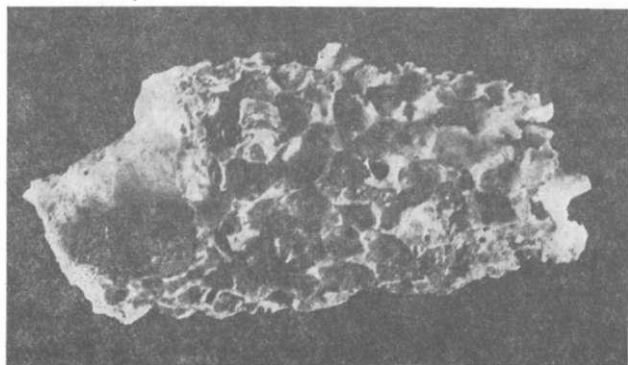
VIII. tábla — Plate VIII.



1



2



3



1



2



3



4



5

X. tábla — Plate X.



1



2



3



4



5



## Bádeni korú rétegek a budapesti Örs vezér tere környékén

Dr. Kókay József\*—Dr. Mihály Sándor\*—Dr. Müller Pál\*

(2 ábrával)

**Összefoglalás:** A leírt rétegsor alsó része euhalin felsőbádeni faunákat adott, míg a felső része, a szelvények egy részében, brachyhalin elemeket tartalmazott. Ezek között a keleti Paratethysből származó fajokat találtunk. Ebből arra lehetett következtetni, hogy a felső rétegek lerakódása idején a tenger vize rétegződött. Az alsó, sósabb rétegben mediterrán, míg a felső vízrétegben inkább konka, a keleti Paratethysből származó fajok éltek, a víztömegek eredetének és sótartalmának megfelelően.

Az Örs vezér tere távolabbi és közelebbi környékén az 1960-as évek óta sokat építkeztek. Csatorna-árkokból (Kerepesi út, Gyakorló út), a Sugár üzlet-ház pincealaposításából és az Egyesült Gyógyszergyár raktártelepének tereprendezése során készült bevágásból gazdag bádeni korú őslénytani anyag került elő.

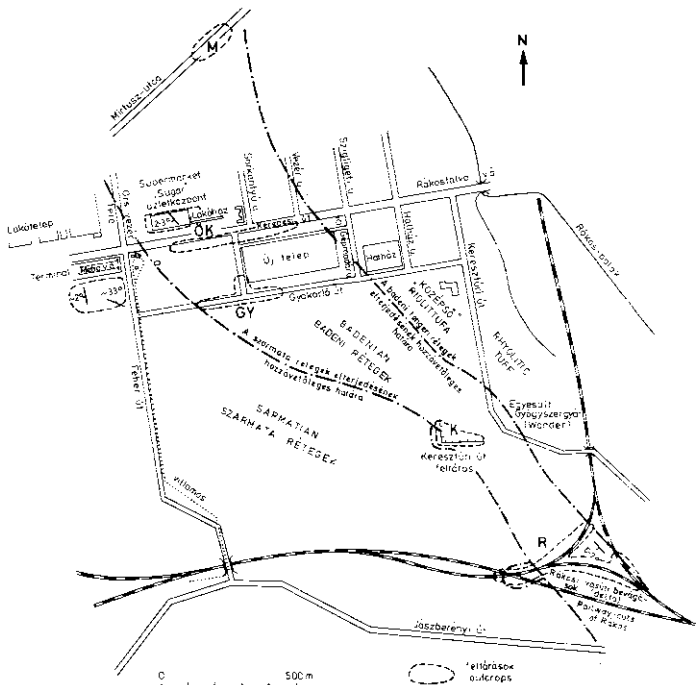
A rendszeres gyűjtés és a szilikongumis levonat készítési technika révén ez a leggazdagabb ismert lajtamésző-makrofauna, melyből 331 *Mollusca*, 49 *Decapoda*-rák és 30 *Echinoidea* taxont tudunk elkülöníteni, mely együttesekből 74 puhatestű, 10 rák és 4 tengeri sünn faunánkra, illetve részben a tudományra is új alaknak bizonyult.

A szerzők a terepi felvételt jórészt együtt végezték, a munka összeállítását szintén; a puhatestűeket KÓKAY (in prep.), a tízlábú rákokat MÜLLER (in prep.), a tengeri sünöket pedig MIHÁLY (in prep.) dolgozta fel s részben publikálta is. A palaeoökológiai értékelést KÓKAY és MÜLLER végezték, míg az ősföldrajzi eredmények jórészt KÓKAY elemzéséből adódtak.

Budapest középső részét ÉK, K és D felől, ívalakban övezi a bádeni üledékek keskeny sávja. Kibúvásainak egy részét, így a rákosi vasúti bevágást már klasszikus lelőhelynek tekinthetjük (SZABÓ 1879, FRANZENAU 1881, BROCCHI 1883, LÖRENTHEY 1897, 1911, 1913, in LÖRENTHEY és BEURLIN 1929, VADÁSZ 1906 és 1914, HALAVÁTS 1910, SCHAFARZIK és VENDL 1929). Számos fosszilis faj típuslelőhelye és a geológiai oktatás ismert feltárása. Mivel részletes felvétele folyamatban van, itt SCHAFARZIK és VENDL (1929) pontos leírására utalunk, megjegyezve, hogy a riolittufára települő zátony (l. c. p. 108.) nem *Millepora*, hanem *Porites* (tehát korall) építmény, s hogy a szarmata rétegekbe nem észrevétlenül mennek át a fekvő oolitos mészkövek (l. c. p. 111.), hanem a feltételezett átmenet fölött még mintegy 4 m vastag rétegsor bádeni korúnak bizonyult.

Itt azokat a részben időleges, kis részben állandó feltárásokat ismertettük, melyekben Rákostól a csapásirány mentén ÉNY felé még mintegy két és fél kilométer hosszan tudtuk követni a bádeni képződményeket. E feltárások helyét az 1. ábrán mutatjuk be.

\* Magyar Állami Földtani Intézet, 1442 Budapest XIV. Népszabadság út 14. Pf. 106.



1. ábra. Helyszínrajz a feltárásokról

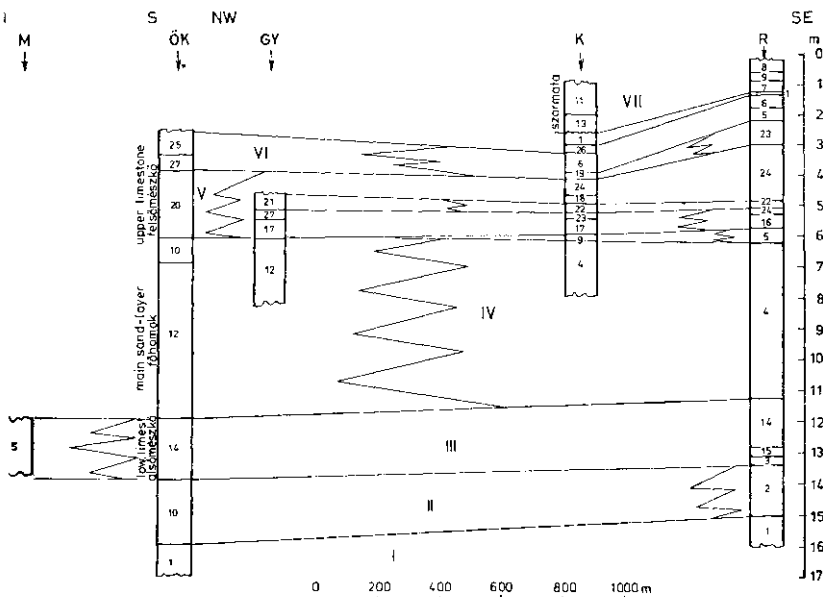
Fig. 1. Map of the outcrops

A rétegsorokat fácies-szelvényeken ábrázoljuk (2. ábra). A rétegeket ismeretető bekezdések végén a zárójeles római számok e szelvények jeleire utalnak.

A bádeni rétegek fekszik a dacittufa (I. *tari dacittufa formáció* — középső riolit-tufa) kárpáti korú, míg fedője szarmata mészkő, meszes tufit, mely konkordánisan vagy enyhe diszkordanciával települ rá. Ahol a fedőrétegek lepusztultak, a rétegek felszínre bukkannak vagy negyedidőszaki kavics-, és homokrétegek fedik őket. Megjegyezzük, hogy az Őrs vezér téren, a métró végállomása mellett szarmata aleuritot tártak fel, mely talán vető mentén került a bádeni rétegek közvetlen közelébe.

A bádeni sorozat általában tufás bomokkővel kezdődik, melyben korall-foltzátványok is települnek, az említett rákosi bevágás előfordulásán kívül erre utalnak a Kerepesi út csatornaárkából kikerült korallós kőzetdarabok. A réteg vastagsága mintegy 2 méter. Biotit-tartalmát szeparálva, meghatározták





2. ábra. A felsőbádénai képződmények fácies-szelvénye

Fig 2. Facies-profile of the Upper Badenian strata

Szám- és jelkulcs - key: 1. Tufit - tuffite, 2. Korall zátony - coral-reef, 3. *Pecten*-bearing sandstone, 4. Tuffitos, laza *pectenes* homokkő - tuffaceous loose *Pecten*-bearing sandstone, 5. Molluskák-homokkő - Mollusc-bearing sandstone, 6. *Cerithium* homokkő - sandstone with *Cerithium*, 7. *Miliolidés* homokkő - sandstone with *Miliolids*, 8. *Mastra* homokkő - *Mastra*-bearing sandstone, 9. Homok - sand, 10. Tuffitos homok - tuffaceous sand, 11. Homok, homokkő padokkal - sand with sandstone layers, 12. *Pecten-scutellás* homok - *Pecten-Scutella*-bearing sand, 13. Szarmata házis törmelék - debris, base of Sarmatian, 14. Molluskák-homokkő - Mollusc-bearing sandstone, 15. *Phacoides* homokkő - limestone with *Phacoides columbella*, 16. *Cardium*-*cerithium* mészkő - limestone with *Cardium* and *Cerithium*, 17. *Kriviliás* mészkő - *Bryozoa*-bearing limestone, 18. *Cerithium* mészkő - *Cerithium*-bearing limestone, 19. *Bryozóds* mészkő - limestone with *Bryozoa*, 20. *Chlamys* mészkő - limestone with *Chlamys*, 21. *Cerithium*-oncooidos mészkő - oncooid-bearing limestone with *Cerithium*, 22. Oncooidos mészkő - oncooid-bearing limestone, 23. Ikrás mészkő - ooid limestone, 24. *Ferdéregzett* ikrás mészkő - cross-bedded ooid limestone, 25. Gyökérványos mészkő - limestone with root-prints, 26. Anhidrites (?) mészkő - limestone with Anhydrite, 27. Fehér mészkő - white calcareous silt, M - Mirtusz utca, ÖK - Őrs vezér tér és Kerepesi út, Gy - Gyakorló út, K - Keresztúri út, R - rákosi vasúti delta.

I-VII római számok magyarázata a szövegben  
I-VII (roman numerals) explanation in the text

(K/Ar) radiometrikus korát (BALOGH, ÁRVÁNE SOÓS és PÉCSKAY, 1980): 15,6 ME  $\pm$  0,8 ME, ami valószínűleg idősebb a geológiai kornál a fekéből bekeveredett vulkáni anyag következtében (II).

A homokkővet mintegy két méter vastag homokos mészkő fedi. Ezt már a századforduló körül, majd a 30-as években, végül a 60-as években is feltárták a csatornaépítések során (SCHAFARZIK 1903, STRAUZ 1927, HORUSITZKY H.

1933, BARTÓK és KÓKAY 1966, MIHÁLY 1969, MÜLLER 1976 és 1978). A feltárásokban észlelteket JÁMBOR ÁRON rendelkezésünkre bocsátotta (szóbeli közlés), amiért köszönettel tartozunk neki. A mészkő gazdag faunát tartalmaz. Főbb elemei: *Ozyslele patula orientalis* COSSM., *Cerithium michelotti* HÖRN., *Cerithium crenatum procreatum* SACCO, *Conus suessi* HOERN. et AUNG., *Terebra fuscata pliocaria* BAST., *Arca diluvii* LAMK., *Flabellipecten leythajanus* PARTSCH, *Phacoides columbella* LAMK., *Divaricella ornata* ÁG., *Trachycardium multicostatum microtundatum* SACCO, *Venus basteroti latilamellata* KAUT., *Callianassa* div. sp., *Dromia eotvoesi* (MÜLLER), *Matuta brocchii* GLAESSN., *Thalamita fragilis* MÜLLER, *Xantho moldavicus* (YANAKEVICH), *Pilumnus mediterraneus* (LÖRENTHEY), *Scutella vindobonensis* LAUBE, *Clypeaster* cf. *acuminatus* DESOR, *Clypeaster sardiniensis* COTT., *Clypeaster coronalis* LAMB., *Echinolampas hemisphaericus* LAMK., *Echinocardium intermedium* LOCZY, *Sepia* sp., *Lamna* sp.

A mészkő Mirtusz-utcai feltárásában BODA Jenő *Crassostrea*-teknőket is gyűjtött, de faunája egyébként ott is hasonló a Kerepesi út mentén feltárt kőzetéhez (III).

A mészkő fedője mintegy 5 m vastag homok, lágy homokkő („főhomok”). Ennek szemcsenagysága ÉNY felé durvul. Az Őrs vezér téren vett mintában az anyag 80%-a a 0,18–0,5 mm-es szemnagyság közé esett,  $D_{50} = 0,25$  mm. Meglepően sok a vizeszta kőzetűveg-szemese a kvarc és vulkáni eredetű ásványok között. Sok horzsakő-darab is van benne. Radiometrikus kora a Keresztúri úti feltáráshól vett mintából szeparált biotit alapján (BALOGH, ÁRVÁNE-SOÓS és PECSKAY, 1980):  $13,4 \text{ ME} \pm 0,6 \text{ ME}$ , jól egyezik a várt földtani korral, ami arra utal, hogy a vulkáni anyag zöme egyidejű kitérés eredménye. A kőzet rosszul rétegzett, erősen bioturbált, gyakoriak a *Callianassa*-járatok (*Ophiomorpha nodosa*).

Jellemző, illetve gyakori faunaelemek: *Pecten aduncus* EICHW., *Flabellipecten leythajanus* PARTSCH, *Ostrea fimbriata* GRAT., *Anomia ephippium* L., *Phacoides columbella* LAMK., *Dosinia lupinus lineta* PULTS., *Ervilia miopusilla* BOGSCHE, *Turritella pythagorica* HILB., *Callianassa chalmasi* BROCCHI, *Callianassa kerepesiensis* MÜLLER, *Dromia eotvoesi* (MÜLLER), *Matuta brocchii* GLAESSN., *Calappa heberti* BROCCHI, *Thalamita fragilis* MÜLLER, *Scutella vindobonensis* LAUBE, *Scutella pygmaea* KOCH, *Scutella* („*Scutellina*”) *hungarica* (VADÁSZ), *Scutella* n. sp. 1., *Scutella* n. sp. 2., *Amphiope bioculata* DRSMAR., *Amphiope ludovici* LAMB., *Echinoidea* n. gen. és n. sp., *Echinolampas hemisphaericus* LAMK., *Echinocardium intermedium* LÓCZY, valamint a Kerepesi úti csatornákból régebbiről a *Scutella szoerenyiae* MIHÁLY, *Echinolampas dacicus* VADÁSZ, *Echinolampas hemisphaericus* LAMK. var. *depressa* LAMB., *Prospatungus* sp. (IV).

A homokkővet mindenütt mészkő fedi, melynek jellegzetessége, hogy csaknem teljesen mentes terrigén és vulkanogén szemcséktől, melyek az előbb ismertetett rétegek mindegyikében legalább néhány százalékban megtalálhatók, sőt a homokkőben túlsúlyra is jutnak.

A Keresztúri útnál és a Gyakorló útnál (lásd az 1. és 2. ábrákat) a homokkő fedője 30–50 centiméter vastag orviliás mészkő. A Gyakorló úton helyenként vékony glycymeriszes homokkő van átmenetként a mészkő alatt. A tömeges *Ervilia dissita* EICHW. mellett a következő fajokat tartalmazza: *Glycymeris obtusatus* PARTSCH, *Taras rotundatus caucasicus* ZHIZ., *Cardium praepliatum* HILB., *Cardium ruthenicum* HILB., *Thracia papyracea* POIL., *Ozyslele patula orientalis* COSSM., *Theodoxus pictus nivosus* BRUS., *Cerithium europeum* MAY., *Nassa schönni* AUNG (V).

Az ervíliás mészkőbe a Gyakorló úton lencsésen krétafehér, nagyon kemény mészkő települt, melyben *Theodoxus pictus* FÉR., és *Cerithium europeum* MAY. található. Fedőjében vékony, agyagosodott tufitlencse van.

A következő réteg a Keresztúri úton 20 cm-es, *Spirolina rimosa ukrainica* DIDKOVSZKIJ tartalmú mészhomokkő, melyre (a Gyakorló úton pedig az említett tufitra) cerithiumos mészhomokkő települ onkoidgumókkal (1984 LELEKS és MÜLLER). A mészhomokkő fehéres vagy okkerbarna. A benne előforduló jellemző fajok: *Modiolus incrassatus buglovensis* LAMK., *Cardium ruthenicum* HILT. var., *Cardium praeplicatum* HILT., *Venus basteroti latilamellata* KAUT., *Ervilia miopussilla* BOGSCH, *Mesodesma corneum* POLI, *Theodoxus pictus* FÉR., *Rissoina vindobonensis* SACCO, *Pirenella hartbergensis ruedti* HILB., *Pirenella biseriata* FRIEDB., *Cerithium europeum* MAY., *Cerithium boettgeri* SVAGE. var., *Cerithium bronni* PARTSCH, *Cantharus exsculptus* MIGHT., *Nassa dorsaniformis* SVAGE., *Clavatula schreibersi* HÖRN., *Scaphander lignarius targionicus* RISSO, *Pachygrapsus hungaricus* MÜLLER, *Xantho moldavicus* (YANAKEVICH), *Pilumnus mediterraneus* (LÖRENTHEY), *Pisa oroszyi* (BACHM.) (V).

A cerithiumos mészhomokkővet ferderétegzett ooidos mészhomokkő fedi, koptatott Cerithiumokkal. Ennek vastagsága a Keresztúri úton 55 centiméter, míg a Gyakorló úton csak lepusztulási foszlányként észleltük. A ferderétegzettség 10–15°-os, 2–10 centiméteres rétegecskékkal. Az előkerült jellemzőbb fajok: *Bittium reticulatum* DA COSTA, *Cerithium europeum* MAY., *Musculus marginatus* EICHW., *Taras rotundatus caucasicus* ZHIZ., *Cardium ruthenicum* HILT. var., *Venus basteroti taurinensis* SACCO, *Paphia vitaliana infrasarmatica* ANDE., *Mesodesma corneum* POLI, *Xantho moldavicus* (YANAKEVICH), *Brachynotus febrarius* MÜLLER.

A rétegsor tehát csak a Keresztúri úton követhető tovább 5 cm vastag kavicsos mészkő formájában. A kavicsok anyaga kvarc, andezit, és a feké mészkő törmeléke. Ezen bryozoaás-féregesöves mészkő települ 10 cm vastagságban. Ebben apró *Balanidae*-példányok is vannak. Jellemzőbb fajok: *Tarbellastraea* sp. (valószínűleg bemosott!), *Pirenella biseriata* FRIEDB., *Pirenella hartbergensis schildbachensis* HILB., *Cerithium europeum* MAY., *Murex austriacus* TOURN., *Modiolus incrassatus* D'ORB., *Cardium ruthenicum* HILB. var., *Venus basteroti latilamellata* KAUT., *Paphia vitaliana infrasarmatica* ANDE., *Eastonia rugosa* CHEMN., *Gastrana fragilis* L. (VI).

Fedője 65 cm vastag, piszkosfehér színű, közép-, és finomszemcséjű tufitos homokkő, mészooid góccokkal, horzsakővel („felső cerithiumos réteg”). Gyakoriak benne a *Cerithiumok*, *Bryozoa* bekéregzések és gumók. Jellemző fajok: *Theodoxus pictus* FÉR., *Alaba costellata anomala* EICHW., *Cerithium europeum* MAY., *Musculus biformis* RSS., *Chlamys rakosense* MEZN. juv., *Taras rotundatus caucasicus* ZHIZ., *Lucina fragilis lecointreae* COSSM. et PEYR., *Cardium praeplicatum* HILB., *Cardium manysense* KÓKAY, *Cardium ruthenicum* HILB., *Ervilia pusilla dissita* EICHW., *Miliolidea* sp., *Borelis melo* D'ORB., *Spirolina laubei* RSS. (VI).

Fellette 25 cm vastag, anhidritre emlékeztető anyagot tartalmazó mészkő következik, mely barnássárga színű, közepesen kemény, kissé ooidos, itt-ott tufitos. Csak kevés Miliolideát, *Ervilia trigonula* SOK. kagylócskát és *Bryozoa*-töredéket tartalmaz (VI).

A felsőbádeni rétegsort itt 40 cm vastag bentonitosodott dácittufa zárja le. Ez a réteg a rákosi bevágásban csak 2–5 cm vastag (VI).

A tufitrétegre diszkordánsan, hullámos felület mentén 60 cm vastag törmelék települ, mely 2—10 cm-es, alig koptatott kőzetdarabokból áll. Összetevői: világos zöldesszürke portufit, illetve világos, barnássárga tufitos, gyökérnyomos mészkő (VII).

Az említett két kőzettípus a *felsőbádeni* sorozat két zárótagjával azonos. Így a réteg anyaga helyben maradt, hullámverés által felszaggatott törmeléknek tekinthető, a *szarmata* bázisképződményeként, hiszen felette már *szarmata* faunát tartalmazó kőzet települ meszes homokkőpadokat és sávokat tartalmazó homok formájában, dácit-horzsakő darabokkal. Faunája: *Calliostoma angulatum* EICHW., *Cardium ruthenicum* HILB., *Cardium cf. lithopodolicum* HILB., *Ervilia pusilla dissita* EICHW., *Ervilia trigonula* SOK., *Mactra eichwaldi* ANDR. Ezzel a kőzettel a *miocén* rétegsor itt véget ér (VII).

Az Őrs vezér téren a Sugár üzletház pincealapozási feltárásában a „főhomok” réteg felső része tufitosan kötöttebb, mint másutt, de faunája azonos (IV).

A homok fedője itt is tiszta mészhomokkő, de fáciése és faunája egészen más, mint a közeli Gyakorló úton. Vastagsága 2,2 m, anyaga gyengén, a felső részen erősebben cementált bioklaszt, kevés mikroonkoidszerű szemcsével. A nagyobb, ép vázak és váztörmelék is gyakori, s ép, eredeti helyzetben maradt kovaszivacs-vázát is találtunk. A kőzet kevésbé oxidált, így ép *Lingula*-teknőket és színes *Ostrea*-héjakat is tartalmaz. A fauna fontosabb fajai: *Gibbula buchi* DUB., *Oxystele patula orientalis* COSSM., *Turritella pythagoraica* HILB., *Cerithium crenatum procrenatum* SACCO, *Cerithium bronni* PARTSCH, *Nassa schönni* AU., *Solenomya doederleini* MAY., *Modiolus mytiloides* BRONN, *Flabelligerina leytthajanus* PARTSCH, *Chlamys bianca* MEZN., *Chlamys rakesense* MEZN., *Chlamys neumayri* HILB., *Chlamys malvinæ* DUB., *Chlamys opercularis* L., *Chlamys flava* DUB., *Cardium barrandei schafferi* KAUF., *Lutraria oblonga* CHEMN., *Callianassa kerepesiensis* MÜLLER, *Pagurus* (3 spp.), *Palaeomyra globulosa* (MÜLLER), *Parthenope szaboi* MÜLLER, *Micippa hungarica* (LÖRENTHEY), *Liocarcinus rakesensis* (LÖRENTHEY), *Actinurus tegidii* (MÜLLER), *Scutella vindobonensis* LAUBE, *Arbacia monilis* (DESMAR.), *Psammechinus dubius* (AG.), *Echinocardium cf. deikei* DES., *Echinocardium n. sp.*, *Schizaster rakesiensis* VADÁSZ, *Schizaster hungaricus* VADÁSZ, *Clypeaster sp.*, *Asteroida sp.* (V).

A mészkő fedője 50 cm vastag, lágy, fehér, szivacsos mészsízap, töredezett Chlamysokkal. Faunája rosszul megtartott: *Elphidium sp.*, *Miliolidea sp.*, *Chlamys sp.*, *Loripes dujardini* DESH., *Cardium ruthenicum* HILB. var., *Hydrobia ventrosa* MONT., a fedőjéhez hasonló alakok (VI). A *legfelső badeni* réteg itt 30–80 cm vastag a lepusztulástól függően. Igen kemény mészkő, 5–7 cm-es padokban válik el. Általában tömör, kevés, 1–2 cm-es likaccsal. Az anyag zöme ooid vagy mikroonkoid, kevés portufát is tartalmaz. Eléggé kőületszegény, de nagy mennyiségű kőzetanyag felaprításával mégis jelentős faunát sikerült gyűjteni és meghatározni. Összetételében ez egyértelműen a K-i Paratethys behatására utal és az ismert „buglovi” fáciést (a prioritást illetően helyesebben „vesszeljanszki” szint; KÓKAY in prep.) képviseli. Ez a *bádeni* záró vékony réteggöszlet a középső Paratethys területén csak a külső perikárpáti övezetben és Erdély egyes pontjain, valamint a Mecsek hegységben Pécsváradról ismert (HÁMOR, 1970).

A *Mollusca*-fauna a K-i Paratethysre, a bádenire és a szarmatára jellemző elemekből tevődik össze. A 35 fajból fontosabbak: *Chlamys diaphana* DUB. var., *Cardium praeplicatum* HILB., *Cardium ruthenicum* HILB., *Ervilia pusilla dissita* EICHW., *Mactra basteroti konkensis* SOK., *Mactra andrussovi* KOLEŠ.,

*Calliostoma turricula* EICHW., *Alaba costellata anomala* EICHW., *Cylychna meli-topolitana* SOK.

Ez az Őrs vezér téri zárórteg a Keresztúri úti „felső cerithiumos rétegnek” (VI) felel meg.

### Fejlődéstörténeti és ösföldrajzi vázlat

Az új feltárások nagyon érdekesek, hiszen az eddig ismert leggazdagabb bádéni (lajta) mészkő faunát adták, sok érdekes új fajjal, sőt nemzetséggel. Több *Decapoda*-nemzet (MÜLLER, in prep.) és egy *Echinoida* nemet (MIHÁLY, in prep.) először innen sikerült fosszilisán kimutatni.

Legalább ennyire érdekesek azok a fejlődéstörténeti és ösföldrajzi következtetések, melyeket ez a tanulmány lehetővé tett, amelyek között a *bádéni-szar-mata* átmeneti időszak eseményeit is más megvilágításba helyezik.

Az időszak első felében a terület nagy részén homokos és tufitos mészkövek képződtek, egyes rétegeket homokkőnek vagy tufitnak kellett minősíteni a kőzetanyag szerint. Az üledékképződés eléggé gyors lehetett, s hogy e rétegek mégis kőületgazdagok, azt részben összehasonlásnak, de nagyrészt a rendkívül gazdag élővilágnak tulajdoníthatjuk. A mindenütt jelenlévő vulkáni anyag valószínűleg eutrofizáló hatású volt: főleg foszfortartalmával járulhatott hozzá az élővilág táplálásához.

Azt, hogy víz általánosan sekély volt, bizonyítja a korallzátonyok jelenléte is. Ugyanakkor e zátonyok aligha élhettek volna meg nagyon sekély öblökben, hanem csak olyan helyen, ahol a közeli mélyebb (legalább 15–20 m) víz megakadályozta a téli túlságos lehűlést.

A környezet laza üledékei és tufái biztosíthatták a terrigén-vulkanogén anyag utánpótlását, bár egyidejű kitorések is lehettek. A klíma szemiárid lehetett, időnként trópusi záporokkal, tehát erózióvédő erdő nem igen boríthatta a környéket.

A tengerág valószínűleg nagyjából É–D-i irányú lehetett e területen, összekötve a délibb területeket a mai Rákospalota környékével (BUBRCS, 1978).

A terrigén anyag beszállítása megszűnik a „felső mészkövek” keletkezésének idején, nemcsak itt, hanem a Tétényi-fennsíkron is. A környezet domborzata aligha enyhülhetett. A lehordási irány sem változhatott meg lényegesen. A kővületsűrűség is nagyjából azonos a mélyebb s a magasabb rétegekben, tehát az üledékképződés sem gyorsulhatott meg annyira, hogy a homok és tufitanyag mennyisége így lecsökkenjen. Csak a klíma kiegyenlítettebbé, nedvesebbé válására gondolhatunk, ami erózióvédő erdőkkel borította be a szomszédos lejtőket. Ugyanakkor a terület jelentős részén csökken az addig stabil, óceánihoz közelálló sótartalom. Az idősebb rétegek faunája mindenütt euhalin jellegű (nagy *Pecten*ek, sok tengori-sün faj, korallak, változatos *Mollusca* fauna), míg a felső mészkövekben a feltárások nagy részében a csökkenő, illetve instabil sótartalom sok jelét látjuk. Különös ellentétként az Őrs vezér téri, azonos szintben és időben keletkezett felső mészkőben nyoma sem látszik a sótartalom csökkenésének, legalább alsó 2,2 méterében. A sótartalombeli eltérésre a következő magyarázatot adjuk:

1. A Rákosi „vasúti delta”, Keresztúri út és a Gyakorló út „erviliás-cerithiumos” mészkőrétegei kisebb mélységű vízben ülepedtek le (onkoidok,

hullámveréses keresztretegzettség, olykor autigén mészkőtörmelék, bryozoa-féregcsöves zátonyfácies), csökkentsősvízi (magasabb brachyhalin) környezetben.

2. Az „erviliás-cerithiumos” mészkővel azonos szintű rendes sótartalmú vízben képződött Őrs vezér téri mészkő („felső mészkő”) viszonylag nagyobb (30–40 m) mélységű vízben rakódott le (erre utal a sok vékonyvázú *Echinoidea* és *Chlamys* faj (13 taxon), a *Solenomya dodderleini*, ép kovaszivacs-telepek stb. jelenléte).

A két képződmény szalinitás-genetikai különbségére a következő magyarázatot javasoljuk (KÖKAY, in prep.): a kisebb sótartalmú tengervíz fajsúlya is kisebb volt, ezért mintegy 20–30 méter vastagságban „úszott” a rendes sótartalmú, nagyobb fajsúlyú víz tetején. Így a mélyebb régiókban (Kerepesi út, Őrs vezér tér) rendes sótartalmú fauna élt, míg máshol a sekély vizekben (Gyakorló út, Keresztúri út, rákosi vasúti bevágás) magasabb brachyhalin sótartalmat kedvelő, illetve eltűrő élővilág tenyészett.

Földtörténeti szempontból nézve a felső bádeni vége felé olyan helyzet alakult ki, hogy a Tethys felé való kapcsolat csökken, másrészt a Keleti-Paratethys „Konka” tengerével erősödött az összeköttetés. Ennek eredményeként a mai Márvány-tengerhez hasonló áramlási és rétegződési helyzet alakulhatott ki. Ott ugyanis a Fekete-tenger 16–18 ozrelékes sótartalmú, viszonylag könnyű vize felül áramlik be, míg az Égei-tenger felől érkező sűrűbb víz alulra kerül.

Ez a meglehetősen stabilis „felül híg, alul normális” sótartalmú állapot eredményezte, hogy néhány száz méteren belül két, erősen eltérő fáciesű képződménysor keletkezett területünkön. Álláspontunkat igazolja, hogy az „erviliás-cerithiumos” rétegekben, a feltételezett NY-i irányú áramlás a K-i Paratethysre jellemző faunát hozott magával, illetve elősegítette azok megtelepedését: *Modiolus incrassatus buglovensis* LASK., *Taras rotundatus caucasicus* ZHIZ., *Cardium praeplicatum* HILB., *Cardium ruthenicum* HILB., *Venus (Timoclea) konkensis* SOK., *Paphia vitaliana infrasaromatica* ANDR., *Paphia secunda* BOG., *Ervilia trigonula* SOK., *Ervilia pusilla dissita* EICHW. stb.

Ugyanakkor a mélyebb vízben élt makrofauna egyetlen, a K-i Paratethysre jellemző alakot sem tartalmaz.

A két kifejlődés egyidejűségét egyértelműen bizonyítja a fekvő homokrétég azonos kifejlődése és követhetősége, a két közettípus közötti diszkordancia hiánya. Alátámasztja ezt a nézetet az is, hogy a rákosi vasúti deltában a „főhomok” feletti „cardiumos-erviliás-cerithiumos” mészkő átmeneti jellegű faunát adott, tehát a két vízréteg határa közelében ülepedhetett le.

A felsőbádeni felső részét képező brachyhalin eredetű rétegek teljes vastagsága a Keresztúri úton 3,25 m, míg a rákosi bevágásban 4,35 m. Utóbbi helyen a szarmata felé nem észlelhető diszkordancia, a törmelékréteg hiányzik. A mozaikkockákból tehát az a kép rajzolódik ki, hogy a rákosi vasúti delta és a Kerepesi út között ebben az időben egy nagyjából K–NY-i, kissé kiemelt hátság húzódtott, amelyet a „főhomok” és a „felső mészkő” képződésének hatásán lejátszódott kismértű földkéregmozgások hoztak létre. Így érthető, hogy itt csökkentsősvízi képződmények rakódtak le és vékonyabb az üledéksor, de a sor tetején levő dácittufit vastagabb az erősebb terrigén beszállítás miatt.

A fentiekben ismertetett, az említett „vesszeljanszki” (buglovi) szint alatti rétegek fekvőjében levő, hasonló fáciesértékű, a K-i Paratethys hatását mutató

képződmények a középső Paratethys területéről csak bizonytalanul ismertek (az Eperjes—Tokaji-hegység területéről 3 Mollusca-fajt közül SENES, 1955). Ezt a későbbi összefoglaló munkák már nem említik (pl. PAPP, CÍCHA, SENES és STEININGER, 1978), de a Magyar Középhegység D-i oldala mentén ezt számos helyről sikerült kimutatni (KÓKAY, 1981). Ennek a vonulatnak egy érdekes lánczeme a Kerepesi út környéki erviliás-cerithiumos kifejlődés a jellegzetes ponto-káspi mikro- és makrofauna-elemekkel.

A *Mollusca*-faunában számos olyan, bizonyíthatóan a Tethysből újonnan bevándorolt alakot lehetett kimutatni, melyek az idősebb bádéni képződményekből ismeretlenek. Ilyen, újonnan bevándorolt mediterrán elemek például: *Modiolus pistacinus* ROV., *Modiolus mytiloides* BRONN., *Megazinus incrassatus subscopulorum* D'ORB., *Taras pertransversus* SACCO, *Gibbula sosensis* COSSM. et PEYR., *Ranella minutornata* COSSM. et PEYR.

Bizonyíthatóan Indo-Nyugatpacificus rokonságú elem viszont nem jelent meg ez idő alatt (MÜLLER, in prep.). Mivel a felsőbádéni idők első hosszabb részének óceánihoz közelálló sótartalmú vizét sem származtathatjuk kelet felől, a nyilvánvalóan higabb vízű K-i Paratethysből, bizonyosra vehetjük, hogy ez időben a középső Paratethysnek csak Ny-felől volt élő óceáni kapcsolata.

#### Irodalom — References

- BALOGH K. — ÁRVÁNY SOÓS E. — PÉCSÁSZ Z. (1960): Hazai kőzetek K/Ar kora — Kéziratos jel. ATOMKI, Debrecen.
- BARTÓK L. — KÓKAY J. (1966): Lajtamészak előfordulása a Kerepesi úton — Földt. Kézl. 96. 3. pp. 301—305.
- BROGCHI, P. (1893): Note sur les Crustacés fossiles des terrains tertiaires de la Hongrie — Ann. Sci. Géol. 13. 5. art. 2. pp. 1—8.
- BUBIS I. (1978): A budapesti Metrő-építész földtani eredményei — Mérnökgeol. Szemle. 21. pp. 5—87.
- FRANZENAU A. (1891): Adatok a rákosí (Budapest) felső mediterrán emelet Foraminifera faunájához — Földt. Kézl. 11. pp. 31—35.
- HALLAVÁTS GY. (1910): A neogénkorú üledékek Budapest környékén — M. kir. Földt. Int. Évk. 17. 2. pp. 259—358.
- HÁMOR G. (1970): A Kelet-mezei miocén — MAFI Évk. 53. 1. pp. 3—483.
- HORVÁTH GY. H. (1933): Budapest székesszék város geológiai viszonyairól. II. — Földt. Kézl. 63. 7—12. pp. 117—153.
- KÓKAY J. (1981): A balatonmelléki miocén képződmények vizsgálata a Tapolcai-medence és Tihany közötti területen — Kézirat, MAFI Adattár. Bp.
- KÓKAY J. (in prep.): A Középső és Keleti Paratethys kapcsolata a felsőbádéni tenger sótartalom viszonyainak vizsgálata tükrében — Geol. Hung. Ser. Pal.
- LELEKES GY. — MÜLLER P. (1984): Foraminifera-alga onkolók a budapesti miocénből — Földt. Kézl. 114.
- LÖRINTSEY I. (1897): Palaeontológiai tanulmányok a harmadkorú rákok köréből. I. Adatok Magyarország harmadkorú rákfaunájához — Math. Term. Tud. Ért. 27. 2. pp. 3—102.
- LÖRINTSEY I. (1911): Újabb adatok Budapest környéke harmadidőszaki üledékeinek geológiájához — Math. Term. Tud. Ért. 29. pp. 118—139.
- LÖRINTSEY I. (1913): Neuere Beiträge zur Stratigraphie der Tertiarbildungen in der Umgebung von Budapest — Math. u. Naturwiss. Ber. Ung. 27. pp. 282—304.
- LÖRINTSEY I. — BEURLER, K. (1929): Die fossile Dekapoden der Länder der ungarischen Krone — Geol. Hung. Ser. Pal. 3. pp. 1—420.
- MIRÁLY S. (1889): Tortonai Echinoideák a Kerepesi-úti csatornázás feltárásából — Földt. Kézl. 90. 3. pp. 253—257.
- MIRÁLY S. (in prep.): Felsőbádéni Echinoideák a budapesti új feltárásokból — MAFI Évi Jel.
- MÜLLER P. (1976): Decapoda (Crustacea) a budapesti miocénből (4) — Földt. Kézl. 106. pp. 149—160.
- MÜLLER P. (1978): Decapoda (Crustacea) fauna a budapesti miocénből (5) — Földt. Kézl. 108. pp. 273—312.
- MÜLLER P. (in prep.): Decapod Crustaceans of the Badenian — Geol. Hung. Ser. Pal.
- PAPP, A. — CÍCHA, I. — SENES, J. — STEININGER, F. (1978): M., Badenian — Chronostratigr. u. Neostratotyp. Bd. VI. Bratislava, Slov. Akad. Wiss. pp. 1—594.
- SOPAFARÉK F. (1903): Budapest harmadik ögyűjtőcsatornájának földtani szelvénye — Földt. Kézl. 33. pp. 45—53, pp. 105—174.
- SOPAFARÉK F. — VENDL A. (1926): Geológiai kirándulások Budapest környékén — Budapest, pp. 3—341.
- SENES, J. (1955): Stratigraphische und biozoologische Untersuchung einiger neogenische Sedimente der Ostalpe auf Grund der Makrofauna — Geol. Práce. 40. pp. 1—171.
- STRANZ L. (1927): Eine neue Fundstätte des Obermediterrans in Budapest und eine neue Pecten-Form — Centralbl. Min. Geol. Pal. Jg. Abt. B. 8. pp. 340—343.
- SZABÓ J. (1879): Budapest geológiai t. kintetben — Budapest, pp. 1—116.
- VADÁSZ E. (1906): Budapest-Rákos felső mediterránkorú faunája — Földt. Kézl. 36. 6—9. pp. 250—288, pp. 323—351.
- VADÁSZ E. (1914): Magyarország mediterrán tuskésbőrűi — Geol. Hung. Ser. Geol. 1. 2. pp. 67—227.

A kézirat beérkezett: 1983. V.

## Badenian layers at the Eastern part of Budapest

J. Kókay—S. Mihály—P. Müller

Around the central part of Budapest there is a band of Badenian layers in the directions of NE, E and S. Some of its outcrops were studied as early as in 1879, e.g. the classical locality of Rákos (SZABÓ 1879, BROCCHI 1883). The layers of Rákos may be followed farther along their strike in a length of some 2500 meters, partly exposed, partly covered.

The revision and detailed description of Rákos locality is the goal of a study still under work. Here the outcrops other than Rákos are dealt with (cf. map on fig. 1.).

In the Hungarian text the individual localities are described. Here, referring to the schematic sections on fig. 2., a summarised description of the layers is given.

Roman numerals (in brackets) at the end of each paragraphs refer to the codes of the sections on fig. 2.

The Badenian rocks are underlain by dacitic tuffs („Tar Dacitic Tuff formation”) of a probable Carpathian age. (I)

The cover of the Badenian is a Sarmatian (VII) limestone which follows the substratum by a slight unconformity or conformly. Where the cover is eroded, the Miocene layers are either on surface or covered by Quaternary gravels and sands.

Generally the Badenian sequence begins with a tuffaceous sandstone in which there are remnants of patchy coral-reefs. (*Tarbellastraea* sp. and *Porites* sp.) The thickness of this layer is slightly superior of 2 meters. Its radiometric age was determined by the separated biotite-content of it: 15.6 MY  $\pm$  0.8 MY BP, probably older than the geologic age as the material might be partly a reworked one from the substratum (BALOGH, ÁRVÁNY-SÓÓS and PÉCSKAY, 1980). (II)

The sandstone is covered by a limestone of a thickness of 2 meters. At Kerepesi út (Kerepesi street) (cf. figs. 1. and 2.), the limestone yielded a rich Molluscan, Echinoid and Decapod fauna (cf. description in the Hungarian text, and MÜLLER, 1976). North of this locality, at Mirtusz utca, (cf. fig. 1.), the limestone contained big *Crassostrea*-shells. Its fauna is described p. 288 line 4 (III)

The limestone is overlain by a sand-bed with a thickness of about 5 meters. The sand is the coarsest at the northern part of the section, much finer at the southern ones. It contains many volcanogenic particles, among others biotite, from which a radiometric age of (potassium-argon) of 13.4  $\pm$  0.6 MY was determined (BALOGH, ÁRVÁNY-SÓÓS and PÉCSKAY 1980). This age accords with the presumed geological age, thus, the bulk of the material might be derived from contemporary eruptions. The sandstone yielded also a rich fauna (cf. p. 288 line 27). (IV)

The sandstone is covered by limestones depleted almost entirely of terrigenous or volcanogenic material, strongly contrasting in this respect with the substratum which contains some percents of such particles at least. (V)

At Keresztúri út and Gyakorló út (cf. figs. 1. and 2.), an *Ervilia* bearing limestone covers the previously mentioned sandstones. Its thickness is about 30—50 centimeters. Its fauna is characteristic for an environment with brackish water (cf. p. 288 line 46). (V)

The subsequent layer is a limestone, a *Cerithium*-bearing, microconoidal grainstone, containing macroconoids, black pebbles, and even stromatolites in sections other than described here (cf. LELKES and MÜLLER 1984.). Its thickness is about 50 centimeters. The most important elements of its fauna are enumerated on p. 289 line 8. This is a characteristically brachyhaline fauna. At Kerepesi út, this layer is the uppermost Badenian one, while at Keresztúri út the sequence may be followed. (V)

A petrographically similar but better sorted crossbedded grainstone covers the preceedingly mentioned one (50—60 cm). The following sequence consists of a limestone with gravels (5 cm), a reeflike Bryozoan-Worm-tube limestone (10 cm), a tuffite containing sand, still bearing *Cerithium* (65 cm), the fauna of which is described on p. 289 at line 37 and an ooidal limestone with some poorly preserved *Ervilia trigonula* Sok. *Miliolidea* and Bryozoans. (V, VI)

The Badenian sequence is closed by a tuffite (40 cm), which in turn is covered by Sarmatian breccia-like layers. (VII)

At Órs vezér tere (Square Órs vezér) (cf. fig. 1.) a sequence of limestones covers the sandstones, similarly to the rest of the localities. The facies and fossils of these layers are unlike those of the others, however, though their age is the same as that of the *Ervilia*-bearing limestones at Gyakorló út or Keresztúri út.



The mentioned sequence begins with a biotrital calcarenite with a thickness of 2.2 m (cf. MÜLLER 1979). This contains a rich and almost euhaline fauna, described on p. 290 at line 20, characteristic for a sublittoral environment in a depth of about 20—30 meters. (V)

This limestone is covered by a soft layer consisting of silt-size lime-particles (0.5 meter) and by a hard limestone (about 0.5 meter) which contains a poor but characteristic Molluscan and Foraminiferan fauna (cf. p. 290 line 34). (VI)

Based on the above mentioned observations and on data from some nearby localities (SCHAFARZIK and VENDI 1929: 106, MÜLLER 1974/a, MÜLLER 1974/b), the authors propose an environmental model as follows:

The Buda-Hills were just at the beginning of their uplift at the beginning of the Middle Badenian. Around them, according to an idea of one of us (J. KÓKAY), an elongated, crescent-form fore-deep was developed. In an early stage of its development this trough was narrow but rather deep. It became shallower and wider during Upper Badenian times, extending outwards (towards S and E) and reaching the area of Őrs vezér tere and Rákos. The inner side of the trough was filled by sediments eroded from the slopes of the newly emerged Buda-Hills, mainly by Oligocene (Kiscellian) clays and silts, while at its outer side the terrigenous sediments had their origin from an area built up mostly by sands and tuffs of Carpathian age.

Thus, sandy and tuffaceous limestones were deposited in a water of a depth about 10—15 meters. Here and there corals settled and patch-reefs were formed. The salinity was close to the oceanic one. The climate was probably a semiarid one, with poor vegetation, favouring erosion during wet seasons.

The semiarid climate was suddenly changed to a humid one resulting in a dense forest-vegetation on the surrounding slopes, hindering erosion. This presumed change in climate might cause the sudden decrease of the proportion of terrigenous matter in sediments covering the sandstones („Upper Limestones”). The same change was observed at more distant spots, as well. (MÜLLER 1974/a).

Most of these limestones yielded a brachyhaline fauna (Gyakorló út, Keresztúri út), while at Őrs vezér tere an euhaline association was found. One of us (J. K.) proposed a model (accepted as probable by the coauthors too) for this phenomenon, on the base of the conditions in the recent Marmara Sea.

A lot of Eastern Paratethys (Konka or Wesselyansk) elements were found in the brachyhaline faunas of the Upper Limestone layers of the mentioned localities. These are the most abundant in the uppermost two layers of Őrs vezér tere (cf. p. 290) but occur in all layers containing brachyhaline elements. A part of these layers contained oncoids and black pebbles as well, indicating an extremely shallow environment, but the others were deposited in shallow waters also.

On the other hand, Eastern Paratethyan elements lack from the 2.2 meter thick limestone of Őrs vezér tere and from the lower, sandy and tuffaceous layers, which yielded euhaline faunas. Konka elements have not yet been recorded before from this central part of the Central Paratethys.

A density stratification of a thinner, brachyhaline and an euhaline water might be presumed in this part of the Central Paratethys. The water of the upper layer might be derived from the Eastern, Paratethys, while the lower one from the Mediterranean. Consequently the benthic faunas of the shallow parts contain brachyhaline elements, among which Konka forms are abundant, while on deeper bottoms lived an euhaline fauna of Mediterranean affinities.

The density stratification in this Sea could not result in an anoxic lower layer, however, probably because the water was rather shallow allowing a diffusion of amounts of oxygen downwards. (In Sarmatian layers we observed some strata deposited among restricted or anoxic conditions in the same basin, i.e. in the Eastern part of Budapest.)

The Neogene layers are covered by Pleistocene sand and gravel deposits, from which E. KROLOP determined a rich Molluscan fauna of a probable Lower Pleistocene age, containing freshwater (partly fluvial) and terrestrial Gastropods. His data will be published later.



# A Héreg-tarjáni medence eocén képződményei\*

Dr. Gidai László\*\*

(9 ábrával)

## I. Bevezetés

Gerecse hegységben morfológiailag egységes medence benyomását kelti a Héreg-tarjáni szerkezeti süllyedék. Felszínén levő és eocénnél fiatalabb képződményekkel fedett mezozóos képződmények határolják körül.

Ezt a területet majdnem a közepén, hozzávetőlegesen a Tamáskő és Jásti-hegy között, az alsóeocén folyamán egy ÉK–DNY-i irányú ösföldrajzi vonal osztotta ketté. Ettől az ösföldrajzi vonaltól ÉNY-ra megvannak a *szpárnakumi* és a mélyebb *cuisi* képződmények is (Héregi-medence). Az ösföldrajzi vonaltól DK-re az eocén üledékképződés később, a *cuisi* emelet felső részében indult meg (Tarjáni-medence).

## II. Kutatástörténeti áttekintés

A héregi medence eocén képződményeire vonatkozó első irodalmi utalást VIRÁGIS I. (1939 pp. 142–143) kézikönyvében találjuk. Tudósít a MÁK és az Esztergom–Szászvári Kőszénbánya R. T. eredménytelen szénkutatásáról. GIDAI L. (1968) értékelte a MÁK és „Salgó” fúrásaiban harántolt eocén képződményeket, az 1966-ban lemélyített héregi 5. számú fúrás rétegsorát, első sorban az átfúrt eocén széntelepes csoportra való tekintettel. Közleményében (1971/b) a rétegtani táblázatban (Közép-Gerecse) a H-5. sz. fúrás alapján a terület eocén képződményeit az alsó eocénbe sorolta be. Térképvázlatán az akkori ismeretességnek megfelelően felvázolta az eocén képződmények elterjedését.

Az Évi Jelentés 1972. évi kötetében (p. 149–150) már közöltem a Tarján-11. sz. fúrás vázlatos rétegsorát és a fúrás helyét. A terület eocén kőszénösszletének kifejlődési térképén (GIDAI L. 1977/a. p. 128.) a fúrás helyén nem műreválónak jelöltem a barnakőszénösszletet. Korábbi munkámban (1975) az 1972–1973. évben folytatott eocén barnakőszén és bauxitkutatás eredményeit foglaltam össze. Áttekintést adtam a terület szerkezeti viszonyairól, s felvázoltam az eocén kőszén- és bauxitkutatás várható eredményeit.

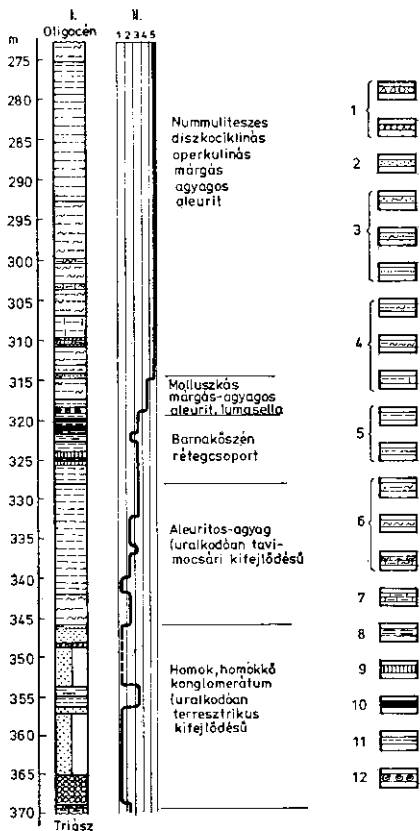
## III. A Héregi-medencében eocén képződményeket harántolt fúrások

### A héregi H-5. sz. fúrás (1. ábra)

A korábbi fúrások eredményeit is figyelembe véve telepítettük a Héreg-5-ös számú szerkezetkutató rétegtani fúrást, amelynek rétegsorát a Héregi-medence

\* Kézirat lezárva: 1977.

\*\* H-1143 Budapest XIV. Népstadion út 14. Magyar Áll. Földtani Intézet

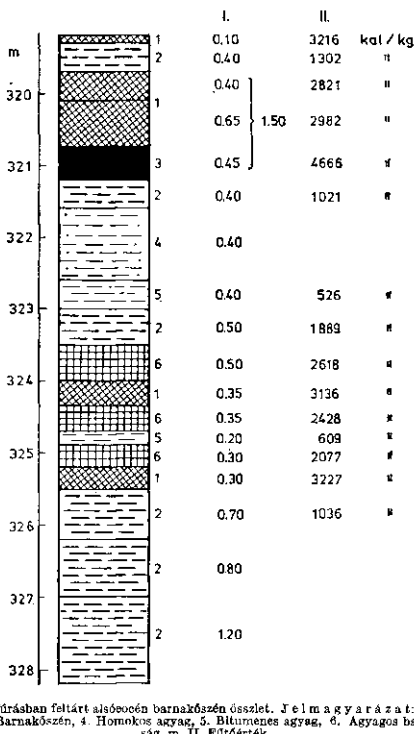


I. ábra. A héregi H-5. sz. fúrás eocén rétegszara. Jelmagyarázat: I. Földtani szelvény: 1. Kvarc- és tüzök konglomerátum, 2. Homokkő, 3. Aleuritos homokkő (márgás, agyagos), 4. Aleurit (márgás, agyagos, meszes), 5. Agyag (aleuritos, homokos), 6. Aleuritos agyagmárga, márga, mészmárga, 7. Agyagos, aleuritos mészkő, 8. Kőszenes agyag, 9. Agyagos barnaköszén, 10. Barnaköszén, 11. Agyagos, kőszenes aleurit, 12. Lumasella. II. Kifejlődés: 1. Szárazföldi, 2. Tavi, 3. Mocsári, 4. Csökkentőásvízi, 5. Tengeri

Fig. 7. Série éocène du sondage Héreg II-5. Légende: I. Coupe géologique: 1. Conglomerat de quartz et de silice, 2. Grès, 3. Grès silteux (marneux, argileux), 4. Silt (marneux, argileux, calcaire), 5. Argile (silteux, gréseux), 6. Marne argileuse, silteuse, marne, marne-calcaire, 7. Calcaire argileux, silteux, 8. Argile à charbon, 9. Lignite argileux, 10. Lignite, 11. Silt argileux, à charbon, 12. Lumachelle. II. Faciès: 1. Terrestre, 2. Lacustre, 3. Palustre, 4. Saumâtre, 5. Marin

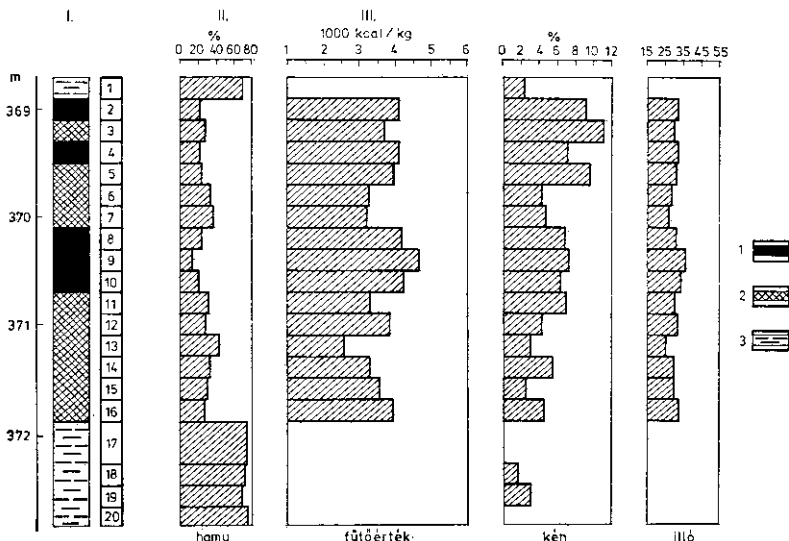
alapszelvényének tekintjük. 272,8 m-től 369,7 m-ig 96,9 m vastag eocén összeletet fúrt, amelyet a következő öt rétegsoporra tagoltunk:

1. Homok, homokkő, konglomerátum rétegek (uralkodóan teresztrikus kifejlődés). A 346,0–369,7 m-ek között átfúrt, 23,7 m vastag rétegsoport, uralkodóan kvarc anyagú homok, homokkő és konglomerátum rétegekből áll. (348,4–353,8 m és 357,3–365,3 m közötti mélységközökből mag nem jött ki, itt is homokrétegeket valószínűsíthetünk.) Nehézásvány összetételében alul a metamorf (gránát, klorit, turmalin), felül az epigén ásványok (pirit, limonit) vannak túlsúlyban. Polleneken kívül más szerves maradványt nem tartalmaz. A legalsó édesvízi mészkő rétegben RÁKOSI L. vizsgálatai szerint több pollen forma van, a felette levő rétegben már gyérebbek. Gyér pollentartalmú a 383,8–355,1 m-ek közötti szürkésbarna homokos agyag, s gazdagon tartalmaz polleneket az



2. ábra. A Héreg 5. sz. fúrásban feltárt alsóeocén barnakőszén összelet. J e l m a g y a r á z a t: 1. Palás barnakőszén, 2. Kőszenes agyag, 3. Barnakőszén, 4. Homokos agyag, 5. Bitumenes agyag, 6. Agyagos barnakőszén. I. Vastagság, m. II. Fűtőérték

Fig. 2. Complexe lignitifère éocène inférieure creusée par le sondage Héreg-5. L é g e n d e: 1. Lignite schisteux, 2. Argile à charbon, 3. Lignite, 4. Argille sableuse, 5. Argille bitumineuse, 6. Lignite argileux. I. Puissance, m. II. Valeur calorifique



3. ábra. A Héreg-S. sz. fúrásban kimutatott barnaköszéntelemek elemzési adatai. Jel magyarázat: 1. Barnaköszén, 2. Palás, agyagos barnaköszén, 3. Köszenes agyag

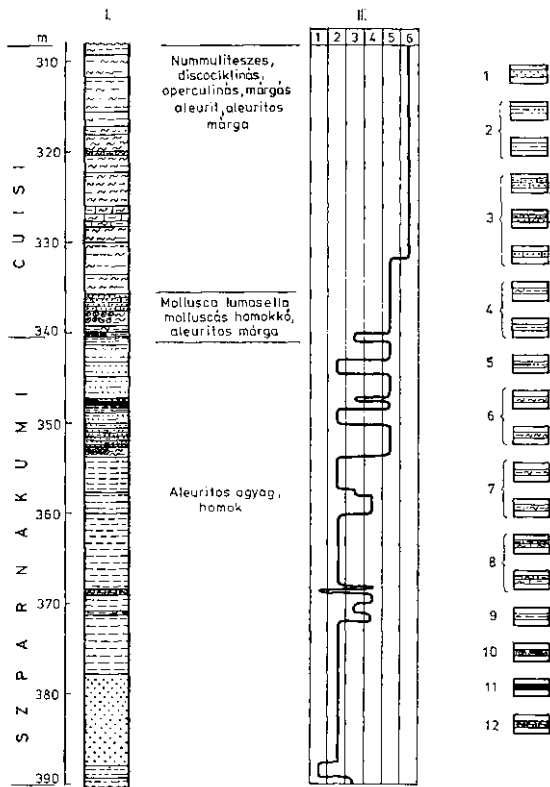
Fig. 3. Analyses des couches de lignite découvertes dans le sondage Héreg-S. Légende: 1. Lignite, 2. Lignite schisteux, argileux, 3. Argile à charbon

alatta települő növényi lenyomatos, kőszenes, agyag csúkos, agyagos alcurit. E rétegek időleges, még széntelepeket nem eredményező elmosarasodást jelölnek.

2. *Aleuritos agyag rétegek (uralkodóan tavi-mocsári kifejlődés).* E rétegsorozatba soroltuk a 328,2–346,0 m közötti rétegeket, összvastagságuk 17,8 m. Felső háromnegyede aleuritos agyag, alsó negyede aleuritos márga rétegekből van felépítve. Jellemző, hogy az előző rétegsorophoz képest a homoktartalom lecsökken, még feljebb eltűnik, az agyag válik uralkodó elegyrésszé. A nehézsavány összetételben az epigén limonit és pirit uralkodik, számottevő a metamorf gránát és a magmás biotit mennyisége. Szervesmaradvány-tartalma nem jelentős, csupán néhány pollen formát tartalmaz kis mennyiségben. Jellemző a tavi-mocsári viszonyok állandóbbá válása és a teresztrikus üledékfelhalmozódás megszűnése.

3. *Barnaköszén rétegsorozat (2. ábra).* A héregi 5. sz. fúrás 319,2–328,0 m között, 9,0 m vastagságban mutatta ki az alsóocén barnaköszén rétegsorozatot. A rétegsorozatban a kőszenes agygrétegek uralkodnak, amelyek agyagos barnaköszén rétegekkel váltakoznak. Egyetlen barnaköszénnek minősíthető, 0,45 m vastag réteget tartalmaz, 320,75–321,20 m-ek között.

Eltételezve ettől az egyetlen, 4666 kcal/kg fűtőértékű teleptől, amelynek hamutartalma 16,96%, a hamutartalom 36% feletti, a telepek legfeljebb agyagos barnaköszénnek minősíthetők. Minőségi és vastagsági szempontból két helyen van figyelemre méltó kifejlődés: 319,7–321,2 m-ek közötti 1,50 m-en belül a hamutartalom 34%, a fűtőérték 3450 kcal/kg körüli. 320,5–324,7 m között 1,2 m-en belül a hamutartalom 44%, a fűtőérték 2700 kcal/kg körül van. A többi telep és pad ezeknél vékonyabb és gyengébb minőségű.



4. ábra. A Tarján-11. sz. fúrásban feltárt eocén rétegsor. Jelölés a gyarázat: I. Földtani szelvény: 1. Homok, 2. Homok (agyagos, aleuritos), 3. Homokkő (aleuritos, meszes), 4. Aleurit (márgás, agyagos), 5. Kőszénés, homokos aleurit, 6. Márga (aleuritos), 7. Agyagmárga (aleuritos), 8. Mész márga (aleuritos), 9. Aleuritos agyag, 10. Molluska-lumasella, 11. Barnakőszén, 12. Brécsa. II. Kifejlődés: 1. Szárazföldi, 2. Folyóvízi, 3. Mocsári, 4. Tavi, 5. Csökkenésvízi, 6. Tenger

Fig. 4. Série éocène explorée par le sondage Tarján-11. Légende: I. Coupe géologique: 1. Sable, 2. Sable (argileux, silteux), 3. Grès (silteux, calcaire), 4. Silt (marneux, argileux), 5. Silt gréseux à charbon, 6. Marne (silteuse), 7. Marne argileuse (silteuse), 8. Marne calcaire (silteuse), 9. Argile silteuse, 10. Lamaille de Mollusques, 11. Lignite, 12. Brèche. II. Faciès: 1. Terrestre, 2. Fluvial, 3. Palustre, 4. Lacustre, 5. Saumâtre, 6. Marin

4. *Molluskás márgás-agyagos aleurit, lumasella.* A 314,3—319,2 m közötti, 4,9 m összvastagságú rétegsoport márgás aleuritos homokkő és márgás, agyagos aleurit rétegekből áll, alsó rétege lumasellaszerű. A 317,4—318,4 m közötti réteg kőszennyomokat tartalmaz.

5. *Nummuliteszes, diszkociklinás, operkulinás márgás, agyagos aleurit.* A rétegsoport a 272,8—314,3 m mélységközben 41,5 m vastagságú. Foraminifera faunája alapján *alsó-eocén* korúnak tartjuk.

A *Héregi H-1. sz. fúrás* rétegsora a H-5. sz. fúrásával párhuzamosítható. A 2,0 m vastag „fekete palás szén” a H-5. sz. fúrásban kimutatott telepekhez lehet hasonló.

A *Héregi H-8. sz. fúrás* 368,9—371,9 m között 3,00 m vastag fényes és palás barnakőszén padok váltakozásából álló barnakőszén telepet mutatott ki (3. ábra). A széntelepek fölött hiányzik a tipikus faunás eocén fedő, teresztrikus kifejlődésű oligocén tarkaagyag és aleurit rétegek települnek rá.

A részletes palinológiai és szénkőzettani vizsgálatok igazolták a telepek eocén korát. A 368,9—371,9 m-ek között települő 3,0 m vastag telep átlagos fűtőértéke 3724 kcal/kg.

A barnakőszéntelep alatti homok, aleuritos agyag, tarkaagyag rétegeket a mészkőtörmelékekkel és mészkőbreccsával együtt, települési helyzetük alapján, az *eocén aljára* soroljuk.

A *Tarján-11. sz. fúrás* (4. ábra) a Héreg-5. sz. fúráséhoz hasonló eocén rétegsort tárt fel. Két fontosabb eltérés rögzíthető: a Tarján-11. sz. fúrás rétegsorában — bár van több vékony barnakőszén csík — a barnakőszén összlet nem volt elkülöníthető. A nummuliteszes, diszkociklinás, operkulinás márgás agyagos aleurit a nagyobb mérvű denudáció következtében vékonyabb.

#### IV. A Héregi-medence eocén képződményeinek rétegtani áttekintése

A Héregi-medence eocén képződményeinek elterjedési viszonyairól az 5. ábra nyújt tájékoztatást. A H-1, H-5, H-8 és a Tj-11. fúrások alapján az *alsó-eocén*, a Tj-7. és Tj-8, valamint a Tj-9. sz. fúrások alapján a *középsőeocén* képződmények elterjedési területét körvonalazhattuk. Ezeket a területeket a szerkezeti viszonyok figyelembevételével egymástól elszigeteltnek jelöltük be. Hogy ezek az eocén előfordulási területek egymással kapcsolatban vannak-e, vagy eocéntól mentes területek helyezkednek el köztük, a ritka fúrási hálózat alapján nem dönthető el.

Az *apti* emeletben kezdődő szárazulati periódus után az *eocén* üledékképződés a dorogi és tatabányai medencékkel való analógia alapján a *szparnakumi* emeletben indult meg. A Héregi-medencében négy fúrás mutatott ki a szparnakumi emeletbe sorolható képződményeket: H-1, H-5, H-8, Tj-11. Az *alsó-eocén* barnakőszénösszlet 40—50 m körüli vastagságú szárazföldi-tavi fáciesű fekvőösszlete dachsteini mészkő breccsából, kvarc anyagú konglomerátumból, homokkőből, valamint tarkaagyagból, agyagból és édesvízi mészkőből áll. Az édesvízi mészkő és agyag rétegek számos pollen formát tartalmaznak (1. ábra). Fauna a rétegsoportból nem került elő. A 10 m maximális vastagságú *alsó-eocén* barnakőszénösszlet agyagos barnakőszéntelepeket tartalmaz, amelyeknek a fűtőértéke 2700—3724 Kcal/kg között, vastagságuk 1,2—3,0 m között változik. A barnakőszénösszlet agyag és kőszén agyag közbetelepüléseket is tartalmaz.



A barnakőszénösszlet elterjedési viszonyait, a fúrásokban harántolt barnakőszén telepes rétegcsoportok szelvényeit a 6. ábrán tüntettük fel.

A barnakőszénösszletet közvetlenül fedő csökkentsősvízi molluszkás, márgás-agyagos aleurit rétegcsoport (H-1. sz. fúrás: 6,1 m, H-5. sz. fúrás: 4,9 m) legalsó rétege *Mollusca* lumasellának tekinthető. JÁMBORNÉ KNESS M. e rétegcsoportból *Nummulites aff. subramondi* DE LA HARPE és *Nummulites sp.* töredéket mutatott ki. A rétegcsoport jellemző ősmaradványai a többnyire gyakori, helyenként tömeges módon előforduló *Molluscák*, melyek közül KECSKE-MÉTINÉ KÖRMENDY A. a következőket határozta meg:

*Theodoxus* cfr. *passyanus* DESH.

*Viviparus* cfr. *novigentiensis* DESH.

*Melanopsis* sp.

*Marginella* nana ZITTEL.

*Brachyodontes* cfr. *corrugatus* (BRONGS.)

*Anomia* gregaria BAYAN

*Anomia* sp.

*Dreissena* sp.

*Cantharus bronquiarti* d'ORB.

A nummuliteszes-diszkociklinás-operkulinás, márgás, agyagos aleurit összlet (H-1. sz. fúrás: 17,4 m, H-5. sz. fúrás: 57,5 m vastag) alsó fele márgás aleuritből és aleuritos agyagmárgából, felső fele aleuritos agyagból áll. Sok spormorphát, gazdag — bentos fajokból álló — kis *Foraminifera* faunát tartalmaz. A nagy *Foraminifera*kat néhány faj, viszonylag kevés egyedzámmal képviseli. JÁMBORNÉ KNESS M. meghatározása alapján ezek közül megemlíjtük az alábbi, az összlet alsóeocén korára utaló alakokat: *Nummulites anomalus* DE LA HARPE, *N. nitidus* DE LA HARPE, *N. subramondi* DE LA HARPE, *Discocyclina douvillei* (SCHLUMB.).

A héregi medencében a nummuliteszes, diszkociklinás, operkulinás összletnél fiatalabb eocén képződmények nem ismeretesek. Az alsóeocén képződmények elterjedése valószínűsíthető a H-1., és a H-5. sz. fúrásokkal jelzett É—D-i irányú szerkezeti árok, s az ettől Ny-ra levő szerkezeti röglépcső területén.

## V. Korreláció, korbesorolás

A Tatabányai- és a Héregi-medence eocén képződményeinek korrelációját a 7. ábra szemlélteti. A korrelációs vázlatra az alapszelvényyszerűen feldolgozott Ta-1481. sz. fúrás eocén szelvényét vittük fel. A *szparnacumi* emelet képződményeinek vastagsága a tatabányai nagyszerkezeti árok területén kb. kétszerese a héregi medenceinek. Jelentős eltérés még, hogy a nagyszerkezeti árok területén két műrevaló, jó minőségű, vastag telepeket tartalmazó barnakőszénösszlet van, a héregi medencében egy és csak palás barnakőszén minőségű és vékony kőszén telepekkel. A fekvő összletet Tatabányán főleg tarkaagyag, Héregen homok, homokkő és konglomerátum rétegek képviselik. A *cuisi* emeletbe sorolt operkulinás-aktinociklinás (Tatabánya) és a nummuliteszes-diszkociklinás-operkulinás összletek (Héreg) faunatartalma szinte teljesen azonos. A két medence operkulinás agyagmárgájának egykorúságát bizonyítottnak vehetjük.

A Tarjáni-medencében a nummuliteszes, diszkociklinás, operkulinás márgás, agyagos aleurit hiányzik. A Tarján-9., a Tarján-7. és a Tarján-8. sz. fúrások (8. ábra) által feltárt területen, a Héregi medencében 40–50 m-es vastagságot is elérő fekvő összlet szinte teljesen hiányzik. A barnaköszén összlet (kivéve az egészen peremközeli területrészen mélyült Tarján-8. sz. fúrás helyét) vastagabb és jobb minőségű telepeket tartalmaz. A Tarjáni-medencében az operkulinás agyagmárga összletet a három eocén képződményeket harántolt fúrás közül egyik sem mutatta ki. A barnaköszén összletet, vékony molluskás aleurit-márga rétegcsoport közvetítésével, közvetlenül fedi a *Nummulites perforatus*-szos aleurit, agyagmárga, mészmárga összlet (9. ábra). Véleményem szerint a Tarjáni-medence területe a *szarnakumi* emeletben egyáltalán nem, a *cuisi* emeletnek is csak a felső részében került tengeri (illetve vízi, mocsári) elborítás alá. A két medence (a Tarján-11. és a Tarján-9. sz. fúrások) között a *szarnakumi* emeletben és a *cuisi* emelet alsó részében ÉK—DNY-i irányú ösföldrajzi vonal húzódott. Ettől az ösföldrajzi vonaltól ÉNy-ra húzódott az *alsóeocén* üledékképződési tér. A DK-re levő, a Tj-9. sz. fúrással jelzett terület az alsóeocénben még küszöbként állt ki.

Ezt az ösföldrajzi vonalat korábbi vizsgálataink alapján innen ÉK-re, a Dorogi-medence Ny-i része (Bajót-31., 32. sz. fúrás) és a Bajnai-öböl (Bajna-38., Gyermely-Gyt-5. fúrás) között a bajnai Köveshegynél szintén kimutattuk.

1967-ben megjelent publikációmban számoltam be először az alsóeocén köszén-képződmény fácies öveinek elrendeződéséről a Dorogi-medence területén (GIDAI L. 1967).

A Dorogi-medence területén az *alsóeocén* köszénképződmény fáciesövei ÉK—DNY-i irányú elrendeződést mutatnak. A kőszenes agyag—tarkaagyag öv a Mogyorósbánya-Tát közötti bekötőút és pusztamaróti bekötőúttól ÉNy-ra helyezkedik el.

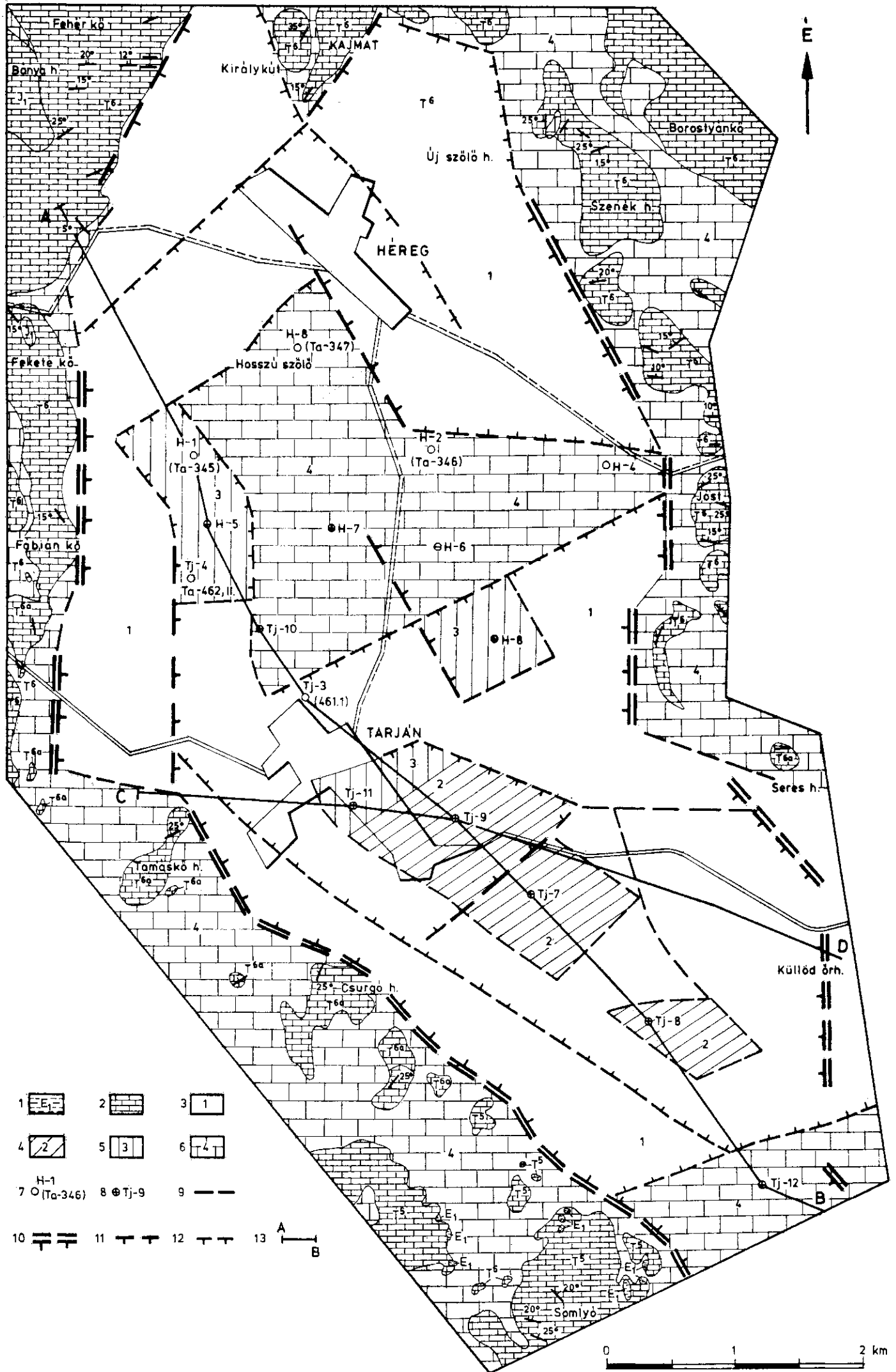
Hasonló tendencia volt észlelhető a Mór—Pusztavám—oroszlányi és a tatabányai szénmedencék esetében is: a telepek elvékonyodása, agyag és tarkaagyag rétegekkel való helyettesítése ÉNy-i, Ny-i irányban volt észlelhető. A Dorogi-medence nyugati részén kimutatott kőszenes agyag—tarkaagyag zónába tartozik az ÉNy-i Gerecse, a vértestolnai medence, s a kocsai terület. A Héreg-1. és a Héreg-5. sz. fúrások alapján úgy véltem, hogy a héregi medence a „palás barnaköszén” kifejlődésű övbe tartozik.

A Tarján-11. sz. fúrás eredménye alapján azt a következtetést kell levonni, hogy a fáciesövek határa nem mindenütt volt egyenes lefutású. Tarjánnál a Tarján-11. sz. fúrás a tarkaagyag—kőszenes agyag öv déli irányú beöblösödését jelzi.

A terület szerkezeti viszonyairól az 5., 6., 8. és a 9. ábrák adnak áttekintést.

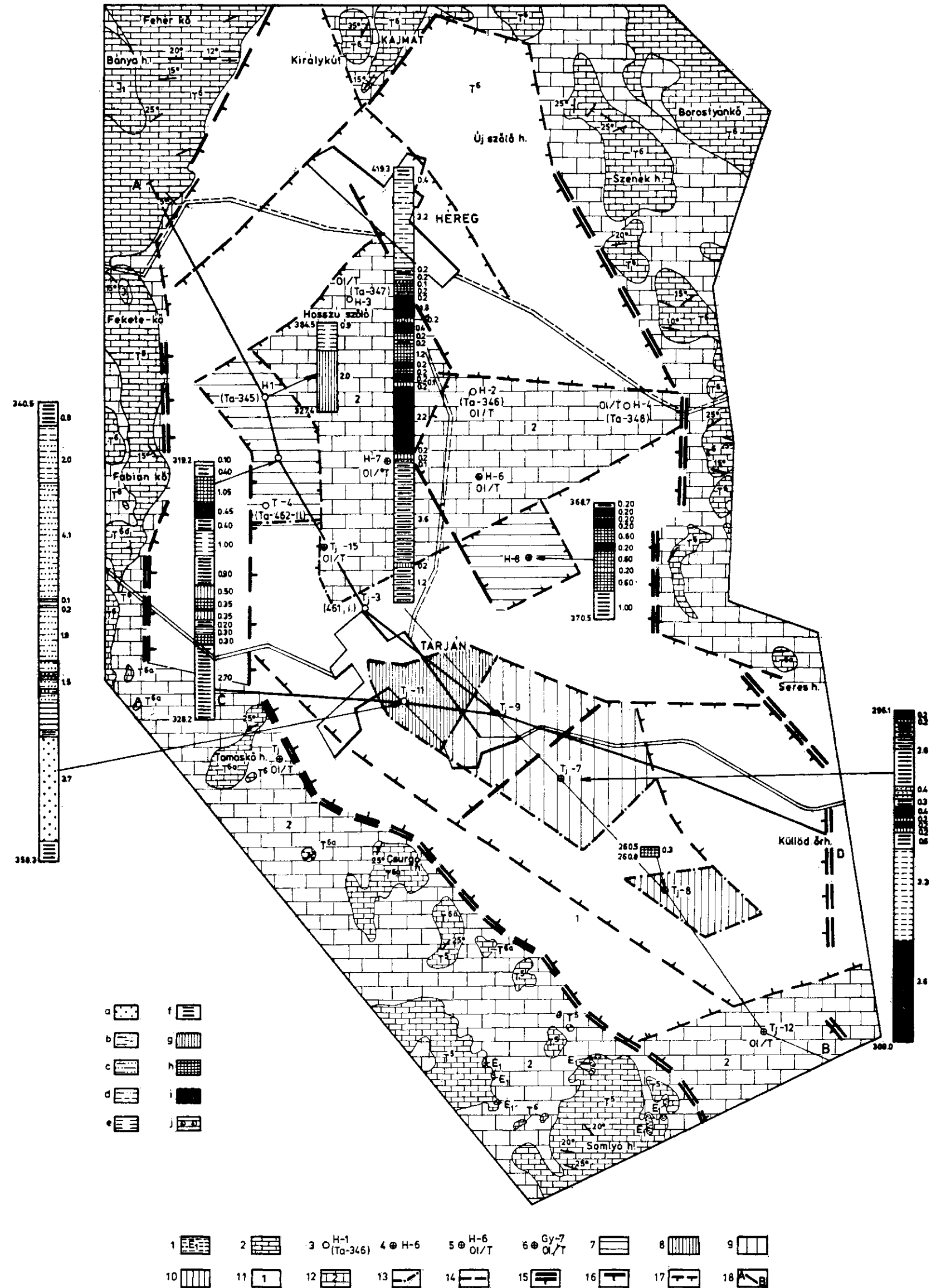
## Irodalom — Littérature

- GIDAI L. (1965): A Bicske—Zsámbéki és a Héreg—Tarjáni terület felderítő kutatási terve — Kézirat. MÁFI, Adattár, (Ter.: 1886)
- GIDAI L. (1967): Az alsóeocén barnaköszénösszlet kifejlődési területei a Dorogi-medence Ny-i részén — MÁFI Évi Jel. 1967-ről, pp. 243—260.
- GIDAI L. (1968): A felderítő barnaköszénkutatás helyzete és lehetőségei a Dunántúli Középhegység ÉK-i részén — MÁFI Évi Jel. 1966-ról, pp. 123—134.
- GIDAI L. (1969): A Dunántúli Középhegység ÉK-i részének földtani vizsgálata 1967-ben — MÁFI Évi Jel. 1967-ről pp. 35—43.
- GIDAI L. (1971/a): A Vértés—Gerecse és a Buda—Pilis hegységck közötti infraoligocén (TERTIARY ROTII) küszöb — MÁFI Évi Jel. 1969. évről pp. 115—121.
- GIDAI L. (1971/b): Az ÉK-dunántúli eocén rétegtani kérdései — Földtani Közöny 101. k. pp. 396—405.



5. ábra. A Héreg-tarjáni terület eocén képződményeinek elterjedési térképe. A Földtani Int. egységesített földtani térképei felhasználásával összeállította GIDAI L. 1973. J e l m a g y a r á z a t: 1. Tarkaagyag (eocén), 2. Mezőzóos képződmények a felszínen, 3. Ismeretlen kifejlődésű, meg nem kutatott terület, 4. Fedett középső eocén képződmények, 5. Fedett alsóeocén képződmények, 6. Triász mészkő és dolomit, az eocén barnaköszén összetételű fiatalabb képződményekkel fedve, 7. 1960 előtt mélyült fúrás, 8. 1960 után mélyült, megbízható rétegsorú fúrás, 9. Szerkesztett képződmény határ, 10. Geofizikai mérésekkel jelzett fővető, 11. A geofizikai mérések alapján valószínűsíthető kisebb vető, 12. Valószínűsített vető, 13. Földtani szelvény vonala

Fig. 5. Carte de la répartition des formations éocènes au territoire de Héreg-Tarján. Rédigée par L. GIDAI sur la base des cartes géologiques uniformisées de l'Institut Géologique de Hongrie. 1973. L e g e n d e: 1. Argile bartolée (éocène), 2. Formations secondaires en affleurement, 3. Territoire non exploré de géologie inconnue, 4. Formations éocène moyen couvertes, 5. Éocène inférieur couvert, 6. Calcaires et dolomites triasiques couverts de formations plus jeunes par rapport au complexe éocène lignitifère, 7. Sondage approfondi avant 1960, 8. Sondage approfondi après 1960 avec une série stratigraphique bien identifiée, 9. Limite de formations extrapolée, 10. Faille principale indiquée par des mesures géophysiques, 11. Faille mineure supposée sur la base des mesures géophysiques, 12. Faille hypothétique, 13. Ligne de coupe géologique



6. ábra. A Héreg-tarjáni terület eocén barnakőszéntelepek összletének kifejlődési térképe (GIDAI L. 1973.). J e l m a g y a r á z a t: 1. Tarkaagyag (eocén), 2. Mezozoos képződmények a felszínen, 3. 1960 előtt mélyült fúrás, 4. 1960 után mélyült, megbízható rétegsorú fúrás, 5. Oligocén alatt triász alaphegységbe jutott fúrás, 6. Oligocén alatt vető mentén triász alaphegységbe jutott fúrás, 7. Produktív sparnakumi barnakőszénösszet, 8. Meddő sparnakumi barnakőszénösszet, 9. Produktív lutéciai barnakőszénösszet, 10. Meddő lutéciai barnakőszénösszet, 11. Meg nem kutatott területek, 12. Az eocén barnakőszén összletnél fiatalabb képződményekkel fedett triász képződmények elterjedési területe, 13. A fúrásokkal feltárt barnakőszéntelepek valószínűsített elterjedése, 14. Szerkesztett képződményhatár, 15. A geofizikai mérésekkel jelzett fővető, 16. A geofizikai mérések alapján valószínűsíthető kisebb vető, 17. Valószínűsített vető, 18. A földtani szelvények vonala. A barnakőszénösszet rétegoszlopainak j e l k u l o s a: a. Homok, b. Aleuritós homok, c. Aleuritós homokkő, d. Homokos aleurit, e. Aleuritós agyag, f. Kőszenes agyag, g. Agyagos barnakőszén (2000–3000 kcal/kg), h. Palás barnakőszén (3000–4000 kcal/kg), i. Barnakőszén (> 4000 kcal/kg), j. Mollusca lumasella

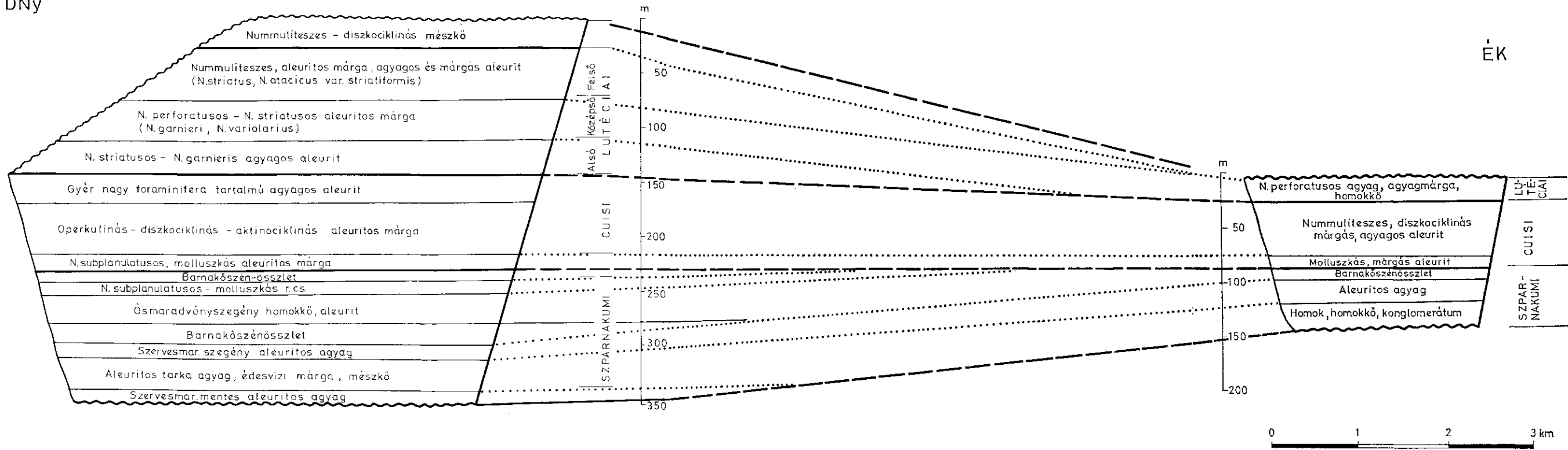
Fig. 6. Carte géologique de la série lignitifère éocène du territoire de Héreg-Tarján (L. GIDAI 1973). L é g e n d e: 1. Tarkaagyag (eocène), 2. Formations secondaires en affleurement, 3. Sondage approfondi avant 1960, 4. Sondage approfondi après 1960 avec une série stratigraphique bien identifiée, 5. Au dessous de l'Oligocène le sondage a pénétré dans le soubassement triasique, 6. Au dessous de l'Oligocène le sondage le long d'une faille a pénétré dans le soubassement triasique, 7. Complexe lignitifère productif sparnacien, 8. Complexe lignitifère sparnacien stérile, 9. Complexe lignitifère productif lutétien, 10. Complexe lignitifère lutétien stérile, 11. Aires non explorées, 12. Répartition des formations triasiques couvertes de formations plus jeunes par rapport au complexe lignitifère éocène, 13. Répartition probable des couches de lignite explorées, 14. Limite de formations extrapolée, 15. Faille principale indiquée par les mesures géophysiques, 16. Faille mineure supposable sur la base des mesures géophysiques, 17. Faille supposée, 18. Ligne des coupes géologiques. L é g e n d e des colonnes stratigraphiques du complexe lignitifère: a. Sable, b. Sable silteux, c. Grès silteux, d. Siltrg éseux, e. Argile silteuse, f. Argile à charbon, g. Lignite argileux (2000 à 3000 kcal/kg), h. Lignite schisteux (3000 à 4000 kcal/kg), i. Lignite (> 4000 kcal/kg), j. Luminelle de Mollusques

# Tatabánya

(Ta-1481)

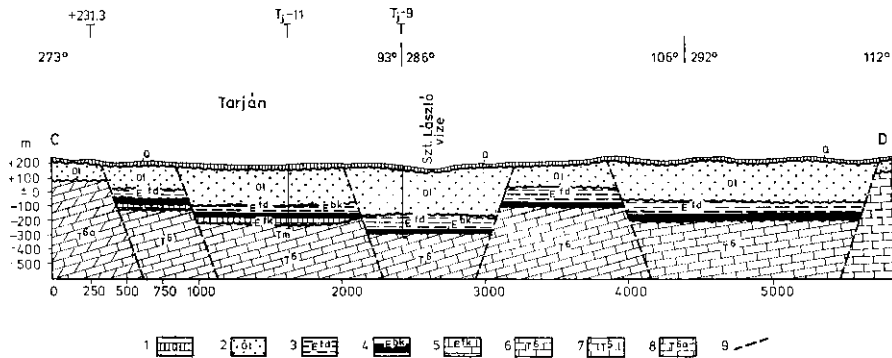
DNy

ÉK



7. ábra. A tatabányai és a héregi eocén képződmények korrelációs vázlata. J e l m a g y a r á z a t: + A H-5., H-1. sz. fúrás és VADÁSZ ETÉMÉR anyagvizsgálati naplója nyomán  
 Fig. 7. Esquisse de corrélation des formations éocènes des Bassins de Tatabánya et de Héreg. L é g e n d e: + D'après le journal des analyses de E. VADÁSZ et les données du sondages H-5 et H-1





9. ábra. Földtani szelvény a Héreg-tarjáni területen keresztül. Szerk. GIDAI L. 1977. Jelmagyarázat a 8. ábrán  
 Fig. 9. Coupe géologique à travers le territoire de Héreg-Tarján. Rédigée par L. GIDAI, 1977. Voir légende de Fig. 8

- GIDAI L. (1972/a): A Héreg—Tarjáni és a Csabdi É-i terület felderítő kutatási terve — Kézirat. MÁFI Adattár, (Ter.: 3785).
- GIDAI L. (1972/b): A dorogi terület ecocéneje. — A MÁFI Évkönyve, XVI. k. 1. f. pp. 1—140.
- GIDAI L. (1973): Jelentés a Héreg—Tarjáni ecocén barnaköszén felderítő-kutatás 1972—73. évi eredményeiről — Kézirat. MÁFI Adattár, (Ter.: 4869).
- GIDAI L. (1974): Az É-dunántúli ecocén 1972. évi vizsgálatának eredményei. MÁFI Évi Jel. 1972-ről, Bp. 147—159.
- GIDAI L. (1975): A Héreg—Tarján—Gyermely—Csabdi közötti területen végzett barnaköszén-, valamint bauxitkutatás eredményei és további lehetőségei — Kézirat. MÁFI Adattár, (Ter.: 6098).
- GIDAI L. (1977/a): A Héreg—Tarján—Gyermely—Csabdi közötti területen eddig végzett barnaköszén- és bauxitkutatás eredményei — Bányászati és Kohászati Lapok — Bányászat, 110. évf. 2. sz. pp. 110—131.
- GIDAI L. (1977/b): A tatabányai ecocén rétegtani megismerésének története — MÁFI Évi Jel. 1976-ról, pp. 207—217.
- GIDAI L. (1977/c): A tatabányai 1481. sz. fúrás ecocén rétegsora — MÁFI Évi Jel. 1976-ról, pp. 219—228.
- GIDAI L. (1977/d): A Héreg-medence ecocén képződményei — Kézirat. MÁFI Adattár, (Ter.: 7626).
- GIDAI L. (1978): A tarjáni Tj-11. sz. fúrás ecocén rétegsora — Kézirat. MÁFI Adattár, (Ter.: 7625).
- GIDAI L.—CSIKÓ K. (1978): Az É-dunántúli terület 100 000-es ecocén és barnaköszén mélyföldtani térképe. A Héreg—Tarjáni és a Csabdi-közt—Mányi terület 1 : 25 000-es, 6t változattal álló földtani — prognózis térképsorozata — Kézirat. MÁFI Adattár, (Ter.: 3332).
- SAS E. (1972): A Gerecse hegység délkeleti előterének szénelfordulásai — Bányászati Lapok, 105. évf. 2. sz. pp. 114—119.
- VADÁSZ E. (1929): A Héreg-tarjáni medence kutatásának eredményei — Kézirat. MÁFI Adattár, (Ter.: 10 072).
- VITÁLIS I. (1939): Magyarország szénelfordulásai — pp. 1—407. Sopron.

A kézirat beérkezett: 1978. III.

## Les formations éocènes de Bassin de Héreg-Tarján

Dr. L. Gidai\*

Dans la Montagne de Gerecse, la dépression tectonique de Héreg-Tarján donne l'impression de la présence d'un bassin morphologiquement uniforme. Elle est entourée par des formations secondaires couvertes de formations post-éocènes en affleurement.

Ce territoire était divisé en deux, à l'Éocène inférieur, par une ligne paléogéographique de direction NE—SW traçable entre les monts Tamáskő et Jásti-hegy. Au NW de cette ligne paléogéographique existent même les formations du Sparnacien et du Cuisien plus profond (Bassin de Héreg). Au SE de la ligne paléogéographique la sédimentation éocène commença plus tard, dans la partie supérieure du Cuisien (Bassin de Tarján).

J'essai d'établir une esquisse de corrélation entre les Bassins de Héreg et de Tatabánya, ainsi que les Bassins de Héreg et de Tarján.

Série éocène du sondage Héreg H-5 (Fig. 1.)

De 292,8 à 369,7 m le sondage a creusé un complexe éocène puissant de 96,9 m qui a été subdivisé en cinq termes comme suit:

1. Couches de sable, de grès et de conglomérat (faciès pour la plupart terrestre) 346,0 à 369,7 m, puissance: 23,7 m.
2. Argiles silteuses (faciès pour la plupart lacustro-palustre)
3. Terme à couches de lignite (Fig. 2), 319,2 à 328,0 m, puissance: 9,0 m
4. Siltites marno-argileuses à lamachelles de Mollusques, 314,3 à 319,2 m, puissance: 4,9 m
5. Silt marno-argileux à Nummulites, Discoeyclines et Operculines, 272,8 à 314,3 m, puissance: 41,5 m

Des renseignements sur la répartition des formations éocènes du Bassin de Héreg sont livrés par notre Fig. 5. Sur la base des sondages H-1, H-5, H-8 et Tj-11 c'était la répartition de l'Éocène inférieur, sur cette des sondages Tj-7, Tj-8 et Tj-9, celle de l'Éocène moyen qui a pu être esquissée. Toutefois, la question si ces aires éocènes sont reliées entre elles ou bien si elles sont séparées par des zones dépourvues de roches éocènes ne peut pas être résolue à cause de la maille de sondage insuffisante.

Après la période d'émersion qui a commencé à l'Éptien, la sédimentation éocène débuta à l'étage Sparnacien, d'après l'analogie avec les Bassins de Dorog et de Tatabánya. Dans le Bassin de Héreg on a foncé quatre sondages qui ont mis en évidence la présence de formations attribuables au Sparnacien. Les voici: H-1, H-5, H-8 et Tj-11.

\* Institut géologique national de Hongrie, H-1442 Budapest XIV. Népszínház út 14. Pf. 106.



Le toit du terme de silts marno-argileux saumâtres à Mollusques (sondage H-1: 6,1 m, sondage H-5: 4,9 m) peut être regardé comme lamachelle de Mollusques. Mme M. JÁMBOR-KNESS a démontré la présence dans ce terme-là de fragments de *Nummulites aff. subramondi* DE LA HARPE et *Nummulites sp.* Les fossils caractéristiques du terme en question ce sont les Mollusques généralement fréquents, localement même abondants, qui ont été déterminés par Mme A. KECSKEMÉTI-KÖRMEENDY.

En ce qui concerne le terme de silts marno-argileux à Nummulites-Discocyclines-Operculines (sondage H-1: 17,4 m, sondage H-5: 57,5 m), sa moitié inférieure est composée de silts et marnes argileuses-silteuses, sa moitié supérieure d'argiles silteuses. Il contient beaucoup de Sporomorphes et une faune de petits Foraminifères composée de formes benthiques. Les grands Foraminifères sont représentés par quelques espèces d'un nombre d'individus assez réduit. Mme M. JÁMBOR-KNESS a déterminé des formes indiquant l'âge éocène inférieur du complexe.

Dans le Bassin de Héreg on ne connaît pas de formations éocènes qui soient plus jeunes que le complexe à Operculines.

La corrélation des formations éocènes des Bassins de Tatabánya et de Héreg est donnée en Fig. 7.

Le contenu faunique des complexes à Operculines—Discocyclines—Actinocyclines (Tatabánya) et à Nummulites—Discocyclines—Operculines (Héreg) attribués au Cuisien est presque complètement identique. Le synchronisme des „argiles marnées à Operculines” des deux bassins peut être considéré comme prouvé.

Dans le Bassin de Tarján les silts marno-argileux à Nummulites, Discocyclines et Operculines manquent. Au territoire exploré par les sondages Tarján-9, Tarján-7 et Tarján-8 dans le Bassin de Héreg le complexe sousjacent qui atteint même une puissance de 40 à 50 m est presque entièrement absent. Le complexe lignitifère (sauf le site du sondage Tarján-8 creusé dans la zone tout proche du bord) est plus épais et renferme des couches de lignite de meilleure qualité. Dans le Bassin de Tarján le terme de „marnes argileuses à Operculines” n'a pas été démontré par aucun des trois sondages traversant des formations éocènes. Le complexe lignitifère, par l'intermédiaire du terme de silts marnés mince à Mollusques, est recouvert directement par le terme de silts, marnes argileuses et marno-calcaires. Je suis d'avis qu'au Sparnacien le territoire du Bassin de Tarján n'a point été inondé et qu'il ne fut couvert d'eaux marines (ou lacustres ou palustres, respectivement) que dans la partie supérieure du Cuisien. Au Sparnacien et dans la partie inférieure du Cuisien il se traçait une ligne paléogéographique de direction NE—SE. Au NW de cette ligne paléogéographique se trouvait un espace de sédimentation éocène inférieur. Le territoire symbolisé par le sondage Tj-9 au SE émergeait à l'Éocène inférieur encore comme une surélévation.

Grâce à nos études précédentes, cette ligne paléogéographique a pu être identifiée au NE d'ici, entre la partie ouest du Bassin de Dorog (sondages Bajót-31, -32) et la baie de Bajna (sondages Bajna-38, Gyermely—Gyt-5) au Köveshegy de Bajna aussi.

Une vue d'ensemble du territoire est offerte par nos Fig. 5, 6, 8 et 9.

C'est dans une note parue en 1967 que j'ai donné des renseignements sur la disposition des zones de faciès de la formation de lignites éocène inférieur au territoire du Bassin de Dorog (L. GIDAI 1967).

Dans le Bassin de Dorog les zones de faciès de la formation lignitifère éocène inférieur montrent une orientation NE—SW. La zone d'argiles ou d'argiles bariolées lignitifères se trouve entre la route Mogyorósbánya—Tát et la route de Pusztamarót au NW de celle-là. Une tendance semblable a pu être observée dans le cas des bassins de charbon de Mór—Pusztavám—Oroszlány et de Tatabánya aussi: les couches de charbon s'amincissent et se remplacent par des argiles et argiles bariolées dans des directions NW et W. La partie NW du Gerecsé, le Bassin de Vértestolna et le territoire de Kocs appartiennent à la zone d'argiles à argiles bariolées observée dans la partie ouest du Bassin de Dorog.

Sur la base des sondages Héreg-1 et Héreg-5 j'ai tiré la conclusion que le Bassin de Héreg appartient à la zone de „lignite schisteux”.

Sur la base des résultats obtenus pour le sondage Tarján-11 il faut tirer la conclusion que la limite des zones de faciès n'a toujours pas été rectiligne. Au village Tarján la zone d'argiles bariolées à lignite explorée par le sondage Tarján-11 indique une sorte de baie de direction sud.

Manuscrit reçu: Mars, 1978.



# A mecseki felsőpermi homokkő uránércesedési formaelemei és fácieskapcsolatai (II. rész)

Vincze János—Somogyi János

(5 ábrával, 3 táblázattal)\*

**Összefoglalás:** A dolgozat második részében a szerzők új értelmezést adják a *kövágószőlősi homokkő formáció* redox-fáciési heteroprájának. E szerint a formáció egyetlen nagy redox ciklus — erősen redukált állapotú, szürke színű, szénült növényi maradványos maggal és erősen oxidált állapotú, vörös színű köppennyel (burokkal) —, amelynek tagjai lépcsősen egymásba fogazódnak. Az oxidált és a redukált fáciesek találkozásánál uralkodóan zöld színű, átmeneti redox határfáciések (alsó- és felső) alakultak ki. Ércesedés elvileg mindkét határfáciés geokémiai gátján létrejöhetett. Ebből további kutatás-elméleti és ércgenetikai következtetéseket körvonalaznak.

## A mecseki perm redox szelvénye és az ércesedés makromorfológiája

BARABÁS A. és KISS J. (1958) a vasoxidációs fok ( $O_{Fe}$ ) alapján az uralkodóan zöld színárnyalatú produktív összletet — 3-tól 8-ig terjedő  $O_{Fe}$  tartományával — az oxidált vörös ( $O_{Fe} > 8$ ) és a redukált szürke színű ( $O_{Fe} < 3$ ) homokkövek közötti határképződménynek írták le. Nagyszámú vasoxidációs és redoxipotenciál mérési adat\*\* feldolgozása alapján a *kövágószőlősi homokkő formációban* elkülönített, közet színrel (tarka, szürke, vörös) jellemzett tagozatok (BARABÁS A. 1956, 1977, 1979) valóban meghatározott  $O_{Fe}$  és Eh adatokkal jellemezhető redox fácieseknek bizonyultak (VINCZE J. 1960, 1977).

A produktív összletben (felső redox határfáciés) a zöld színű meddő kőzetek redox- és vasoxidációs értékei az ércesedés redox környezetének átlagát képviselik, míg a határfáciésen belül az érces ún. oxidált és ún. redukált típusokra különülnek.

Az oxidált érces redox és  $O_{Fe}$  értékei a vörös-, a redukált ércesek a szürke színű fedőfelek, ill. köztes homokkövek irányába differenciálódnak. A felső redox határfáciés a köztes vörös és szürke betelepülések nélkül is a formáció redox fáciési közül a legnagyobb redox ingadozásokat mutatja. Hasonlóképpen a tarka homokkő tagozat felső részének redox viszonyai is tág határok között változnak, a fekvő szürkével megegyező, szélsőségesen redukált közettípusoktól az oxidált tarkába átmenő, uralkodóan zöldes színű alsó redox határfáciésig. A tarka homokkő tagozat szürke színű kőzetek redox szempontból tkp. még a *töttösi szürke homokkő* tagozathoz (a fekvő szürkéhez) tartoznak.

Az alsó redox határfáciés szulfid és uránérok indikációkat tartalmaz, amelyek redox értékei a felső határfáciés (produktív összlet) redukált érc típusának felelnek meg. A *töttösi szürke homokkő* tagozat mutatja a legkisebb redox ingadozásokat és a rétegsor legredukáltabb tagozata. A formáció fekvőjét alkotó vörösbarna aleurolit, a tarka tago-

\* Az ábrák sorszáma 6–10, a táblázatok sorszáma IV–VI.

\*\* 1958–59-ben a Földtani Intézetben 500 db vasvegyérték elemzés, és 41 db redoxpotenciál mérés (BÁRBOSSY Gy.) készült a MÉV részére, amelyhez 1960 és 1980 között a MÉV-nél 1500  $Fe^{2+} - Fe^{3+}$  elemzést + redoxmérést végeztek (MCLELLER L., NOVAK Gy.). A különböző módszerekkel végzett mérések értelmezésbeli problémáit ellenőrző az adatok a gyakorlati munkában jól használhatónak bizonyultak.

IV. táblázat — Table IV.

	Hétegtani beosztás Stratigraphic scale (BARABÁS A. 1977)	Redox fázis Oxidation-reduction facies	Redox pot. (Eh)mV			Vasoxidációs fok (Ope) Iron oxidation degree	
			Átlag Average	Gyak. max. Frequency maximum	Szélső érték Extreme value	Átlag Average	Szélső érték Extreme value
	Jakabhegyi homokkő formáció (alsótriász) Jakabhegy Sandstone Formation (Lower Triassic)	oxidált oxidized	474	454—484	514 (+)	4,39	9,76 (+)
Kővágásúti homokkő formáció (alsóperm) Kővágásúti Sandstone Formation (Upper Permian)	Tótvári lila homokkő Iótvar violet sandstone	oxidált oxidized	469	449—484	514 (+)	3,07	15,6 (+)
	Cserkúti vörös homokkő tagozat (Vedő vörös öszlet) Cserkút red sandstone member (Overlying red sequence)	(fedő + köztes vörös) (overlying + inter- mediate red)	463	444—484	394 (+)	8,24	
	Töttösi zöld homokkőrétegtag (Termékeny öszlet) Töttös green sandstone member (Productive sequence)	felső határfázis upper boundary facies	441	414—304	524 (—) 264 (—)	1,77	8,75 (—) 0,4 (—)
	Töttösi szürke homokkő tagozat (Szürke öszlet) Töttös grey sandstone member (Grey sequence)	redukált (fekü + köztes szürke) reduced (underlying + intermediate grey)	428	400—439	301 (—)	1,41	8,6 (+) 0 (—)
	Bakonyai tarka homokkő tagozat (Tarka öszlet) Bakonya variegated sandstone member (Variegated sequence)	redukált + alsó határ- fázis reduced + lower boundary facies	486	404—449	380 (—)	0,74	2,36 (+) 0 (—)
		oxidált oxidized	471	444—489	510 (—)	2,98	6,3 (+)
	Bodai aleurit formáció (Vörösbarna aleurit öszlet) (alsóperm) Boda Siltstone Formation (Redbrown siltstone sequence) (Lower Permian)	oxidált oxidized	477	434—479	594 (+)	3,36	10,5 (—)

V. táblázat — Table V.

	Redox pot. (Eh)mV			Vasoxidációs fok (Ope)U <sup>++</sup> Iron oxidation degree		
	Átlag Average	Gyak. max. Frequency maximum	Szélső érték Extreme value	Átlag Average	Szélső érték Extreme value	%
„Oxidált” érc típus „Oxidized” ore type	463	434—504	594 (+)	3,89	8,75 (+) 2,18 (—)	50
„Redukált” érc típus „Reduced” ore type	431	414—464	264 (—)	1,36	3,6 (—) 0,4 (—)	57
Zöld homokkő Green sandstone	441	414—504		1,67	7,6 (+) 0,41 (—)	

zat alsó része (vörösbarna-barnásszürke) homokkő, a fedő- és köztesvörös homokkővek (cserkúti vörös homokkő tagozat), valamint a formáció fedőjét alkotó jakabhegyi vörös homokkő jól elkülönült oxidált fácieset képviselnek. A fedő- és köztesvörös homokkő azonos oxidációs állapotú. Az egyes redox fáciesek vasoxidációs és redox viszonyait a pelites közetek és a sok finomtörmelékűes kőanyagot tartalmazó homokkővek jellemzik a leghatározottabban: ezek képviselik a fáciesekre jellemző szélső értékeket.

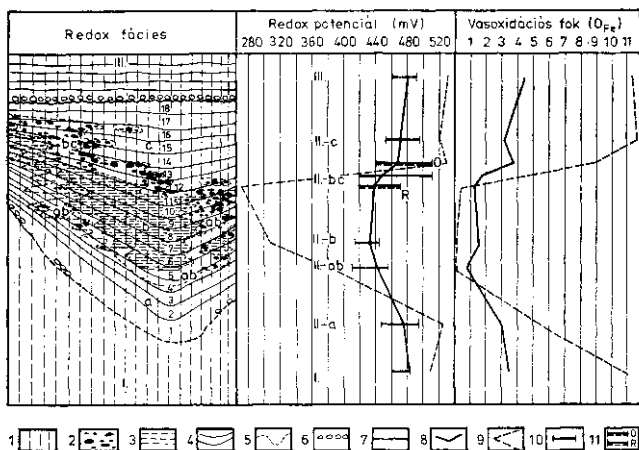
Tulajdonképpen a formációt egyetlen nagy redox ciklusnak tekintjük: a szürke színű, szénült növényi maradványos, erősen redukált magot (fekü szürke + a redukált tarka szürke képződményei) oxidált vöröstarka és a fedővörös homokkő köpeny burkolja. A redukált mag és az oxidált köpeny közötti redox átmenetet az alsó és felső „zöld” határfáciesek képviselik. Ez a nagyméretű szín ciklus analóg a fedővörösben levő zöld lencsék és a befogazódó zöld nyelvek színfelépítésével (vörös-zöld-szürke-zöld-vörös) – amelyek magjában rendszerint erősen redukált lencse, ill. befogazódás (pl. fekete-sötétszürke aleurolit, szenes-mikrorögtes homokkő) települ.

Térbelileg a redox fáciesek a befogazódásos, lépcsős kapcsolódás következtében a formáción belül más-más rétegtani szinteket töltenek ki (heteropia). BARABÁSNÉ STUHL Á. (1965, 1969, 1981) az üledékföldtani vizsgálatok alapján a formációt 18 apróciklusra osztotta; amelyen belül a produktív összlet (azaz a felső határfácies) a lelőhely Ny-ÉNy-i szegélyén csak a 17. ciklusban jelenik meg, a KDK-i részén a 13. ciklusban, az ÉK-i szegélyen pedig már a 4. - 5. (!) ciklusban. Ennek megfelelően cserkúti vörös homokkő („fedővörös”) nemcsak a töltői szürke homokkővel („feküszürke”) hanem – egyre jobban kiszorítva a redukált fácieseket – a bakonyi tarka homokkővel („tarka összlet”) is heteropikus. Az utóbbi helyen (pl. VIII. szerk. fúrás) a fekü szürke már nincs meg; a redukált magot már csak a tarka összlet határfácies jellegű felső zónája képviseli. Az eddigi kevés kutatási adat alapján is valószínű, hogy az alsó zöld határfácies a felsőhöz hasonlóan lépcsős befogazódásokkal kapcsolódik mind a tarka oxidált (vörösbarna) fácieséhez, mind a redukált maghoz és így a tarka oxidált fácies is heteropikus a fedő redukált fáciesekkel (6. ábra).

Mindezek alapján valószínű a redukált mag befogazódásos teljes kiékelődése – az alsó és felső oxidált fáciesek egybeolvadásával –, ami a kiékelődés sávjában a felső és az alsó redox határfáciesek egybeolvadását, ill. egyiknek vagy a másiknak a hiányát is eredményezi (WÉBER B. 1976, 1981).

Mivel – mint láttuk – az uránfelhalmozódás mértékét a felső redox határfáciesben annak fázislépcsős felépítése jelentős mértékben meghatározza, az alsó határfácies analóg kifejlődéseiben az ércesedési indikációkat műrevaló ércesedés válthatja fel; a redukált mag kiékelődési sávjában pedig – ha az szénült növényi maradványos – erős ércesedési maximum várható. Ennek eddigi megismert példája a donátusi-bálicsi kutatási terület ércesedése (7. ábra) a lelőhely DK-i szegélyén.

Itt – a medenceperemen, durvatörmelékűes küszöbként – a nagy vastagságú redukált mag alsó részét vörösbarna oxidált tarka homokkő helyettesíti (a tarka felső, redukált zónája és a feküszürke alsó része hiányzik). Ennek következtében a 100-120 m vastagságra elvékonyodott, szervesanyagban gazdag redukált magot kétrányú (fedővörös → redukált mag ← oxidált tarka), igen erőteljes feloxidáló hatás érte. A kettős redox front hatására a redukált mag egészében ércesedett határfácies alakult. Ahol az utóbbit az oxidált fáciesek irányából még helyi fázislépcsők is szabdalják, ott ez a hatás még fokozottabb volt. A feloxidáló hatás oldalirányban is érvényesült: az oxidált tarka küszöb

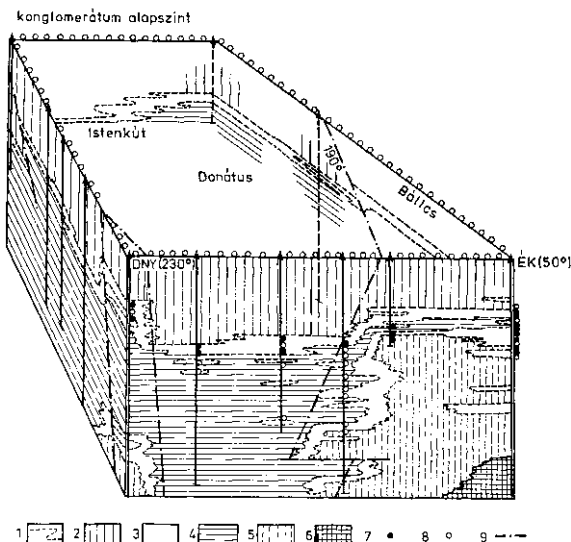


6. ábra. A kővágószőlési homokkő formáció redox szelvénye (VINCZE J. 1976). Jelmagyarázat: 1. Oxidált (burkoló) fáciesek, 2. Redox front menti határfáciesek, ércetekkel, 3. Redukált magfácies, 4. Üledékföldtani apró-ciklusok határai, 5. Redox fácieshatárok, 6. Jakabhegyi konglomerátum, 7. Diszkontinuitás felület, 8. A fáciesek redox-potenciál és vasoxidációs fokának átlagértékei, 9. Redox és vasoxidációs szélső értékek, 10. A fáciesekre jellemző leggyakoribb redox és vasoxidációs értéktartomány, 11. Az oxidált (O) és a redukált (R) érc típusok leggyakoribb redox és vasoxidációs értéktartománya, I = bodai aleurit formáció (vörösbarna), II = kővágószőlési homokkő formáció, III = jakabhegyi homokkő formáció (illásvörös), a. Oxidált tarka fácies (vörösbarna), ab. Alsó redox határfácies (az uralkodó szín: zöldesszürke) ércetekkel, b. Redukált magfácies (az ún. főké szürke és a szélsőségesen redukált tarka), bc. Felső redox-határfácies (az uralkodó szín: zöld és zöldesszürke) ércetekkel, c. Oxidált „fedő és köztes vörös” fácies

Fig. 6. Oxidation-reduction profile of the Kővágószőlés Sandstone Formation (J. VINCZE 1976). Explanation: 1. Oxidized (enveloping) facies, 2. Boundary facies along the oxidation-reduction front with ore bodies, 3. Reduced core facies, 4. Boundaries of sedimentological microcycles, 5. Oxidation-reduction facies boundaries, 6. Jakabhegy Conglomerate, 7. Unconformity surface, 8. Average values of the degree of oxidation-reduction potential and iron oxidation of the facies, 9. Extreme oxidation-reduction potential and iron oxidation values, 10. Most frequent oxidation-reduction and iron oxidation range of values typical of the facies, 11. The most frequent oxidation-reduction and iron oxidation range of the oxidized (O) and reduced (R) ore types, I = Boda Siltstone Formation (redbrown), II = Kővágószőlés Sandstone Formation, III. Jakabhegy Sandstone Formation (purple), a. Oxidized variegated facies (redbrown), ab. Lower oxidation-reduction boundary facies (predominant colour: greenish-grey) with ore bodies, b. Reduced core facies (the so-called footwall is grey and the extremely reduced one is variegated), bc. Upper oxidation-reduction boundary facies (predominant colour: green and greenish-grey) with ore bodies, c. Oxidized „overlying and intermediate red” facies

mellett a redukált magban mélyen a felső határfácies alatt kiterjedt ércindikációkat, anomáliákat tartalmazó pászta jött létre.

Egyébként a lelőhelyen általános jelenség, hogy a fekélszürke ércindikációkat tartalmaz a nagy fácieslépcsők pásztái köztes-szürke befogazódásainak szintbeli folytatásában; ezért jelenlétükből az ipari ércesedést tartalmazó fácieslépcső közelségére lehet számítani.



7. ábra. Szerkezeti- és redox-fácies tömbszelvény részlete, a helyhely DK-i szögéről, kétszeres túlmagyarással (Somogyi J. 1979). Jelmagyarítás: 1. Redox-fácieshatár, 2-5. Redox-fáciesek 2. Fekő- és köztes vöröbe, 3. Zöld, 4. Fekő- és köztes szürkbe, 5. Oxidált (vörös) tarka, 6. Bodai sötétlila, 7. Erőtestek, 8. Értémtérkézők és anomáliák, 9. Törésszerű tektonikai övek

Fig. 7. Detail of a tectonic and oxidation-reduction facies block diagram about the southeast part of the locality, with twofold exaggeration of the vertical scale (J. SOMOGYI 1979). Explanations: 1. Oxidation-reduction facies boundary, 2-5. Oxidation-reduction facies: 2. Overlying and intermediate red, 3. Green, 4. Underlying and intermediate grey, 5. Oxidized (red) variegated, 6. Boda Siltstone, 7. Ore bodies, 8. Ore indications and anomalies, 9. Faulted tectonic zones

## Redox folyamatok és ércsedés

A rétegsorban végbement redox folyamatok (feloxidálódás, visszaredukálódás) irányainak tanulmányozásához SOMOGYI J. (1979) bányavágatok és mélyfúrások komplex litológiai-geokémiai szelvényeinek megszerkesztésével részleteiben is megvizsgálta az elkülöníthető redox fácieseket. Ezek összevont eredményét az alábbi (VI. táblázat) szemlélteti.

Szembevetendő a redukált fáciesekben a kimosási-ritmusváltási felületek és a litoklázisok mentén a redox jellemzők megnövekedése (feloxidálódás), az oxidált fáciesekben pedig a csökkenése (kiszöldüléssel visszaredukálódás). A redox fő fácieseken belül a mederbeli litofáciesek valamivel oxidáltabbak az ártéri közpödményeknél. A redukált érc típuson belül az ártéri litofácieshez tartoznak a redukáltabbak:

	U <sub>h</sub> : mV	O <sub>Pe</sub>	U <sup>+</sup> : relatív %
Redukált érc mederbeli fáciesben	430	1,49	53
Redukált érc ártéri fáciesben	410	0,97	29

Redox fáciesek a kővágószerű homokos formációban (SOMOGYI J. 1978)  
Oxidation-reduction facies in the Kővágószerű Sandstone Formation (J. SOMOGYI 1978)

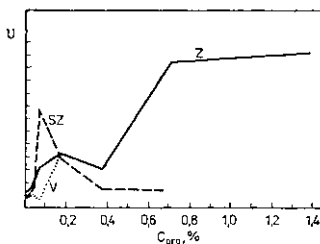
VI. táblázat — Table VI.

Redox fácies és affícies Oxidation-reduction facies and subfacies	Átlagos — Average		C <sub>org</sub> %
	Redox pot. (mV)	Vasoxidációs fok (O <sub>Fe</sub> ) Iron oxidation degree	
1. Fedő- és köztesvörös Overlying and intermediate red	475	3,9	0,049
1a. ércindikáció és anomália vörösben ore indication and anomaly in red	467	4,6	0,06
1b. ritmusváltási felületek és litoklázis övei vörösben change-in-rhythm surfaces and lithoclasia zones in red	459	1,7	0,06
1c. vörös-zöld átmenetek red to green transitions	446	1,3	0,04
2. Zöld határfácies Green boundary facies	437	1,6	0,099
2a. oxidált érc oxidized ore	437	1,95	0,107
2b. redukált érc reduced ore	425	1,1	0,340
2c. ritmusváltási felület és litoklázis övek zöldben change-in-rhythm surface and lithoclasia zones in green	433	2,3	0,053
3. Köztes- és fekvászürke Intermediate- and underlying-grey	414	0,5	0,112
3a. ritmusváltási felület — litoklázis övek szürkében change-in-rhythm surface + lithoclasia zones in grey	442	2,6	0,089
3b. vörösbarna (szürkésbarna) aleuroit redbrown (greyish-brown) siltstone	452	3,0	0,092
4. Redukált tarka: Reduced variegated:			
4a. szürke a tarkában grey in variegated	443	2,0	
4b. alsó zöld határfácies lower green boundary facies	428	1,6	0,051
4c. ércindikációk és anomáliák ore indications and anomalies	412	1,1	0,045
5. Vörösbarna tarka Redbrown variegated	463	4,3	0,045
Bodai aleuroit Boda Siltstone	479	4,0	0,6

A litofáciesek gyakoriságát illetően az ércetek fele a mederbeli fáciesekben, negyede az ártéri fáciesekben található és negyedrészüik litofaciálisan összetett. A redukált érc-típus alkotja az érc tömegének felét, az oxidáltak és a vegyes kifejlődések pedig negyedt—negyedt.

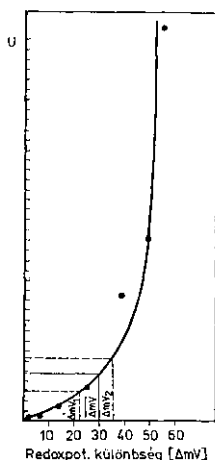
Az oxidált vörös és a redukált szürke redox fáciesek határán kifejlődött ércetlepes összlet, mint határfácies alapvetően a felületről lefelé és oldalirányba ható feloxidálódás eredménye. A folyamat a szervesanyag tartalom részleges eloxidálódásával járt. A szervesanyag-tartalom (C<sub>org</sub>) és az urándúsulás kapcsolatát redox fáciesenként vizsgálva (8. ábra) azt találjuk, hogy a szürkében az anomális U-tartalom megjelenése bizonyos szervesanyag-mennyiséghez (> 0,1%) kötött, de korrelációs kapcsolat nélkül. A zöldben már korrelatív az összefüggés, amely két fokozatú: az elsőt a szürkéhez hasonlóan a közvetlen kötés, a másodikat az ércásványosodás képviseli. Az utóbbi kapcsolat közvetett, mivel az ércásványosodás a kőzetben nemcsak pseudo-morf, hanem főképpen a növényi maradványok környezetében a homokkőben történik; azaz itt a szervesanyag szerepe az ércesedés létrejöttéhez szükséges redoxpotenciálkülönbség kialakításában nyilvánult meg.





8. ábra. A szervesanyag és az urántartalom összefüggése a vörös, zöld és szürkeredox-fáciásokban, korrelációs táblázat alapján (SOMOGYI J. 1979). Jelölések: v = vörös, z = zöld, sz = szürke

Fig. 8. Relationship between organic matter and uranium content in the red, green and grey oxidation-reduction facies on the basis of the correlation table (J. SOMOGYI 1979). Explanation: v = red, z = green, sz = grey



9. ábra. A szomszédos rétegek redoxpotenciál különbsége és az urántartalom összefüggése a zöld redoxfáciásokban, korrelációs táblázat alapján (SOMOGYI J. 1979). Az ipari ércminőség létrejöttéhez szükséges kisebb potenciálkülönbség szélső értékei:  $\Delta mV_1$  -  $\Delta mV_2$ , átlagos értéke:  $\Delta mV$

Fig. 9. Relationship between differences in oxidation-reduction potential between adjacent strata and the uranium content in the green oxidation-reduction facies on the basis of the correlation table (J. SOMOGYI 1979). Extreme values of the difference in potential needed for development of a commercial ore quality:  $\Delta mV_1$  -  $\Delta mV_2$ , average value:  $\Delta mV$

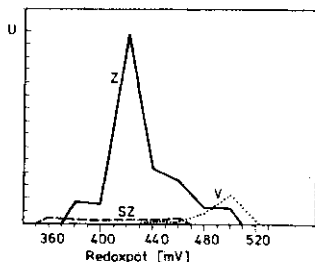
Az ipari értékű uránkiválás legfontosabb feltétele, hogy a szomszédos redox-fáciások között legalább 25 - 30 mV redoxpotenciál különbség legyen (9. ábra).

Ez a feltétel a zöld határfáciásokban elsősorban az oldatvezető váltási felületek mentén, a nagy szervesanyag-tartalmú redukált ártéri- és a feloxidált zöld mederbeli faciások határállott fenn. Ennek alapján érthető, hogy a szürke redox faciásokban, egyhangúan reduk-

tív környezetben a nagy szervesanyag-tartalom még csak U-anomáliákkal sem párosul, viszont az oxidált állapotú vörös redoxfáciásokban a feloxidálódott szervesanyag-tartalmú maradvány fáciások mindig ércesedtek, vagy anomálisak, mivel itt a legnagyobb a redoxkülönbség.

A vörös redox fáciásokban az ércesedésnek azonban határt szab a szervesanyagmentes, erősen oxidatív környezet. Ebből következik, hogy ipari értékű ércesedés csak a határfáciásokban alakult ki, ami a redox határértékeket illetően a mecseki lelőhelyen 400–480 mV közé esik (10. ábra), 410–420 mV között éles koncentráció maximummal (redukált éretípus), amely a redoxpotenciál növekedésével aszimmetrikusan elnyúlik, majd újabb kisebb dúsulás is jelentkezik (oxidált éretípus).

A redukív magban a határfáciástól (oldalirányban is) távol az előforduló 30 mV-nál nagyobb potenciál különbségű helyeken viszont azért nincs ércesedés, mert az uránt a határfáciások már kiszűrték.



10. ábra. A redoxpotenciál és az urántartalom összefüggése a vörös, zöld és szürke redox-fáciásokban (SOMOGYI J. 1979). Jelölés a görög betűkkel: v = vörös, z = zöld, sz = szürke

Fig. 10. Oxidation-reduction potential versus uranium content in the red, green and grey oxidation-reduction facies (J. SOMOGYI 1979). Explanations: v = red, z = green, sz = grey

A határfáciások kialakulásában — a fő folyamat: a feloxidálódás mellett — helyileg a vörös színű kőzetek redukálódására, ill. visszaredukálásra utaló jelenségeket (kizöldülés, kifakulás) is tapasztaltunk. Az utóbbiak átlagos redox és  $O_{Fe}$  értékei (455 mV, 2,0  $O_{Fe}$ ) közelebb vannak a köztes- és fedővörös átlagértékeihez (463 mV, 3  $O_{Fe}$ ), mint a zöld határfáciáshoz (437 mV, 1,6  $O_{Fe}$ ).

A redoxfrontok oszcillációja az U többszörös áthalmazódását eredményezte. Az U-tartalom vizes kioldhatóságának igen változékony adatai (0–30%) arra utalnak, hogy az U kioldása, migrációja és áthalmazása ma is élő folyamat. Ebben a folyamatban jelenleg is tevékeny szerepük van az oxidáló és a redukáló kén-vas baktériumoknak (SZOLNOKI J.—VIRÁGH K. 1966, 1970).

BALLA Z.—DUDKO A. (1962) a vörös-zöld és szürke redoxfáciások uránmértékének lehetséges változásait számolva, — többek között arra a következtetésre jutottak, hogy a produktív összletnek a szürkéhez viszonyított uránkoncentráció többletét csak akkor fedezi a fedő és a köztes vörös uránhiánya, ha a lelőhely (akkor még) ismeretlen keleti részéről kiterjedt méretű vízszintes irányú U-migráció is végbement. Ez a lehetőség — az előzőekben vázolt — redox felépítés alapján ténylegesen adott volt és a kimosási rétegfelületekkel átjárt összletben a földalatti vizek akár több km távolságon áthatoló filtrációjának mértékét a hidrodinamikai viszonyok változásai szabták meg (WÉBER B. 1976).

Hajtóerőként a diagenézis során a rétegerhelési nyomás, a pórustérfogat csökkenése, az epigén szakaszban pedig az alpi tektonikai fázisok okozta nyomásváltozások szolgáltak. Ha a még szingenetikusnak tekinthető uránbehordás időtartamát a formáció legfelső ciklusáig terjesztjük ki, úgy a redox határfaciesekben az urántöbblet már ekkor létrejött, és a dia-, de főképp az epigén uránáthalmazódások lényegében a határfaciesek övére korlátozódtak. Az áthalmazódások az uráneloszlás kontrasztviszonyait nagyságrendekkel megnövelték. E folyamatok során a szingenetikus morfogenetikai elemek egy része rögződött, esetleg fémtartalma tovább dúsult, más részük elszegényedett. A helyi redox frontok mozgásának megfelelően létrejött új morfogenetikai elemek többségükben szabálytalan – diffúziós-foltos, mikroeres stb. – alakzatok.

### Irodalom -- References

- ALFÖLDI L. (1957): Ú-jelentés. — Kézirat, MÉV.
- ALFÖLDI L. (1958): Jelentés a mecseki permii őszlet mélyfúrásokkal harántolt rétegcsoportjainak részletes anyagvizsgálatairól. — Kézirat, MÉV.
- BALLA Z. (1965): Az egyedi bonyolult készletszámításánál alkalmazandó koeficiens meghatározása. — Kézirat, MÉV.
- BALLA Z. (1967): Az uránércesedés és a kőzetek színe közötti összefüggés vizsgálata. — Földt. Közl. XCVII. pp. 127—143.
- BALLA Z. (1969): A szerkezeti tényezők szerepe az uránércesedésben. — Földt. Közl. XCIX. pp. 235—244.
- BALLA Z. — DUDRÓ ANTONYINA (1972): A nyugati mecseki urán elsődleges felhalmozódásáról. — Földt. Közl. 102. pp. 324—333.
- BALLA Z. — DUDRÓ ANTONYINA (1973): Az uránáthalmazódás ércékpéldésben játszott szerepéről. — Földt. Közl. 103. pp. 49—57.
- BALLA Z. (1973): A diagenézis második szakaszának uránércképző szerepéről. — Földt. Közl. 103. pp. 166—174.
- BARABÁS A. — KISS J. (1958): La genèse et le caractere pétrographique sédimentaire de l'uranichissement de minéral d'uranium dans la Montagne Mecsek. — Actes de la deux. Conf. Int. d. Nations Un. Genève.
- BARABÁS A. (1958). A mecseki perm időszakai képződésművek. — Kézirat, kand. ért., MTA.
- BARABÁS A. — VIRÁGH K. (1954): Üledékes uránércképződés folyamata a mecseki lelőhely példáján. — Kézirat, MÉV.
- Барабас А. — Вираг К. (1956): Механизм образования осадочных урановых руд на примере Меческого месторождения (Венгрия) — Литология и пол. ископаемые, № 2.
- BARABÁS A. (1966): Felső-üledékföldtani vizsgálati módszerek (fácieselemzés, földtani ritmusok és ciklusok) — Kézirat, MÉR. Továbbképző Int. előadásorozatából. Vp.
- BARABÁS A. (1977): A magyarországi perm rétegtani korrelációja és a korreláció problémái (kézirat, ajánlás a Rétegtani Bizottság részére).
- BARABÁS A. (1978): A perm időszak földtani viszonyai és a külszíni kutatás feladatai a mecseki értelelőhelyen — Földt. Közl. 109. pp. 357—365.
- BARABÁS STUCH A. (1969): A Mecsek-hegységi felsőpermi üledékek tagolása ciklusos kifejlődésük alapján — Földt. Közl. XCIX. pp. 66—80.
- BARABÁS STUCH A. (1973): A nyugati mecseki felsőpermi őszlet üledékföldtani jellegi statisztikus értékelésének rétegtani és egyéb földtani eredményei — Földt. Közl. 103. pp. 381—388.
- BARABÁS STUCH A. (1981): A kővágós-zölös homokkő formációt alkotó kisciklusok földtani vizsgálata — Földt. Közl. 111. pp. 26—42.
- BÁRDOSY Gy. (1960): Redox vizsgálatok eredményei — Kézirat, MÉV.
- BOD M. — BÁRDOSY Gy. (1959): Az üledékes kőzetek redoxpotenciálja — Geofiz. Közl. 8. köt. pp. 53—72.
- BODRÓGI F. (1968): Lencsés települési ércesedés optimális kutatóháló sűrűségének meghatározása, modellkísérlettel — Földt. Kut. XI. 3—4. pp. 12—16.
- BODRÓGI F. (1974): Bonyolult ércesedés matematikai modelljének lehetőségei — Kézirat.
- BODRÓGI F. (1979): Gazdasági és geológiai paraméterek összefüggései a mecseki ércbányászatban — Földt. Közl. 109. pp. 401—408.
- Данчѣв, В. И. (1977): Текстуры и структуры урановых руд жильчатых месторождений (Атлас) — Атомиздат, Москва.
- BROOKING, D. G. (1976): Position of uraninite and/or coffinite accumulations to the hematite — pyrite interface in sandstone-type deposits — Econ. Geol. Vol. 71 No. 5. pp. 944—948.
- Ботвинкина, Л. Н. (1965): Методическое руководство по научному спонсности. — Изд. «Наука», Москва.
- DRÁVCOZ J. — VIRÁGH K. (1974): Az ércesedési tényező változtatásércelméleti értelmezése — Kézirat.
- ELŐD Sz. (1973): Réteglapok és szövettség viszonyának jelentősége a bányageológiai munkában — Kézirat.
- ELŐD Sz. (1973): Tektonikus övek a perm időszak homokkövekben a mecseki lelőhely északi területén — Kézirat.
- ERDI-KRAUSZ G. (1973): Készletigazolás meghatározása az ércminőség függvényében — Kézirat.
- ERDI-KRAUSZ G. (1979): Hígulás, veszteségek és a helyes ásványgyűjtés — gazdálkodás a bonyolult kifejlődésű ásványi nyersanyaglelőhelyeken — Földt. Közl. 109. pp. 394—400.
- Евсеева, Л. С. — Фомичина, Н. П. (1966): Окислительно восстановительные свойства осадочных ураноносных пород. — Атомиздат, Москва.
- GROSSZ Á. (1967): Ablagerungszieken im Perm des Mecsekgebirges — Annales Universitatis Scientiarum Budapestiensis de Rolando Eötvös nominata. Sectio Geologica. Tom. X.
- GYÖREI L. — MIBOLAT I. — SCHMIDT J. — WIRTH J. (1975): Vizsgálatok a Ny-mecseki permii antiklinális D-i szárnyán — Kézirat, MÉV.
- HARSÁNYI I. — ERDI-KRAUSZ G. (1974): Készletszámítások megbízhatósági vizsgálatai (II. üzem) — Kézirat.
- JÁMBOR A. (1967): Magyarországi Magyarország földtani térképéhez. 10000-es sorozat. Kővágós-zölös — Kézirat a MÉV és a MÁFI.

- KABLÁR J. (1973): A produktívösszetétel kifejlődésének néhány jellemzője és azok összefüggése az ércesedéssel a meesecki lelőhely keleti részén — Kézirat.
- KASSAI M. (1971): A perm-alsótriasz termékes összetétel szállítási iránya a DK-Dunántúlon — Kézirat.
- KASSAI M. (1973): A délkelet-dunántúli paleozoid rétegek facies-meghatározásának problémái — Földt. Kéz. 108. pp. 389—402.
- KASSAI M. (1980): A Dél-Dunántúli perm végi földrajzi rekonstrukciója és a környező országgal kapcsolatos néhány rétegtani összehasonlítás — Földt. Kéz. 110. pp. 342—359.
- KISS J.—GROSSI A. (1958): Konkrecióképződés és új karbonátos facies a Mezőek-hegységi permis pszaumitos összetételben — Földt. Kéz. LXXVIII. pp. 416—427.
- KISS J. (1961): A meesecki uránérc ásványi alkotása és genezise — Kézirat. Kand. ért.
- KISS J. (1965—1969): Constitution minéralogique, propriétés et problèmes de genèse du gisement uranifère de la Montagne Mezőek — I—II. Ann. Univ. Sci. Bp. Sec. Geol.
- KOCH L. (1966—1968): Teleptani megfigyelések a meesecki antiklinális területén — Kézirat. MÉV.
- KOCH L. (1967): A feltárt uránércmenyiség igazolódása és az ércesedési koefficiensek új módszertől számítása a MÉV I. sz. Bányászdem. X. szintjén — Kézirat. MÉV.
- KOZLOV, N. V. (1965): A meesecki lelőhely mérlegszerű készletszámítása általános alapelveinek kidolgozása — Kézirat. MÉV.
- KÖVÁRI J. (1979): A bányageológia feladata és szerepe a bányászernéknel a feltárás folyamán — Földt. Kéz. 109. pp. 374—381.
- MACSI P.—TÓTH L. (1968): Ércleptani statisztikai vizsgálatok a meesecki uránérclelőhelyen — Kézirat.
- MIKOLAY I. (1979): A bányageológus feladata és szerepe a MÉV bányázernékben — Földt. Kéz. 109. pp. 382—393.
- MIKOLAY I.—VIRÁGH K.—ZSIDAI GÁLLÓZSY B. (1982): Bonyolult kifejlődési ásványi nyersanyagok különböző bányászati művelési változatok szerinti értékelése számítógéppel — Kézirat.
- NAGY E. (1959, 1960): Alurít rétegcsoport, Tarka rétegcsoport, Szürke rétegcsoport, konglomerátum alatti rétegcsoport, jakabhegyi homokkő rétegcsoport — Kézirat. MÉV.
- SOMOGYI J. (1970): Ércleptanomorfológiai és készletigazolásai összefüggések vizsgálata nagyáruságú fúrásihálózattal — Kézirat. MÉV.
- SOMOGYI J. (1971): Az ércleptan morfológiai jelenségek okainak felderítése a III. sz. Bányázernékben — Kézirat. MÉV.
- SOMOGYI J. (1973): Keresztrétegzettség a kővágósölési homokkő formáció zöld redoxfációjában — Kézirat.
- SOMOGYI J.—VINCEZ J. (1980): A kővágósölési homokkő formáció redoxpotenciál vizsgálatának eredményei — Kézirat.
- SZABÓ J. (1965): A meesecki felsőpermis és alsózelezi összetétel ferderétegzettség adatainak földtani értékelése — Földt. Kéz. XCV. pp. 40—46.
- TÓTH I. (1977): Ércleptaniszatistikai vizsgálatok a meesecki uránérclelőhely északi szárnyán — Kézirat. Dokt. ért.
- VINCEZ J.—MÜLLER L. (1980): A redox-potenciál és pH geokémiai-földtani jelentősége és szerepe a kőzetek-pézdési folyamatokban — Kézirat. MÉV.
- VINCEZ J. (1961): Jelentés az Ásvány-Kőzettani Laboratórium 1960. évi munkájáról — Kézirat. MÉV.
- VINCEZ J. (1963): Kőzet pH és redoxmérések vizes szuszpenziókban Kézirat. MÉV.
- VINCEZ J. (1965): Ércleptan típusok meghatározása a meesecki uránérc lelőhelyen morfológiai, ásvány-kőzettani, genetikai és faciesvizsgálatok alapján (MB-14. téma) — Kézirat. MÉV.
- VINCEZ J.—MÁKOSI K.—SOMOGYI J. (1966): Tanulmány az ércesedési koefficiens meghatározásához — KIM-KIT-dolgozat. Kézirat. MÉV.
- VINCEZ J.—SOMOGYI J. (1973): A mélyszinti bányaművelés és ércfeldolgozás teleptani és ásvány-kőzettani problémáinak vizsgálata (MB-7. téma) — Kézirat. MÉV.
- VINCEZ J.—SOMOGYI J. (1979): A lelőhelyi produktív- és fekődézetben települő különböző színű homokkővek oxidáltsági állapotának genetikai vizsgálata (MB-9. téma) — Kézirat. MÉV.
- VIRÁGH K.—VINCEZ J. (1985): Poligén uránérclelőhely a Mezőek hegyeségi perm alluvialis homokkővekben — Kézirat. MÉV.
- VIRÁGH K.—VINCEZ J. (1967): A meesecki uránérclelőhely képződésének sajátosságai — Földt. Kéz. XCVII. pp. 39—59.
- VIRÁGH K.—SZOLNOKI J. (1970): Bakteriumok szerepe a meesecki uránérc kielőkezésében és későbbi áthalmazásában — Földt. Kéz. 100. pp. 43—54.
- VIRÁGH K. (1973): Üledékföldtani adatok számítógépes kiértékelése — Földt. Kéz. 103. pp. 403—414.
- VIRÁGH K. (1974): Условия формирования и закономерности пространственного размещения руд мезозойского уранового месторождения — Kand. ért. MÉV.
- VIRÁGH K. (1979): A meesecki érclelőhely földtani, teleptani adottságai és kutatásméleti vonatkozásai — Földt. Kéz. 109. pp. 368—373.
- VIRÁGH K. (1979): A folyóvízi facieseloszlások a meesecki felsőpermisben számítógépes eredmények alapján — Kézirat.
- VIRÁGH K.—ZSIDAI GÁLLÓZSY B.—DRAVEZ J.—RÓZSÁS F. (1982): Ércparaméterek geostatistikai becslésének néhány tapasztalata a Meesecki Ércbányászati Vállalatnál — Kézirat.
- WÉBER B. (1978): Javaslat a tervezett 4321. sz. ércutatató fúrás szerkezetkutató fúrásként való továbbmélyítésére — Kézirat. MÉV. Irattár.
- WÉBER B. (1977): Nagyszerkezeti szelvényvázlat a Nyugat-Meckeskerői — Földtani Kéz. 107. pp. 27—37.
- WÉBER B. (1981): Javaslat a meesecki lelőhelyen és közvetlen környékén a távlati uránkutatás földtani bővítésére — Kézirat. MÉV. Adattár.
- WÉBER B. (1981): Javaslat a XV. szerkezeti fúrás leemlyítésére — Kézirat. MÉV. Adattár.

A kézirat beérkezett: 1982. XI.

## The Upper Permian sandstones of the Mecsek: form elements of uranium ore mineralization and facies relations (Part II)

J. Vincze—J. Somogyi

As known from earlier publications, the ore mineralization in the Upper Permian sandstones of the Mecsek Mts, SW Hungary, was brought about at the oxidation-reduction front between the grey and red sandstones, respectively; here the predominant rock colour is green. The sandstones of different colour are in fact oxidation-reduction facies with characteristic potential and iron oxidation degree values (Fig. 6). The oxidation-reduction facies are heterotropical counterparts mutually replacing one another in space and time, being interconnected by stepwise indentations, so that in different parts of the deposit they span different stratigraphic horizons within the formation. Properly speaking, the formation in question is one huge oxidation-reduction megacycle containing in its core sandstones of intensively reduced state with coalified plant remains, its mantle being constituted by heavily oxidized red sandstones.

The oxidation-reduction processes were responsible for the birth of the two transitional oxidation-reduction facies (the lower and upper boundary facies) which in the zones of stepwise intertonguings are the thickest, their colour composition being the most diversified (oxidation-reduction state). Here the size of uranium accumulation and the number of the ore-mineralized horizons is the multiple of the quantity of the so-called intermediate zones between the facies grades distinguished. The fact is that commercial ore accumulations cannot be brought about unless the neighbouring beds have at least 25 to 30 mV of difference in potential (Fig. 9) and this condition is repeated in a multiple way in the zones of grading facies (Fig. 9). Coalified and mineralized vegetal remains and their environment were ore mineralized in the oxidation-reduction boundary facies only. The grey core contains only ore indications or anomalies, if any, and even these are restricted to the vicinity of the boundary facies. The relationship between organic matter ( $C_{org}$ ) and the uranium content in the individual oxidation-reduction facies is shown in Fig. 8.

Depending on the oxidation-reduction potential, the U content gets enriched to a commercial concentration only in the oxidation-reduction potential range (400–480 mV) characteristic of the green boundary facies, with a concentration maximum between 400 and 420 mV (Fig. 10).

In case of merging lower and upper oxidation-reduction boundary facies (in the zone of pinching out), provided that the reduced core is rich in organic matter, the double oxidation-reduction front will produce an ore mineralization maximum (Fig. 7).

The principal oxidation-reduction process in the formation of boundary facies was an additional oxidation progress from the direction of oxidized sediments, though phenomena of inversion to reduction processes due to the oscillation of the oxidation-reduction fronts can also be observed. In the vegetal remains braking down to peat in the additionally oxidized grey core a part of the uranium syngenetic with the deposition of the formation was mobilized in the course of dia- and epigenesis and was concentrated to commercial ore bodies as a result of repeated redeposition within the boundary facies. The U content of solutions that percolated from the direction of the bulky oxidized mantle has added to the metal reserves of the boundary facies. The direction of flow of the solutions was controlled by changes in the hydrodynamic regime (overburden pressure, decrease in void volume, upwarping, emergence, formation of fault systems). The strike of megafacies steps coincides with the strike of the NW—SE trending transversal faults, the minor facies steps being coincident with the longitudinal fault lines normal to the former.

Manuscript received: Nov. 1982.



## Adalékok a honi bauxitok radiogeokémiai vizsgálatához\*

Elek István\*\*

(3 ábrával, 1 táblázzal)

**Összefoglalás:** A dolgozat áttekintést ad az 1969—1982 közötti hazai bauxit-radiogeokémiai vizsgálatokról, azokhoz kritikai észrevételeket is fűz. A főbb következtetéseket külföldi példákkal támasztja alá. Összefoglalja a bauxitok radioaktív elem-tartalmáról közölt adatokat és rámutat az eltérések lehetséges okaira. Javaslatot tesz a különböző kutatóhelyeken végzett vizsgálatok összehangolására. Részletes szakirodalmi utalásokkal az érdeklődő számára nagyban megkönnyíti a tájékozódást. Érinti a Pb-izotóp vizsgálatok problémakörét, kitérőbe helyezve a velük kapcsolatos vizsgálati adatok újraértékelését. A dolgozat témája szorosan kapcsolódik bárom, népgazdasági szempontból jelentős nyersanyag, illetve energiahordozó, az alumínium, az urán és a bauxitot lefedő eocén szén (Al—C—U) közös teleptani, genetikai, prognosztikai programja keretében végzendő kutatásokhoz.

Az utóbbi években megszorodtak a természetes radioaktív és radiogén stabilizotópok bauxitokban és velük kapcsolatos kőzetekben való eloszlásait tárgyaló hazai tanulmányok. E tanulmányok szerzői alapvetően bauxitkutató fűrészekben végzett természetes radioaktív gamma szelvényezések és fűrészmagminták laboratóriumi (radiometriai és kémiai) elemzési adataira, illetve tömegspektrográfiai úton meghatározott urán, tórium, ólom tartalmakra, és Pb-izotópgyakorisággal jellemzett ólomizotóp-összetétel adatokra támaszkodnak.

A tanulmányok célja a dunántúli bauxit összehasonlító geokémiai vizsgálata makro- és mikroelemtartalmuk alapján (DUDICH E.—SIKLÓSI L.-NÉ, 1969); bauxitos összlet illetve bauxitrétegek kijelölése, a bauxitok minőségének, a bauxit jellemzőinek meghatározása (IVÁN L.—KARDOS I.—HARSÁNYI L.-NÉ 1976); a középhegységi bauxit radioaktív szennyeződése eredetének és utóbbi esetleges hatásának vizsgálata a fiatalabb medencék közönes képződményeinek radioaktív szennyeződésében (TÖRÖK K. 1977); tájékoztatás a természetes gammasugárzás-mérés újszerű alkalmazásával kapcsolatos, a bauxitgenetika és a bauxitkutatás gyakorlati kérdéseit érintő vizsgálatokról (NYERGES L.—MINDSZENTY A. 1979).

VICZIÁN M. (1978) felhívja a figyelmet a magyarországi bauxitlelőhelyekről származó minták anomálishan nagy  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  izotóparányára, ennek alapján egy genetikai kérdéskört vet fel a bauxit és a bauxittal érintkező kőzetek eredetének tisztázására. Az izotópösszetétel jellemzését bauxitminták U, Th, Pb koncentrációjával egészíti ki. DUDICH E.—VICZIÁN M. (1979a.) dolgozatának bauxit és kísérő kőzetek radioaktív és radiogén nehézfém tartalmának prognosztikai és genetikai igényű értékelése a célja, az urán, tórium, ólom, valamint ólomizotóparány meghatározása útján. Ugyanezen szerzők a karszt

\* Elhangzott a Közép- és Északdunántúli Szervezet 1982. X. 22-i előadói ülésén. I. rész.  
\*\* Meeseki Érbányászati Vállalat, Kutató-Mélyfúró Üzem, Kővágósölés. H-7673.

és laterit bauxit és azon kőzetek ólomizotóparányait is vizsgálta, melyek az alumínium forrásaként számításba jöhetnek, vagy „biztosan” nem állnak kapcsolatban a bauxittal (DUDICH E.—VICZIÁN M. 1979b.). A közép-dunántúli bauxit, kőszén és urán eredetére irányuló kutatás folytatását szorgalmazza VICZIÁN M. (1982).

Létezik még egy információs lehetőség, melyet ugyancsak célszerű figyelembe venni a bauxit és kísérőkőzetei radiogeokémiai jellemzésénél: összhangban az uránipar geofizikus és geológus szakembereinek 1964. évi javaslatával, miszerint „a tervezett légiradiometriai és légimágneses méréseket célszerű egyeztetni az országos geofizikai felvételi programmal. Ezek nemcsak urán-prognosztikai szempontból, hanem az ország egyéb ásványi nyersanyagkutatás, földtani, geofizikai megismerése szempontjából is új adatokkal szolgálhatnak” (ELEK I. et al. 1966; BARANYI I. et al. 1970; ELEK I.—GÉBESI Gy. 1972).

VOROBJOV, V. P., KLUKOVŠIN, Sz. L. (1977) közlik a légigammaspektrometriai módszerrel törtéző bauxitfelderítés előfeltételeit. TIHOMIROV, V. P. (1977) adatokkal igazolja bauxitlelőhelyek felderítésének lehetőségét Magyarországon komplex légigeofizikai felvétel segítségével.

A komplex légigeofizikai mérések bauxitradiogeokémiai vonatkozásának tárgyalása előtt a radioaktív elemekről, Pb-izotópokról a bevezetőben felsorolt tanulmányokban közöltekkel kapcsolatban szükségesnek mutatkozik néhány, radiogeokémiai fogalomkörrel kapcsolatos megjegyzést tenni anélkül, hogy e dolgozatok érdemi mondanivalóját elvitatni szándékoznánk.

1. DUDICH E. és SIKLÓSI L.-NÉ (1969) a radioaktív elemek közül csak a kémiailag meghatározott tóriumtartalmakat közlik. Megemlítik a radiometrikusan kimutatott urán és rádium jelenlétét. Kiemelik a radioaktív kálium jelentős (sic!) felhalmozódását. Utóbbiak vonatkozásában a Mecseki Ércbányászati Vállalatra hivatkoznak. Itt feltehetően többszörös félreértésről lehet szó:

- a) a radioaktív kálium, azaz a  $^{40}\text{K}$  a természetes kálium ( $^{39,40,41}\text{K}$ ) 0,12 konstans atomszázalékkal jellemzett izotópja,
- b) radiometrikusan a minta természetes káliumtartalmát a  $^{40}\text{K}$  izotóp  $\beta$  vagy  $\gamma$  sugárzása alapján határozzák meg,
- c) a bauxit természetes káliumtartalma általában nem dúsulást, hanem éppen ellenkezőleg, káliumtartalom csökkenést jelez.

2. IVÁN L.—KARDOS I.—HARSÁNYI L.-NÉ (1976) a bauxit sugárzóelem-tartalmának mennyiségi összefüggését vizsgálva megállapították, hogy a „bauxitokban az U-Ra radioaktív bomlási sor egyensúlyban van”. Ez a megállapítás két megközelítésben is pontatlan:

- a) az idézett munkában közölt 5.2.1. sz. melléklet (U—Ra összefüggése) alapján a vizsgált minták elenyésző hányada jelez U—Ra közötti egyensúlyt, döntő többségében rádium túlsúly jelentkezik.
- b) a  $^{238}\text{U}$  ( $4n + 2$ ) bomlási sor egyensúlyi vagy nem egyensúlyi állapotát nem lehet csak az urán és a rádium tartalom alapján minősíteni. Ehhez már a bomlási sor több tagjára kiterjedő izotópeokémiai vizsgálatok szükségesek.

3. TÖRÖK K. (1977) táblázatában (6. sz.) közli a Dunántúli Középhegység azon bauxitfúrásainak urán, rádium, tórium elemzési eredményeit, melyekben a gamma karottázs anomáliát jelzett. Ezekből többfajta mutatót is képez. Közülük az (U + Ra + Th) mutató radiogeokémiailag nem értelmezhető:



- a) a g/t-ban megadott rádium tartalom itt uránekvivalensben van kifejezve;
- b) az „össz radioaktív mennyiség %-ában” kifejezett urán, rádium és tórium nem tartalmaz radiogeokémiai értékű információt;
- c) az összgamma-aktivitásból való részesedést nem elemekre (U, Ra, Th), hanem bomlási sorokra célszerű vizsgálni, figyelembe véve az egyes bomlási sorok tagja közötti egyensúlyi viszonyokat.

A  $^{226}\text{Ra}$  és bomlástermékei adják a  $^{238}\text{U}$  (4n - 2) sor gamma aktivitásának 98,4%-át és mindössze 1,6% jut a bomlási sor megelőző tagjaira. A  $^{232}\text{Th}$  (4n) bomlási sor gamma aktivitásának 38,3%-át a  $^{228}\text{Ac}$ , 61,5%-át pedig a  $^{212}\text{Pb}$ ,  $^{212}\text{Bi}$  és a  $^{208}\text{Tl}$  bomlástermékek szolgáltatják. Sajátos, hogy a  $^{232}\text{Th}$  sor anya- és leányelemei közötti egyensúly 70 év alatt beáll, ezért a bomlási sor tagjai között — szilárd fázisban — általában egyensúlyi helyzetet lehet feltételezni.

4. A NYERGES L. — MINDSZENTY A. (1979) dolgozatában közölt 3. ábra tartalmazza a Me-139. sz. fúrás magminta anyagának U, Ra, Th elemzési adatait. Ezekből a szerzők bauxitgenetikai következtetéseket vonnak le.

Mivel nyilvánvaló, hogy a bauxit jelenlegi rádiumjának semmi köze nincs az üledékgyűjtőbe jutó „urán-rádiumban dús oldatok” rádiumjához, a szerzőknek a bauxitminták rádiumtartalmára épülő (genetikai) következtetései radiogeokémiailag elfogadhatatlanok. Ez lényegesen nem befolyásolja a tanulmány fő (gyakorlati bauxitkutatói) mondanivalóját. A Th—Al asszociáció szempontjából viszont lényegesnek tűnik a tórium bauxitba való bekerülése két módjára való utalás.

Míg a radioaktív elemtartalom g/t egységben való kifejezése U-ra és Th-ra elfogadott, Ra-ra azonban nem. Ha az elemtartalmak ábrázolásának célszerűsége miatt mégis ezt az egységet választjuk, akkor ábramagyarázatként meg kell jegyezni, hogy ez esetben a Ra-tartalmat U-ekvivalensben fejeztük ki. (Az  $^{238}\text{U}$  folyamatosan termeli a folyamatosan bomló rádiumot, s ahol a szerzők úgy vélik, hogy nincs rádium, ott nem a rádium, hanem az elemzési adat hiányzik.)

5. VICZIÁN M. (1978) szinoním fogalmakként használja az „ólomizotóparány”, a „természetbeni izotópgyakoriság” és „izotóppösszetétel” kifejezéseket a  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  és  $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  izotóparányokra. Ezt el lehetett volna kerülni, ha a szerző közli az arányképzéshez felhasznált ólomizotópok ( $^{204}\text{Pb}$ ,  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$ ,  $^{208}\text{Pb}$ ) atom %-ban kifejezett mennyiségét. Ettől eltekintve a bauxit ólomizotóppösszetétel vizsgálatának kezdeményezési érdeme VICZIÁN M.-t illeti.

6. DUDICH E. — VICZIÁN M. (1979a.) dolgozatában zavaró az is, hogy a szerzők az „ólomizotóparány” kifejezést használják a *éllétközés* megfogalmazásakor és a „Pb izotópgyakoriság” kifejezést *kutatói eredményeik* ismertetésénél. Viszont egyértelművé válik a VICZIÁN M. (1978) dolgozatánál kifogásolt önkényes fogalomhasználat, mert a szerzők  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$ ,  $^{208}\text{Pb}$  ólomizotópok %-ban kifejezett izotópgyakoriságot közölnek. Mivel ezen adatok birtokában  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ,  $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  ólomizotóparány nem képezhető, lényegesen csökken az alumínium, a szén és az urán közös teleptani, genetikai kérdéseit érintő vizsgálatok értéke. A szerzők kilátásba helyezik a téma további vizsgálatát.

7. DUDICH E. — VICZIÁN M. (1979) izotópvizsgálati elemzési adataikat (az izotópgyakoriságot) továbbra is következtetlenül kommentálják:  $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$

arány,  $^{206}\text{Pb}/^{208}\text{Pb}$  részaránya, ólomizotópeloszlás, izotópgyakoriság, anomálishan magas  $^{206}\text{Pb}$  érték,  $^{206}\text{Pb}$  izotóparány mint anomális paraméter, ólomizotóp anomália, izotóp relatív % (Pb). Adatszerűen viszont kizárólag a  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$ ,  $^{208}\text{Pb}$  ólomizotópok izotópgyakoriságait közlik. A téma folytatását és a vizsgálandó képződmények körének kibővítését ígérik.

8. VICZIÁN M. (1982) a  $^{206}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}$ ,  $^{208}\text{Pb}$  ólomizotópgyakoriság adatközlés mellett ilyen kifejezéseket használ: anomális ólomizotóparány, anomális ólom, a földkéreg ólomizotóparányának átlagértéke, ólomizotópgyakoriság. A szerző szerint a vizsgált mintacsoportban talált, a középdunántúli bauxitra általában jellemző anomális izotóparányhoz hasonlóan anomális ólom felismerése „minőségi előrelépést jelent az eddigi kutatásban, s kijelöli a genetikai célú kutatás további irányát”.

VICZIÁN M. (1978, 1982), valamint DUDICH E.—VICZIÁN M. (1979a, b) a  $^{206}$ ,  $^{207}$ ,  $^{208}\text{Pb}$  izotópgyakorisági adatokat önmagukban, vagy — vitatható módon — a  $^{204}\text{Pb}$  izotópgyakorisághoz viszonyítva értelmezték. Itt célszerű lett volna kihasználni azokat az információs lehetőségeket, melyek a radiogén ólomizotópokkal képezhető arányok (például:  $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ ,  $^{206}\text{Pb}/^{208}\text{Pb}$ ,  $^{207}\text{Pb}/^{208}\text{Pb}$ ,  $\frac{^{206}\text{Pb} + ^{207}\text{Pb}}{^{208}\text{Pb}}$ ) felhasználásában rejlenek. Annál is inkább, mivel

ily módon a  $^{204}\text{Pb}$  ólomizotóp meghatározásával és használatával járó nehézségek — legalábbis részben kiiktathatók.

Visszatérve a légigeofizikai mérésekre, a bauxitkutatás—bauxitgenetika említett kérdéscsoportjára, VOROBJOV, V. P., KLUKOVSKIN, SZ. L. (1977), valamint ТИХОМИРОВ, В. П. (1977) adatainak felhasználásával az alábbiakat emeljük ki.

A bauxittelep felett kialakulhatnak olyan kiterjedt radioaktív szóródási udvarok, melyek regisztrálása légigamma mérésekkel is lehetségesé válik. Kivételt képeznek azok az esetek, amikor a bauxittelepet 1 m-t meghaladó vastagságú homokos-agyagos alluviális fedőképződmények árnyékolják le.

A bauxit jelenlétét az esetek többségében csak gyenge *légigamma* anomáliák jelzik, ezeket nehéz elhatárolni és megkülönböztetni a nagyszámú „ércmentes” anomáliától. Ugyanakkor az „érces” és „ércmentes” anomáliák a bauxit specifikus radiogeokémiai jellegzetessége miatt *gamma-spektrometriai* adatok alapján jól elkülöníthetők.

Megvizsgálták különböző genetikai típusú (táblás és gyűrt hegységi, rétegszerű és karsztos) és korú (Cm, D, D—C, C, K, Pg) ipari bauxitlelőhelyekről származó bauxitminták urán, tórium, kálium tartalmát. Megállapították azok fokozott mértékű tórium tartalmát ( $30 \cdot 10^{-4}\%$ ), rendkívül kicsi kálium-, ( $< 0,5\%$ ) és változó urán tartalmát ( $2 - 4 \cdot 10^{-4}\%$ -tól  $6 - 10 \cdot 10^{-4}\%$ -ig, egyes mintákban rendkívül jelentős; a leggyakoribb a  $6 - 10 \cdot 10^{-4}\%$  tartomány).

Irodalmi közlésből átvett nyugat-afrikai lateritbauxitlelőhelyre (Q)  $10 \cdot 10^{-4}\%$  uránt,  $34 \cdot 10^{-4}\%$  tóriumot és  $< 0,5\%$  káliumot közölnek és megállapítják, hogy saját adataik rendkívül közeliek az ADAM S. J. és RICHARDSON K. (1960) által közölt U—Th eloszlásokhoz.

A bauxit, az üledékes kőzetek és a talaj radioaktív elemtartalmának Klark-érték összehasonlításából két fontos következtetést vonnak le:

1. a bauxit, radioaktív elemtartalmát és elemkoncentráció arányát illetően, élesen különbözik a telep fekvő- és fedőképződményeitől,

2. a különböző genetikai és teleptani típusú bauxittelepek radiogeokémiai sajátosságaikban — egyedi esetek kivételével — egységesek. Ez lehetővé teszi,

hogy a „bauxitokról általában” — gamma-spektrometriai kritériumaik területi részletezésének mellőzésével — beszéljünk, és különböző területeken egy-egy géis gammaspektrometriai kritériumokat\* alkalmazunk a bauxittelepek kijelölésére.

Az egyes bauxitlölhelyek szisztematikus gammaspektrometriai tanulmányozása alapján a szerzők megerősítve látták fenti végkövetkeztetéseiket. Ennek szemléltetésére VOROBYOV, V. P. -KLUKOVŠIN, Sz. L. (1977) nyomán két ábrát mutatunk be.

Az 1. ábrán látható, hogy a bauxitot (egészében az allitokat) a feké- és fedőképződményekhez képest nagy tórium tartalmú, viszonylag kisebb mértékű anomáliás urán-, és anomáliásan alacsony káliumtartalom jellemzi. A „B” lelőhely bauxittelepének fekéjében lokálisan viszonylag nagy urántartalom mutatkozott.

Az „A” lelőhely gammaspektrométeres variációs görbéi aláhúzzák a kőzetek és ércék eltérő radiogeokémiai sajátosságait (2. ábra).

Radiogeokémiai sajátosságok alapján VOROBYOV, V. P. -KLUKOVŠIN, Sz. L. (1977) állítják, hogy a bauxit radiogeokémiai sajátosságai alkalmasak keletkezési körülményeinek rekonstruálására, utalnak az Al-Th kapcsolatára, megállapítják, hogy a bauxit tórium tartalma nemcsak annak anyakőzetbeni tartalmától, hanem a tórium ásványfázisától is függ. A változó urántartalmat azzal magyarázzák, hogy a  $R_2O_3$  vegyületek abszorbeálják az uránt.

A szerzők rámutatnak még, hogy egyes bauxitváltozatok az anomális radioaktivitás mellett fokozott *mágneses szuszceptibilitással* is rendelkeznek és hogy kedvező feltételek mellett nagy pontosságú mágneses felvétel (beleértve a légi-mágnescst is) segítségével kimutathatók.

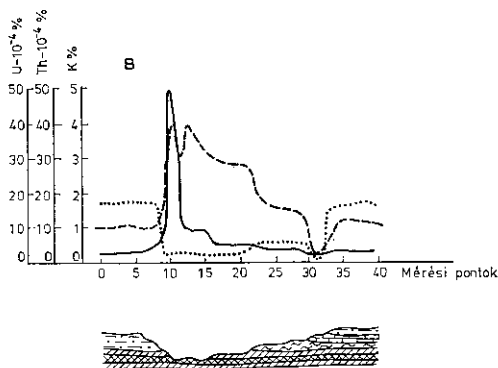
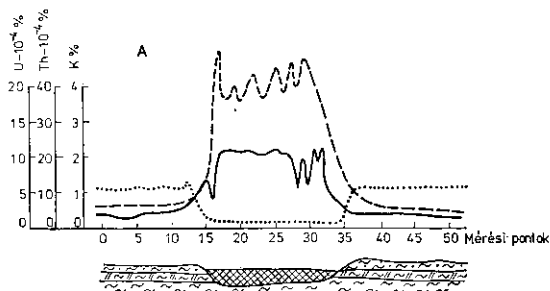
Végül a hivatkozott szerzők a bauxit radioaktív és mágneses tulajdonságainak (és a települési mélység) függvényében hat, légigeofizikai felderítéssel nyomozható bauxitlölhely típusát jelölnek ki.

Magyarország területén 1965–66-ban ASzG-48 állomással végrehajtott komplex légigammaspektrometriai - légi mágneses felvétel anyagát bauxitkutatói lehetőségek szempontjából TIHOMIROV V. P. (1977) vizsgálta. Megállapította, hogy az ismert bauxitlölhelyek felett határozott (pozitív) anomáliák jelentkeztek az összgamma, az urán (Ra)-, és a tórium csatornán, míg a káliumcsatornán a bauxit megjelenése intenzitáscsökkenést okozott. Az összgamma intenzitás 55–60%-a a tóriumtól (és bomlástermékeitől), 40–45%-a az urántól (és bomlástermékeitől) származik, míg a kálium részesezése közel tized% nagyságrendű.

Gyakorlatilag azonos gamma aktivitás eloszlást kapunk, ha a Török K. (1977) által közölt 6.4. táblázat négy komponens (radiometriai) elemzéssel meghatározott adatait — a 0,5% káliumtartalmat elfogadva — átszámoljuk gamma ekvivalensre:  $Th = 55,1\%$ ,  $U = 43,1\%$ ,  $^{40}K = 1,8\%$ . Ha ugyancsak a paraméter lelőhelyesoporként vizsgáljuk, akkor az 1,3–1,9 közötti Th/U aránnyal jellemzett bauxit (Iszka-szentgyörgy, Szóc, Halimba), valamint a 3,8–7,0 közötti Th/U aránnyal jellemzett bauxit (Nyírad, Nagyegyháza, Bakonyozsop, Alsóperre, Fenyőfő) ellentétes képet mutat. Az első csoportba tartozó bauxitoknál ugyanis a  $Th/U < 1$  (0,53–0,8), a második csoportba tartozóknál pedig a  $Th/U > 1$  (1,5–3,5).

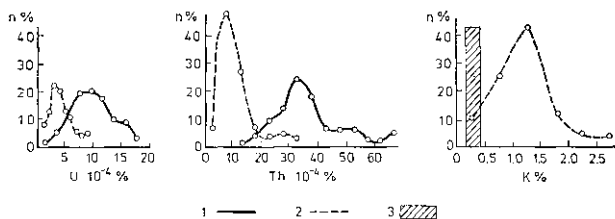
A légianomáliák rendszerint lokális jellegűek (a csúcsmagasság felénél kapott anomáliaszélesség 200–600 m), az anomáliaméretek megfelelnek a bauxit-

\* Általában alacsony U (Ra) tartalom, alig változó közepes, vagy magas Th tartalom, minimális K tartalom, mindennek következtében közepes és/vagy magas Th/U arány, a bauxit, a feké- és fedőkőzetek eltérő radiogeokémiai paraméterei.



I. ábra. A radioaktív elemek eloszlása két („A” és „B”) bauxit lelőhely produktív és meddő kőzeteiben, gamma-spektrometriai adatok alapján, (VOROBIJ, V. P. és KLUKOVSKIN, Sz. L. (1977) nyomán). Jelmagyarázat: A. 1. Homokos-agyagos üledék (Q), 2. Tarka agyag (Pg<sub>2-3</sub>), 3. Bauxit (Cr-Pg), 4. Feküagyag (Cr<sub>2</sub>-Pg); B. 5. Homokos-agyagos üledékek (Q), 6. Mészkö (Pg), 7. Agyag (C), 8. Allitos és szialitos kőzetek (C), 9. Bauxit (C), 10. Homokkő (D), 11. U-tartalom, 12. Th-tartalom, 13. K-tartalom

Fig. 1. Distribution des éléments radioactifs dans les roches productives et non productives sur deux gisements de bauxite („A” et „B”) d’après les données de spectrometrie „gamma” (de VOROBIJ V. P. et de KLUKOVCHINE C. L., 1977). Légende: A. 1. Sédiments sablés-argileux (Q), 2. Argile bigarrée (Pg<sub>2-3</sub>), 3. Bauxite (Cr-Pg), 4. Sous-sèment, argile (Cr<sub>2</sub>-Pg); B. 5. Sédiments sablés-argileux (Q), 6. Calcaire (Pg), 7. Argile (C), 8. Roches allitiques et sialitiques (C), 9. Bauxite (C), 10. Grés (D), 11. Contenu d’U, 12. Contenu de Th, 13. Contenu de K



2. ábra. A bauxit radioaktív elemtartalmának variációs görbéi gammaspektrometriai adatok alapján, kazahsztáni bauxittelep hely példóján (VOROBEV, V. P. és KLUKOVSK, Sz. L. (1977) nyomán). Jel magyarázat: 1 — Bauxit, 2 — Fedő- és fektőkőzet, 3 — Bauxit kémiai elemzéssel meghatározott káliumtartalma

Fig. 2. Courbes de variation de contenu des éléments radioactifs de bauxite d'après les données de spectrométrie „gamma” sur l'exemple de gisement de bauxite de Kazachstan (de VOROBEV S. P. et de KLUKOVSKINE C. L., 1977). L'é g e n d e: 1. Bauxite, 2. Roches du toit et du mur, 3. Contenu de potassium de bauxite d'après l'analyse chimique

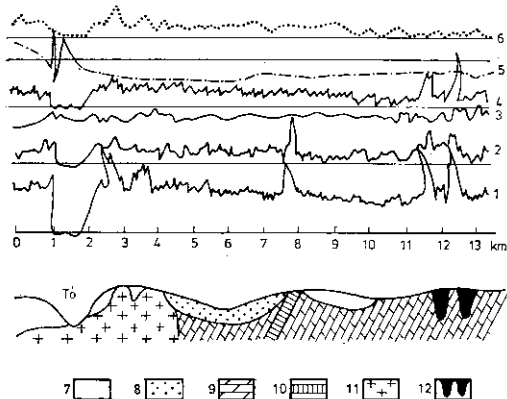
több mérőteknek, vagy fedőképződményekkel rendelkező bauxittestek mechanikus szóródási udvar-méreteinek. Sok esetben azokat a gammaspektrometriai anomáliákat, amelyek bauxit telepekkel vannak kapcsolatban (vagy azokhoz sorolták azokat az anomáliaminősítés során), a  $\Delta T$  mágneses tér 30–40 m magasságban mért 30–70 gammás emelkedései kísérik.

A 3. ábrán egy ASzG-48 állomással felvett regisztrátum részlete, ezen belül pedig három földtanilag értelmezhető aerogammaspektrometriai—légimágneses anomália látható. Így a menetvonal 3. km-énél aktivitáseredetét tekintve kevert, U Th-os anomália jelentkezik, amit a káliumtartomány is intenzitás-emelkedés kísér. Ez az anomália a viencei-hegységi gránitösszlettel azonosítható. A menetvonal 8. km-énél jelentkező urános (Ra-os) természetű anomália triász földolomitréteghez kötődik, melynek emelkedett urán tartalmát a földi azonosítás is megerősítette.

A menetvonal 12–13. km-énél látható U(Ra)—Th-os anomália ugyancsak triász földolomitra települt bauxittelepellyel kapcsolatos. Ez esetben a kálium tartalmat regisztráló csatorna intenzitásszintje csaknem zérus. Az anomáliát a  $\Delta T$  mágneses tér kisebb emelkedései kísérik.

A légigeofizikai méréseket követő terepi helyszínelő gammaspektrometriai mérések során a bauxit és bauxitindikációk urántartalma általánosan  $10 \cdot 10^{-4}$  %, a tóriumé  $40 - 70 \cdot 10^{-4}$  % volt, káliumtartalmuk pedig nem haladta meg a 0,5%-ot. A fektőkőzetek (triász mészkő és dolomit) alacsony radioaktivitásúak voltak,  $1 - 3 \cdot 10^{-4}$  % U-,  $3 - 5 \cdot 10^{-4}$  % Th- és  $0,4 - 0,7$  % K-tartalom mellett. Maga a földolomit, valamint a bauxit fektőkőzetei tórium- és kálium tartalom vonatkozásában nem különböznek egymástól, viszont — utalás is történt rá — a földolomit urán (Ra) tartalma helyenként fokozottabb, ezért urános (Ra-os) jellegű légianomáliákat idéznek elő.

A földolomit összet radioaktivitás eloszlásának részletes tanulmányozása során WÉBER B. (1968) és VÁNSZECI K. (1968) megállapították, hogy annak egyes sávjai regionálisan megfigyelhető, fokozott U tartalmat mutatnak. Különböző — köztük karbonátos — kőzetek természetes radioaktív elemeloszlását vizsgálta ELEK I.—VADOS I. (1968). A karbonátos kőzetekre felépített eloszlási diagram jellegéből az alábbi következtetések adódtak:



3. ábra. Az ASzG-48-as állomás regisztrátum-részlete a Velencei-tó—Gánt irányú vázlatos földtani szelvényvel (ТНОМИРОВ, V. P. (1977) nyomán). J e l m a g y a r á z a t: 1. Összammaintenzitás, 2. Urán (rádium)-tartalom, 3. Repülési magasság, 4. Thorium-tartalom, 5.  $\Delta T$  mágneses tér, 6. Kálium-tartalom, 7. Negyedidőszaki üledékek, 8. Harmadidőszaki üledékek (homok, homokkő), 9. Felsőtriász karbonátos kőzetek, 10. A felsőtriász dolomit anomális sávja, 11. Gránit, 12. Bauxit

Fig. 3. Extrait de registration de station ASzG-48 avec coupe géologique schématique de direction de Gánt—Lac Velence (d'après ТНОМИРОВ V. P. 1977). L é g e n d e: 1. Intensité gamma totale, 2. Contenu d'Uranium (Radium), 3. Altitude de vol, 4. Contenu de thorium, 5. Champ magnétique  $\Delta T$ , 6. Contenu de potassium, 7. Sédiments quaternaires, 8. Sédiments tertiaires (sable, grès), 9. Roches charbonnées d'âge Triassic Supérieur, 10. Zone anormale de dolomite principale d'âge Triassic Supérieur, 11. Granite, 12. Bauxite

a) Az eloszlási diagram kétmaximumos görbe, amelyen az első  $(0-2 \cdot 10^{-4}\%$  intervallumban jelentkező maximum zömmel az alsókréta és középsőtriász képződményeket, a második  $(6-8) \cdot 10^{-4}\%$  intervallumban mutatkozó maximum pedig a miocén (szarvata), eocén és triász (köztük felsőtriász dolomit) képződményeket jellemez. A statisztikai átlag értéke  $1,9 \cdot 10^{-4}\%$ .

b) A Th eloszlási diagram egymaximumos, közel szimmetrikus görbe,  $5,3 \cdot 10^{-4}\%$ -os statisztikai átlaggal.

c) A K eloszlási diagram az U eloszláshoz hasonlóan ugyancsak kétmaximumos görbe, amelyen a  $(0-0,5)\%$ -os intervallumban jelentkező maximum szintén az alsókréta, középsőtriász képződményeket jellemzi, míg az  $(1,5-2,0)\%$ -os intervallumban jelentkező második maximumot az alsójura (alsóbazs) és eocén képződmények okozzák. A statisztikai átlag  $0,7\%$ .

A mezozoós karbonátos összetétel vagy/és palaköpennyel érintkező gránit radioaktivitását jellemző elemtartalmak: U =  $10 \cdot 10^{-4}\%$ , Th =  $(25-30) \cdot 10^{-4}\%$ , K =  $3-5\%$ . (A számítható átlagos Th/U érték: 2,75).

ТНОМИРОВ V. P. (1977) végül megemlíti, hogy a bauxit kontakt övében terepi gammaspektrometriai mérésekkel esetenként kimutatható nagy urántartalmú bekérgeződések, korlátozott méreteik miatt a lépigamma-spektrometriai anomáliákat nem torzítják el.

A bauxitradiogeokémiai vizsgálatok minél teljesebb körű áttekintésének igénye lehetővé teszi a szerző számára, hogy az alábbi néhány utalást tegye.

KARDOS I. (1964) a Halimba -Nyírad környéki bauxitkutató fúrások szelvényeinek korrelációs vizsgálatához egyebek között felhasználta a harántolt - köztük bauxit - összetetek természetes gamma szelvényezésének adatait, de az értelmezés köre magminták radioaktív elemtartalmának vizsgálatára nem terjed ki.

EGERSZEGI P. (1973) kincsesbányai, halimbai, nyírádi, fenyőfői bauxitról közöl U, Th és K elemezési adatokat, a meghatározás módszerére történő utalás nélkül.

EGERSZEGI P. - SZABÓ J. (1974) hányabeli karotázs vizsgálatok során mért természetes aktivitás értékek eloszlását vizsgálták, szembeállítva azokat az ásványos összetételű tükröző ( $Al_2O_3$  -  $SiO_2$ )% paraméterrel, ennek alapján jellemezték a „kincsesbányai”, a „nyírádi” és a „halimbai” bauxit-típust.

ELEK I. (1977) összefoglaló adatokat közöl a csereszegtomaji kaolinós pelitoid öszlet radioaktív- és nyomelemtartalmáról és javaslatot tesz BÁRDOSY Gy. (1959) és BOHN P. (1977) vizsgálatai során elkülönített uralkodó és járulékos kőzet típusokból származó agyagos kőzetek, valamint speciálisan kijelölt DNY-bakonyi bauxit-minták radioaktív-elem-tartalom és izotópösszetétel vizsgálatára. Ugyanezen jelentés javaslatot tartalmaz „a területen ismert és működő hév- és karsztforrások . . . , valamint az izamajori és darvastói aknákból kiemelt karsztvíz - párhuzamosan végzett U-Ra (esetenként Th) koncentráció és izotópösszetétel vizsgálatá”-ra. Utóbbi vizsgálatok részleges eredményeiről ELEK I. (1979) és BÖCKER T. (1979) jelentései nyújtanak tájékoztatást.

1979-től bauxitkutató fúrásainkban a MÉV és a Geofizikai Intézet karotázs csoportja végez spektrometriai gamma karotázs méréseket. (Berendezés: K-3000, ELGI középkarotázs ber., KRGE-2, 43 mm  $\varnothing$  szondatípus; NYERGES L., 1982). Az így meghatározott radioaktív elemtartalmak összehasonlítására a magmintákban laboratóriumi mérésekkel kapott megfelelő elemtartalmakkal, adatközlési hiány miatt egyelőre nem kerülhetett sor.

Befejezéstül összehasonlítjuk a magyarországi bauxittelepekre különböző szerzők által közölt, eltérő módszerekkel meghatározott radioaktív elem-tartalmakat (I. táblázat).

Mint a közölt adatokból látható, a hazai bauxittelepekre mind az uránra, mind a tóriumra a legszembetűnőbb eltérést a tömegspektrográfiai (DUDICH E. - VICZIÁN M. 1979a, b) és a radiometriai (TÖRÖK K. 1977) úton kapott elem-tartalmak mutatnak (DNY-Bakony). Halimbára, Szőcre, Nyírádra a TÖRÖK K. (1977) által közölt radiometriai adatokat erősítik meg DUDICH E. - SIKLÓSNÉ (1977; kémiai tórium meghatározás), NYERGES L. - MINDSZENTY A. (1979, utólagos szóbeli közlés alapján radiometriai és vegyi urán, tórium meghatározás), VICZIÁN M. (1978, tömegspektrográfiai urán, tórium meghatározás), ТИХОМИРОВ (1977, terepi gammaspéktróméttel meghatározott urán, tórium tartalom).

A TÖRÖK K (1977) és DUDICH E. - VICZIÁN M. (1979) DNY-Bakonyra vonatkozó adatai közötti lényeges eltérés annál inkább is feltűnő, mivel TÖRÖK K. csak azon kutatófúrások bauxitmintáit vette figyelembe, melyekben a bauxitok öszlet természetes gamma karotázs anomáliával különült el, míg DUDICH E. - VICZIÁN M. (1979) ilyen megkülönböztetésre nem utalnak. Mégis, a DNY-Bakonyi bauxitokra TÖRÖK K. (1977) adataiból átlag kb. 13 g/t urán, és kb. 30 g/t tórium adódik, VICZIÁN M. - DUDICH E. (1977) pedig 43,4 g/t uránt és 110,6 g/t tóriumot közölnek (gyakorlatilag azonos, kb. 2,4-es Th/U arány mellett).

Lelelőhely Gisement	Vizsgált minták száma Nombre des échantillons analysés	Radioaktív elemek tartalma és aránya Contenu et rapport des éléments radioactifs						Megjegyzés (forrás, meghatározási módszer, egyéb utalások) Remarques (source bibliographique, méthode de dé- termination, autres explications)
		U ppm	Be <sup>210</sup> ppm	Th ppm	K %	Be <sup>210</sup> U	Th U	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Halmiba (H), Szőc (Sz)	19	—	—	$\frac{44}{34-63}$	—	—	—	DUDICH E. — L. SZÉKÉNYI (1961), (1)
Halmiba (H)	(?)	$\frac{14,2}{—}$	$\frac{13,5}{—}$	$\frac{27,5}{—}$	—	$\frac{0,95}{—}$	$\frac{1,9}{—}$	TÖRÖK K. (1977), (2)
Halmiba (H)	12	$\frac{22}{12-32}$	—	$\frac{36}{29-43}$	0,5	—	$\frac{1,64}{—}$	BORSZEGI P. (1973), (3)
Szőc (Sz)	(?)	$\frac{14,3}{—}$	$\frac{13,4}{—}$	$\frac{23,7}{—}$	—	$\frac{0,94}{—}$	$\frac{1,8}{—}$	TÖRÖK K. (1977), (2)
Nyírád (N)	(?)	$\frac{10,4}{—}$	$\frac{11,7}{—}$	$\frac{39,2}{—}$	—	$\frac{1,125}{—}$	$\frac{3,8}{—}$	TÖRÖK K. (1977), (2)
Nyírád (N)	27	$\frac{10}{8-12}$	—	$\frac{43}{37-49}$	1,0	—	$\frac{4,3}{—}$	BORSZEGI P. (1973), (3)
Iszkaosztógyörgy (I) — Kincsesbánya (K)	12	$\frac{31}{26-36}$	—	$\frac{40}{36-44}$	0,5	—	$\frac{1,29}{—}$	BORSZEGI P. (1973), (3)
Gánt (G)	3	$\frac{45}{31-71}$	—	$\frac{66}{29-110}$	—	—	$\frac{1,5}{0,8-1,9}$	DUDICH E. — VIGLÁN M. (1979a.), (4) (1979b), (5) SZABOSZVÁNOVA L. B. (1963), (6) KISS J. (1962), (7)
Iszkaosztógyörgy (I)	48	—	—	$\frac{50}{37-63}$	—	—	—	DUDICH E. — L. SZÉKÉNYI (1969), (1)
Iszkaosztógyörgy (I)	(?)	$\frac{27,8}{—}$	$\frac{22,1}{—}$	$\frac{36,7}{—}$	—	$\frac{0,795}{—}$	$\frac{1,3}{—}$	TÖRÖK K. (1977), (2)
Fenyőfő (F)	72	—	—	$\frac{45}{30-68}$	—	—	—	DUDICH E. — L. SZÉKÉNYI (1969), (1)
Fenyőfő (F)	18	$\frac{5}{4-6}$	—	$\frac{49}{42-56}$	0,5	—	$\frac{9,8}{—}$	BORSZEGI P. (1977), (2)
Fenyőfő (F)	(?)	$\frac{5}{—}$	$\frac{5,3}{—}$	$\frac{43,4}{—}$	—	$\frac{1,06}{—}$	$\frac{8,9}{—}$	TÖRÖK K. (1977), (2)



Nagygyháza (Ngyh)	787	— (10 - 40*)	— (10 - 40*)	— (20 - 110*)	—	1	—	IVÁN L. et al. (1976), (8)
Nagygyháza (Ngyh)	410	(10 - 18) ≤ 85	—	(45 - 55) ≤ 110	—	—	—	NYERGES L. - MINISZENTY A. (1979), (9)
Aisópera (Pe)	(7)	5,0	6,0	35,0	—	1,2	7,0	TÖRÖK K. (1977), (2)
Bakonyoslop (Dn)	(7)	6,7	6,9	45,7	—	1,08	6,8	TÖRÖK K. (1977), (2)
Tés (T)	2	(8,9) 8,2 - 9,6	—	(63) 64 - 72	—	—	(7,1) 6,6 - 7,5	VIGLIAN M. (1982), (10)
Obaszala (Of)	4	10,4 3,5 - 15,0	—	49,2 41 - 100	—	—	(6,65) 4,3 - 11,7	VIGLIAN M. (1982), (10)
DNy-Bakonyi bauxitok	66	43,4 7 - 150	—	110,6 5,4 - 293	—	—	2,6 0,3 - 5,7	DUDICH E. - VIGLIAN M. (1979a, b.)
Dunántúli középhegység bauxitjai - les bauxites des Montagnes de Transdanubie	(7)	12,2 5,0 - 27,8	11,9 5,3 - 22,1	39,0 29,7 - 62,0	—	0,975	3,2 1,3 - 8,6	TÖRÖK K. (1977), (2)
Hazai bauxitok bauxites hongroises	?	10 - 18	—	45 - 55	min.	—	2,5 - 5,0	NYERGES L. - MINISZENTY A. (1979), (8)
Magyarországi bauxitok bauxites de Hongrie	39	(10)	—	26 20 - 30	—	—	2 - 3	VIGLIAN M. (1978), (11)
Magyarországi bauxitok bauxites de Hongrie	?	10	—	55 40 - 70	0,3	—	5,5	THOMIROV V. P. (1977), (12)
Hazai bauxit bauxite hongroise	?	3,2	—	1,5 - 5,0	—	—	1,4 - 1,6	KISS J. (1980), (13)

Magyarországi: (1) - Kémiai Th meghatározás; (2, 3) - Radiometrikus U, Ra, Th meghatározás olyan forrásokból származó bauxitmintékben, ahol az összegamma intenzitás meghaladta a 30  $\mu$ R/h-t. Ra/U arányt a szerző nem közli; (4) - Lokalizánszintyörgy minták U = 9,9 ppm; (5) - A módszerre nincs utalás; (6) - Tömegspektrográfiai U, Th meghatározás; (6) - Szerző K. F. THOMIROVÁRA (1959) hivatkozva megemlíti, hogy a gánti lelőhely bauxitjaiban KISS J. fokozott mértékű radioaktivitást észlelt; (7) - A gánti bauxitokban a klark-hoz képest kb. 10 x es U átlalás van; (8) - Radiometrikus U, Ra, Th meghatározás (10 - 40)\* - az U (Ra) értékek 90%-a esik ebbe a tartományba, (20 - 110)\* - a Th értékek 100%-a esik ebbe a tartományba, Th/U átlag, szórásként nincs közölve; (9) - Ngyh - Műszerre nincs utalás, feltehetően radiometrikus U, Th meghatározás; (9) - Hazai bauxitok - U, Th: irodalmi adatok - köztük (1) - alapján, műszerre nincs utalás, K: kálciumtartalmú ásvány csak helyenként fordul elő; (10) - ugyanez mint (4), (5)-nél, átlagot a szerző nem közli; (11) - ugyanez mint (4), (5)-nél, átlagot a szerző nem közli; (12) - U, Th, K: terepi gammuspektrometriai mérések alapján, SP-3 műszerrel, Th, Th/U: a szerző nem közli átlagot; (13) - U, Th: módszerre nincs utalás.

Explications au tableau: (1) - Th déterminé par voie chimique; (2, 3) - U, Ra, Th ont été déterminés par les mesures radiométriques dans les carottes de bauxite des forages dont l'intensité gamma totale a excédé 30  $\mu$ R/h. Rapport Ra/U n'est pas cité par l'auteur; (4) - Sauf qu'au localizánszintyörgy U = 9,9 ppm; (5) - Sans référence à la méthode de détermination; (6), (6) - U, Th ont été déterminés à l'aide de masspéctrografi; (6) - L'auteur se réfère aux études de K. F. THOMIROVA (1959) a signalé, que dans les bauxites de gisement de Gánt c'était KISS J. qui avait observé une radioactivité plus élevée; (7) - Dans les bauxites de Gánt il y a un enrichissement d'uranium de 10 fois relatif au clark; (8) - U, Ra, Th ont été déterminés par les mesures radiométriques; (10 - 40)\* y appartiennent 90% des données d'U et de Ra, (20 - 110)\* y appartiennent 100% des données de Th, Th/U: le moyen, la dispersion n'importe comme données; (9) - Ngyh - sans référence à la méthode de détermination d'U et de Th, qui est probablement radiométrique (9) - Hazai bauxitok - U, Th: données bibliographiques, y compris (1), K: minéral avec K se présente par endroits seulement; (10) - voir à la (4), (5), le moyen minimum comme donné; (11) - voir à la (4), (5), le moyen minimum comme donné; (12) - U, Th, K ont été déterminés par les mesures de spectrométrie gamma au sol, avec l'aide de l'appareil SP-3, Th, Th/U: le moyen moyen comme donné; (13) - U, Th - sans références à la méthode de détermination d'U et de Th.

Az eltérés okát célszerű lenne feltárni, még mielőtt a rendelkezésre álló adatokból az egyes szerzők messzemenő genetikai, prognosztikai következtetéseket vonnának le. Hasonló vizsgálatokat megfelelően homogenizált (bauxit) mintákon párhuzamos tömegspektrográfiai, röntgenfluoreszcens, radiometriai, kémiai stb. elemzési módszerek alkalmazásával célszerű elvégezni (ELEK I.—SZABÓ G. 1980b). Hasonló vizsgálatssorozat elvégzésére javaslattal éltünk (ELEK I. 1980, ELEK I.—SZABÓ G. L. 1980a).

Az előzőekben többször utaltunk KISS J. bauxitradiogeokémiai vizsgálataira. (I. táblázat 6., 7., 13.). Ezen túlmenően az ELTE Ásványtani Tanszéke 1978—80-ban felterjesztést tett a Központi Földtani Hivatalhoz és a Magyarhoni Földtani Társulathoz bauxittelepünk érceiben (klarkértékének 3—4-szeresével dúsuló és timföldgyártás során 60%-ban a vörösiszapba kerülő urán (U) kinyerésére, hangsúlyozva, hogy a kérdés megoldásának nemcsak technológiai vonatkozásai vannak. „Mindez több intézmény bevonásával végzendő alapkutatót igényel”. A Tanszék részfeladat végzésére és a téma koordinálására tett javaslatot (KISS J. 1979—81), melyet megküldött az Energiagazdálkodási Kutatási Műszaki Tanácsnak is.

Jelen tanulmányban, a dolgozat elején észrevételeket tettem a bauxit és lehetséges anyaközei VICZIÁN M. (1977) részéről kezdeményezett Pb izotóp-vizsgálatával kapcsolatban. Jelen feldolgozás keretei nem tesznek lehetővé részletesebb okfejtést. E kérdéscsoportra a folyamatban levő bauxitradiogeokémiai és izotópvizsgálatok feldolgozásának keretében kerül sor a közeljövőben.

Az összeállítás szerzője — hosszabb-rövidebb kihagyásokkal — a 60-as évek közepétől kísérő figyelemmel a bauxitradiogeokémiai vizsgálatokat, MÉV (KMÜ)-MAT (BKV) együttműködés keretében, SZANTNER F., KÁROLY GY., ÉGERSZEGI P. közreműködésével. Jelenleg a DUDICH E. VICZIÁN M. (1979) által javasolt (BÁRDOSY GY. által támogatott), és a Bányászati Kutató Intézetben (újabb Központi Bányászati Fejlesztési Intézet, KBFI) 1978-tól fokozatosan kibontakozó genetikai—teleptani—prognosztikai program (Al—C—U) keretében, annak végrehajtásában a szerző az uránkutató szempontjait törekszik érvényesíteni.

A szerző örömmel állapítja meg, hogy dolgozata első változatának elkészülte után, az észrevételezett szerzők többsége készséggel vitatta meg vele vonatkozó megállapításait, melyekben a szerző eredeti szándéka szerinti korrekt szakmai vita lehetőségét látták, nem pedig a mindenáron való, öncélú, természetlen kritizálást. Ennek figyelembevételével született meg a végtermék, melyet remélhetőleg a széles szakmai közvélemény is ennek szellemében fogad. Ezt igazolhatja majd az alakulóban levő Al—C—U kutató-együttes tevékenysége is.

A szerző köszönetét nyilvánítja KISS Jánosnak, az ELTE Ásványtani Tanszéke vezető tanárának a kézirat áttanulmányozása során tett érdemi és útmutató észrevételeiért, valamint az uránipar vezetőinek a dolgozat megjelenéséhez adott hozzájárulásukért.

**Irodalom — Littérature**

ADAMS, S. — RICHARDSON, K. (1960): Thorium, Uranium and Zirconium concentrations in bauxite — *Economic Geology* v. 55. pp. 1658—1675.

BARANYI L. — ELEK I. — GÉRSI Gy. (1970): Komplex légigammaszpektrometriai és légimágneses mérések Magyarországon — *Magyar Geofizika* XI. évf. 1—2. sz. pp. 41—51.

BARDOSY Gy. (1959): Adatok a csereszegtomaji kaolinok agyag ismeretéhez — *Földtani Közöny* LXXXIX. pp. 374—380.

BOHN P. (1975): A Keszthelyi-hegység regionális gazdaságföldtani potenciálja — *Földtani Kutatás* XVIII. évf. 1—2. sz. pp. 75—95.

BÖCKER T. (1979): Kiegészítő jelentés a Hévízi-tóval kapcsolatos kutatásról — *Kézirat*. VITUKI.Tsz. 7831—1545 aug. DUDICH, E. — SIKLÓSI Lné (1969): A comparative geochemical study of some major and minor elements in four bauxite deposits of Transdanubia, Hungary — *Ann. Inst. Geol. Vol. J.IV. fasc. 3. pp. 319—334.*

DUDICH E. — VIZIÁN M. (1979a.): Bauxitok és velük kapcsolatos kőzetek radioaktív és radiogén nehézfém-tartalmának prognosztikai és genetikai célú vizsgálata — *Bányászati Kutató Int.*, 24—84/78. sz. Zárójelentés. *Kézirat.*

DUDICH E. — VIZIÁN M. (1979b.): Egyes karszt- és lateritbauxitok Pb izotóparányának vizsgálata. *Kézirat.*

MESESI P. (1973): A bauxit szilícium-, vas- és karbonát-tartalmának hatása a karotázis n. cretek alapját képező fizikai paraméterekre — *Magyar Geofizika* XIV. évf. 1. sz. pp. 29—34.

MESESI P. — SZABÓ G. (1974): Magyarország bauxitok fizikai paramétereinek meghatározása bányaipari karotázis mérésekkel és az eredményekből levonható következtetések *Magyar Geofizika* XV. évf. 1—2. sz. pp. 21—30.

ELEK I. — BARANYI L. — GÉRSI Gy. — THERMIROV, V. P. — WEBER B. (1966): Előzetes jelentés az 1965. évi légimágneses mérésekről — *Kézirat*. Mecseki Ércbánya Váll. KMÜ. Adattár: J-0440.

ELEK I. — VADOS I. (1968): Tájékoztató jelentés a MÁELGI Tihanyi Observatóriumában közefizikai vizsgálatoknak átvett minták 4-komponenses radiológiai mérési eredményeiről — *Kézirat*. MÉV. Kutató-Mélyfúró Üzem. Adattár: J-0975.

ELEK I. — GÉRSI Gy. (1972): A légigeofizikai módszerek elméleti alapjai — *In: Korszepi térképészeti módszerek a földtani kutatásban. A Magyarhoni Földtani Társulat alkalmi kiadványa.* Budapest.

ELEK I. (1977): Természetes radioaktív elemek és izotópok migrációs-akkumulációs törvényszerűségének vizsgálata a Keszthelyi-Hévízi medence és közvetlen környéke geológiai képződményeiben — *Kézirat*. MÉV. KMÜ. Adattár: Szh 26026/78/1.

ELEK I. (1979): A hévízi tóforrás környezetében vizsgált felszínalatti vizek izotópradiogeokémiai paramétereinek felhasználási lehetőségei a tóforrás utánpótlódási csatornáinak vizsgálatában — *Kézirat*. MÉV. KMÜ. Adattár: J-0841.

ELEK I. (1980) Javaslát országos izotópkutatóbázis kifejlesztésére a Mecseki Ércbányászati Vállalatnál — Előterjesztés DR. K. POLYI L. nehézipari miniszterhelyettesnek, az izotóp-radió(hidro)geokémiai módszer országos bevezetéséről (1980. II.).

ELEK I. — SZABÓ G. L. (1980a.): Természetes (nehéz) radioaktív elemek és izotópok meghatározásának módszertanáról — *Kézirat*. MÉV. KMÜ. Adattár: J-0980.

ELEK I. — SZABÓ G. L. (1980b.): Természetes (nehéz) radioaktív elemek koncentráció- és izotópszátétel (izotóparány)-vizsgálatának aktuális kérdései — *Kézirat*. MÉV. KMÜ. Adattár: J-0860.

IVÁN L. — KARDOS I. — HARSÁNYI Lné (1976): Jelentés a nagygyházi medence geológiai kutató fűrsáiban végzett mélyfúrás geofizikai mérésekről — *Kézirat*. MÉV. KMÜ. Adattár: J-0825.

KARDOS I. (1964): Jelentés az 1963. évben Halimba—Nyírad környékén végzett karotázis mérésekről — *Kézirat*. MÉV. KMÜ. Adattár: Szh 26004/77/7.

KISS J. (1979): Javaslát a bauxit és a vörösszap urántartalmának vizsgálatára és hasznosítására — A Központi Földtani Hivatal Elnökének. *Kézirat.*

KISS J. (1981): Javaslát a hazai bauxittelepeink és a vörösszap aktinid (U—Th)-tartalmának módszeres vizsgálatára — 1981. II. 4. A Magyarhoni Földtani Társulat Alelnökének és az Energia-gazdálkodási Kutatói Műszaki Tanácsnak. *Kézirat.*

KISS J. (1980): Az alumínium (Al) geokémiája és értelepei — *Kézirat*. ELTE, TTK. Budapest.

NYERGES L. — MINDSZENTY A. (1979): Bauxitteleptani jellegzetességek vizsgálata mélyfúrás geofizikai módszerekkel és ezek jelentősége az ipari bauxitkutatásban — *Magyar Geofizika* XV. évf. 5. sz. pp. 161—166.

SZOSZVÁRNOVA, L. B. (1963): Mészakozócsenja alumina — V kn. Metodiceszkije ukazania po primeniju radiometričeszkijh metodov. . . . Vypuszki I. Goszpečszhidat. Moszkva.

THOMIROV, V. P. (1977): K vozrastu o vzmoznoznosti poiskov bokszitov metodom komplexnoj aerogeofiziceszkij szionkij. (Na primere rabot v Vengerszkoj Narodnoj Respublike) — *Ibid.* pp. 88—91.

TÓRÓK K. (1977): A Dunántúli Középhegység bauxitelfordulásainak radiogeokémiai vizsgálata — *Kézirat*. MÉV. KMÜ. Adattár: J-0823.

VÁRSZEGI K. (1968): Jelentés a Bakony — Balatonfelvidék felsőtrász korú földolmit vonulathoz kapcsolódó U-anomáliák vizsgálatáról — *Kézirat*. MÉV. KMÜ. Adattár: J-0106.

VIZIÁN M. (1978): A középdunántúli bauxitok anomális ólomizotóp arányának tömegspektrográfias vizsgálata — *Földtani Közöny* 108. k. pp. 47—52.

VIZIÁN M. (1982): Kőszene ólom és urántartalmának genetikai célú tömegspektrográfias vizsgálata — *Kézirat*. Központi Bányászati Fejlesztési Int. 224—308—1. sz. Zárójelentés.

VOROBOV, V. P. — KLUKOVSKY, Sz. L. (1977): Predposzłki primenenija aerogammaszpektrometriescseszkij metoda pri poiskah bokszitov — V. kn. Metody rudnoj geofiziki. Aerogammaszpektrometriescseskij metod poiskov rudnih mestorozszenij. Leningrad. pp. 83—89.

WEBER B. (1968): A Bakony hegységi és a Vértes hegységi földolmit anomáliák kutatása — *Kézirat*. MÉV. KMÜ. Adattár: T-604.

A kézirat beérkezett: 1982. VII.

## Contributions aux recherches radiogéochimiques des bauxites hongroises

*I. Elek*

L'auteur donne une vue d'ensemble des études radiogéochimiques des bauxites hongroises faites aux cours des années 1969 à 1982 et il y ajoute des remarques critiques aussi. Ces conclusions principales sont vérifiées à la lumière d'exemples étrangers. On résume les données publiées sur la teneur en éléments radioactifs des bauxites, en indiquant les raisons possibles des divergences entre elles. Une recommandation est faite pour la coordination des recherches qui se font dans les laboratoires différents du pays. Les références détaillées renseignent beaucoup, permettant le lecteur de s'orienter plus aisément. Cet ouvrage touche les problèmes des études publiées portant sur la composition isotopique de Pb des bauxites hongroises, en anticipant une mise en oeuvre renouvelée dans un futur prochain. Le thème de l'ouvrage est fort lié aux programmes d'étude communs (litologie, prévision de ressources minérales, génétique) de trois types de ressources minérales ou énergétiques d'importance nationale: de l'aluminium (Al), de l'uranium (U) et du charbon (C).

Manuscrit reçu: Juillet 1982.

## A recski ércesedés genetikai vázlat\*

Dr. Baksa Csaba\*\*

(10 ábrával)

A recski és Parádfürdő környéki felszínközeli színesfémércesedések genetikai viszonyaival foglalkozó tanulmányok csaknem végig kísérik a több mint 130 éves kutatási, bányászati tevékenységet. Természetesen nem minden tanulmány tesz mélyreható genetikai megállapításokat, de a szorzők legjelesebbjei a felszíni megfigyelések, bányászati adatok és analógiák alapján maradandó értékű megállapításokat tettek és mód nyílt a kárpát-medencei viszonylatban meglehetősen egyedi recski lelőhely besorolására. PÁLFY M. (1929), ROZLOZNIK P. (1939), SZTRÓKAY K. (1940), PANTÓ G. (1951, 1952), KISVARSÁNYI G. (1955), VARRÓK K. (1962), TÖRÖK K. (1963), VIDACS A. (1958, 1966) és mások voltak azok, akik a mélyszinti kutatási adatok hiányában, ill. részleges ismeretében tettek genetikai megállapításokat.

A megállapítások egy része ma is időtálló, míg mások gyorsan leértékelődtek. Új fejezetet a Recsk környéki színesfémérccek teleptani ismeretében az 1958 óta folyó ún. mélyszinti kutatások nyitottak, amelyek eredményeit először 1975-ben foglalták össze a kutatáson dolgozó szakemberek.

ZELENKÁ T. (1975) a szerkezeti-magmaföldtani helyzetet ismertette, CSEH NÉMLEH J. (1975) a teleptani, ércföldtani adatokat foglalta össze, melyet kiegészítettek CSONGRÁDI J. (1976) vizsgálataival. A vulkanológiai kérdésekkel FÖLDESSY J. (1975) foglalkozott, az intruzív testről kapott ismereteket BAKSA Cs. (1975b) munkájából ismerjük. Az intruziót övező *szkarn köpeny* és egyéb kőzetváltozásokkal kapcsolatos vizálatokat CSILLAG J. (1975) publikálta. Az üledékes mellékkőzetek litológiáját és sztratigráfiáját FÖLDESSY-NÉ JARANYSI K. (1975) összefoglalása tartalmazza.

Az újabb, de 1980. előtti tanulmányok közös sajátja, hogy a genetikai kérdések kulcspontjaként a Darnó nagyszorkezeti zóna (ZELENKÁ T. 1973, 1974) meg-megújuló aktivizációjával kapcsolatos magmatizmust jelöli meg, amelynek priabonai emeletbeli történés sorozatához kapcsolhatók a Recsk környéki ércesedések. Ebben a szellemben születtek az ősföldrajzi magyarázatok is. Ismeretes régóta, hogy a nagyszorkezeti öv DNY-i folytatása, a Balaton vonal mentén több, a recskihez hasonló korú és kemizmusú magmatizmus zajlott le, melynek felszíni képviselője a Velencei-hegység ÉK-i része.

Közös vonása ezen előfordulásoknak, hogy a WEIN Gy. (1969, 1978) főle Igal–Bükk eugeozinklinális É-i oldalán sorakoznak az ún. közép-hegységi övben és feltárt ércesedéseik vagy indikációik igen hasonlatosak.

A vulkáni övnek modern szemléletű szintézisét CSILLAG J. et al. (1980) adták, akik korábbi kárpát-medencebeli nagytektonikai szintéziseket értelmezve a recski és a többi Darnó–Balaton vonal menti paleogén magmatiz-

\* Előadta az Északmagyarországi Területi Szervezet 1983. február 24-i ülésén.

\*\* Országos Érc- és Ásványbányák, Budapest.

must egységes szigetívhez kötötték. A szigetívvel azonos vagy hasonló felépítésű övezetek (Bánát - Timok és Vardar öv) a Kárpát-medencében több helyen is ismertek és keletkezésük lemeztektonikai értelmezésben egységes rendszerbe foglalható (HADŽI et al. 1977). Ez éretleptani vonatkozásban is magyarázatot ad a recski lelőhely, valamint a bánsági és Timok masszívumbeli ércesedések rendkívüli hasonlatosságára és azonosságára, melyet még litológiai megfelelések is jól kiegészítenek.

Egyedüli lényeges eltérés a koradatokban van, de ez a térség lemeztektonikai fejlődéstörténeti összefüggéseinek ismeretében magyarázható. Ugyanis az azonos felépítésű mikrolemezek mindenkor geodinamikai szituációja határozta meg a különböző idejű, de hasonló összetételű magmatizmusok és ércesedések létrejöttét.

### Általános genetikai modellek

A porfirós ércesedések elterjedésének, modellezésének vizsgálata a lemeztektonikai ismeretek gyors karrierjével csaknem párhuzamos ívet futott be. J. D. LOWELL és J. M. GUILBERT (1970) első modelljét R. H. SILLITOE (1977), V. F. HOLLISTER (1975) szintézisei követték az angolszász irodalomban. Kicsit később napvilágot láttak a szovjet A. I. KRIVCOV (1977, 1978), V. SZ. POPOV (1977) és mások összefoglalásai.

A Lowell-Guilbert modell a pacifikus öv monzonitos magmatizmusa univerzális modelljének tekinthető a porfirós ércesedésekkel kapcsolatosan, a maga csaknem tökéletes morfológiai elemeivel és átalakulási öveivel. Később kiderült, hogy ez a modell nem alkalmazható a világ porfirós ércleltepeinek nagyobbik hányadára, geodinamikai és abból következő litológiai okok miatt. Így megszületett V. F. HOLLISTER „dioritos” modellje, amelynek az előbbtől eltérő zónációja fedte a többi telep sajátosságait.

A. I. KRIVCOV az alábbi osztályozásban csoportosította az eltérő litológiájú, kőzetkémiai porfirós ércesedéseket:

epikratonális övezet	— gránitporfir
epimiogeoszinklinális övezet	— monzonitporfir, kvarcmonzonit
epieugeoszinklinális övezet	— nátrongranodioritporfir, fonolitporfir
eugeoszinklinális övezet	— dioritporfir, granodioritporfir

A. I. KRIVCOV és I. G. PAVLOVA (1978) világos összefüggést mutatott ki a porfirós ércesedések zónációja és a lelőhelyek geotektonikai helyzete között:

epikratonális övezet	— kálföldpát, kvacszericit + propilit
epimiogeoszinklinális övezet	— kálföldpát, kvacszericit, argillit, propilit
epieugeoszinklinális övezet	— kvacszericit, argillit, propilit
eugeoszinklinális övezet	— kvacszericit, argillit, biotit, propilit

átalakulási zónák találhatóak az intrúzió belsejéből kifelé haladva. Általánosan elterjedt az anhidrit és a gipsz (csaknem tipomorf ásványok) és a zeolit.

Mind R. H. SULLIVAN, mind A. I. KRIVCOV, mind N. I. NAKOVNYIK (1968) nagy figyelmet szentelt az intrúziók apikális helyzetű, ún. másodlagos kvarcit-jainak, amelyek kutatásmethodikai jelentőségűek, de maguk is ércesedhetnek. Jellemző rájuk az *As* és terméskén, mely indikátora lehet rejtett porfirros ércesedésnek (Recsk, Lahóca hegy).

Külön tanulmányt igényelne az ún. breccsás testek, kürtők kérdése, amelyek tekintélyes kiterjedésben vannak jelen bizonyos előfordulások intrúzió feletti régióiban. KRIVCOV szerint a breccsás testek száma az epikratonális geotektonikai övezet felé nő, míg az eugeoszinklinális övezetben gyakorlatilag nincsen jelen.

A fenti regionális áttekintések szűkebb teleptani vonatkozású megállapításait a későbbiekben, a recski lelőhely tárgyalásánál fogom ismertetni.

### A recski lelőhely genetikai modellje

Az elmúlt években (BALLA Z. et al. 1980, 1981, 1982 in press) sikerült pontosabban körvonalazni a Darnó övezetnek a recski lelőhellyel kapcsolatos fejlődéstörténetét. A Bükk hegység Ny-i részén, a Darnó hegyen, valamint recski mélyfúrási rétegsorokon végzett tanulmányok után nem tartható tovább az az álláspont, hogy a recski triász alaphegység a középhegységi öv része. Kiderült, hogy a fúrásokkal elért recski mezozoós üledékes rétegek faciológiailag és részben átbuktatott helyzetű településüket tekintve igen közel állnak, illetve megegyeznek a klasszikus Darnó-vonal DK-i oldalán levő hasonló korú kőzettekkel. ZELENKA et al. (1983) megállapították, hogy a Darnó-vonal a mezozoikumban nem lehetett ösföldrajzi határ, mint ezt korábban feltételeztük.

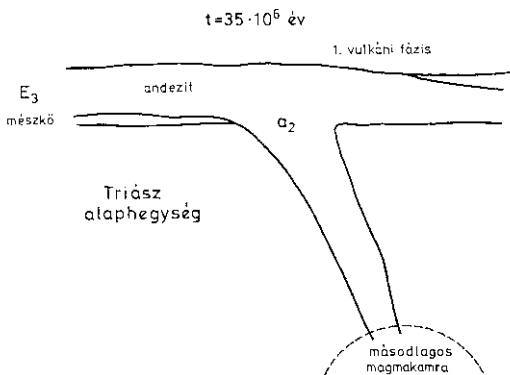
A más helyen ismertetett recski triász rétegsort (FÖLDESSYÉ J. K. 1975) ért tektonikai preformációk (gyűrődés, később sasbérc szerkezet) előzték meg (ZELENKA T. 1973, 1974, 1975) a priabonai magmás tevékenységet. A magmatizmus tengeri transzgresszió kísérte. A horst szerkezet csaknem É-D-i csapásában kialakult intruzív és effuzív folyamat Ny-i és K-i oldalán eltérő rétegsorokat ismertünk meg, amely jelenséget ma már a gyűrű szerkezet elfogadásával magyarázni tudunk. Ez az intrúziót övező átalakulási zonáció (főleg a szkarn köpeny) kialakulási feltételeit befolyásoló tényező, ugyanis a Ny-i oldalon az optimális mélységben mészkő, míg a K-i oldalon kevésbé reakcióképes kvarcit (aleurolit) települ.

A lelőhely genetikai képét a magmatizmus megindulásától fázisonként, teleptani megközelítésben az alábbiak szerint kísérlem meg vizolni. Az egyes tériód állapotokat a 10. ábra mutatja be. Ezekben több olyan adatot tüntettem fel, amely az érthetőséget és szemléletességet fokozza és a szövegbeli utalást feleslegessé is teszi.

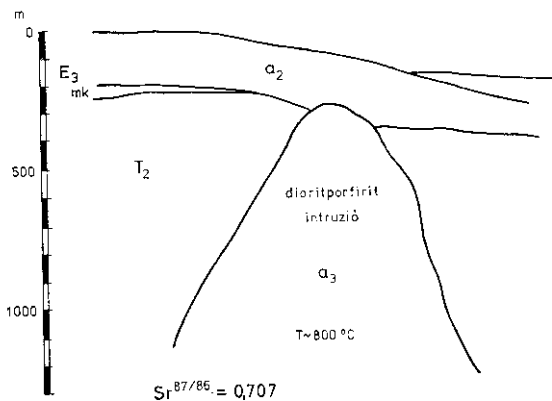
A közép-magyarországi paleogén szigetivulkanizmus részeként (CSILLAG et al. 1980) megindult recski priabonai magmatizmus kora, sztratigráfiai és radioaktív koradatokkal, jól identifikálható. A vulkáni sorozat fekjét és fedőjét egyaránt a *Nummulites fabianii* szintbe tartozó (BÁLDI T. 1970) mészkövek és márgák alkotják. A recski andezit formáció ép, csekély elbontású rétegvulkáni andezitjeinek a K-Ar módszerrel meghatározott radioaktív kora pedig 34,9–35,7 (± 2,5–4,9) millió év (BALOGH K. et al. 1975).

A recski magmatizmus szubmarín vulkanizmussal kezdődött, amelynek főként effuzív, kevésbé explozív termékei voltak. Ezt nevezzük a<sub>2</sub> típusú ande-

zítnek. A kőzet a triász alaphegységre, illetve a transzgregált priabonai üledékekre települt, a tektonikai preformációk mentén (1. ábra). Az így keletkezett kőzetek elsősorban az árkos szerkezeteket töltötték ki. Az  $a_2$  típusú andezitekben ércesedés nincs, ehhez a fázishoz hidrotermális posztvulkáni tevékeny-



1. ábra. A reeski triász alaphegységet áttörő és arra települő priabonai biotitámfibrolandezit vulkanizmus első fázisa  
Fig. 1. First phase of the Priabonian biotite-hornblende andesite volcanism that has pierced the Triassic basement of Reesk and has produced volcanics overlying the basement



2. ábra. A második magmás ciklusban a másodlagos magmakamrából feltörő dioritporfirít intruzió idealizált metszete  
Fig. 2. Idealized cross-section of the diorite porphyrite intrusion that issued from the secondary magma chamber in the second cycle of magmatism



séget nem kapcsolunk. A meglevő hidrotermális (kevésbé érces) nyomokat későbbi fázisok termékeinek tekintjük.

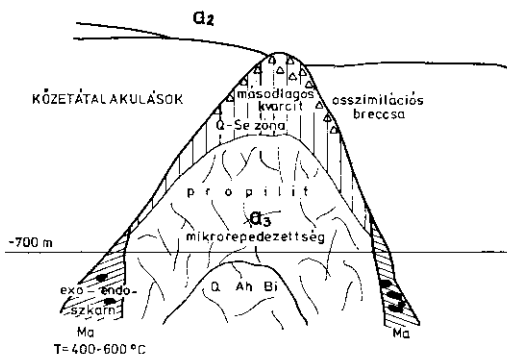
Az  $a_2$  andezitet szolgáltató kitorés centrumát csak körvonalazni tudjuk a kőzet elterjedése alapján, ennél fogva kürtőjét sem ismerjük. Azonban területi egybeesés mutatkozik a második magmás fázist reprezentáló dioritporfirrit intrúzió térbeli helyzetével (2. ábra). Ezért úgy tekintem, hogy az  $a_3$  jelzésű dioritporfirrit intrúzió az  $a_2$  kitorés másodlagos magmakamrájának és kürtőjének részleges vagy teljes felemésztésével alakult ki, a térfogatának megfelelő triász kőzetek asszimilációjával együtt. A dioritporfirrit intrúzió 3 km csapáshosszban, 600 - 800 m szélességben és 800 m vertikális kiterjedésben ismert, csaknem É - D-i csapású, az alaphegységi sashérc szerkezetet követő, litológiaiilag nem egységes test. Az intrúzióknak most az első ütemben keletkezett, egyben ércartalmú részével foglalkozom, a későbbi - valószínűleg a vulkáni fázisokkal egyidejű - többnyire ércmentes, kissé eltérő litológiájú részeit nem ismertetem, csupán szerepükre utalok. Ezek a kifejlődött ércetestekeket felszabdalták, ércartalmuk egy részét remobilizálták. Az első dioritporfirrit intrúzió ( $a_2$ ) a  $Sr^{87/86}$  izotóparány (KOVÁCS Á. 1972), valamint ZELENKA T. (1975) vizsgálatai szerint a felső köpenyből származik. A dioritporfirrit kőzettani és kémiai összetétele alapján (BAKSA Cs. 1975) nevezéktanilag a megnevezés korrektt, figyelembe véve helyzetét, ellentétben a korábbi praktikus *szubvulkáni andezit* elnevezéssel, amely téves genetikai besorolásokat okozhat. A kőzet, amely véleményünk szerint olvadékként nagyrészt tartalmazta mindazokat az elemeket, amelyek a lehűlés során keletkezett érc kiválásokat eredményező hidrotermális fizikai-kémiai rendszerek létrehozója és fenntartója volt; a recski lelőhely valamennyi ércesedésének eredendő és legfontosabb anyakőzete. A kőzet kémiai és litológiája alapján a lelőhely a KRIVCOV A. I.-féle eugeozinklinális öv dioritporfirritjeinek felel meg, amely jól egyezik a CSILLAG J. et al. (1980) által vázolt szigetív ősföldrajzi körülményeivel. A recski lelőhelyre ennél fogva, a teleptani paraméterek miatt is az ún. „dioritos” porfirros ércesedési modellt adaptáljuk.

Az  $a_3$  intrúzió benyomulása során mind a magmás, mind a triász mellékkőzet mechanikai és kémiai átalakulást szenvedett. Az ok-okozati összefüggések keresése kapcsán megállapíthatjuk, hogy a benyomulással egyidejű átalakulásra van a logkevesebb adatunk (későbbi folyamatok szuperponálódása miatt), a típusos szaruszirtek alárendeltek. Az intrúzió 800 °C alatti lehűlésével kapcsolatosak viszont azok a mechanikai mozgások, amelyek az intrúzióban és közvetlen környezetében a későbbi hidrotermális rendszerek mozgásterét meg-alapozták. A hőenergiák mechanikai energiákká alakuló helyi jellegű tektonikai feszültségi mezőiben jönnek létre azok a fellazulási, mikrorepedezett és breccsás zónák, amelyek a kőzetátalakulásoknak és ércesedéseknek mozdítói. Az olvadékok ún. kristályosodási zsugorodásának kérdésével többek között T. M. LAUMULIN (1961) foglalkozott, aki kimutatta, hogy a magma benyomulásokor először a mellékkőzetek térfogata is megnövekszik, majd lehűléskor zsugorodik és a környezet fellazul, csakúgy mint az intrúziók pereme és kupolaresze. A kontrakciós repedések legnagyobb része a kristályosodás után jön létre.

M. A. OSZIROV (1974, 1978) szerint a térfogatcsökkenés az intrúzió felső kupolázójában a legnagyobb, ahol paraboloid alakú üregek jöhetnek létre. Ezek később beomolva cementált breccsás apikális testeket alkotnak. Ezek mérete tetemes lehet. A breccsák helyzetük és képződési mechanizmusuk

alaján párhuzamba állíthatók a recski ún. asszimilációs breccsákkal, melyek azonos helyzetben magmatogén, illetve hidrotermális cementálással váltak ismertté.

Az intrúzió átalakulási zonalitása a lehülés és kristályosodás során a geodinamikai helyzettől függő litológiai és geokémiai jellemzőiből fakad. Hangsúlyozni kívánom, hogy az itt ismertetett kőzetelváltozási folyamatok nem előzték meg teljes egészében az ércépződést, hanem azszal párhuzamosan történtek, bár itt, az ércesedési történéssort megelőzve, ismertetjük röviden.



3. ábra. A dioritporfirit intrúzió átalakulási zónájának vázlatja. Jelmagyarázat: Q = kvarc, Ah = anhidrit, Bi = biotit, Se = szericit, Ma = magnetit

Fig. 3. Sketch of the zone of alteration of the diorite porphyry intrusion. Explanation: Q = quartz, Ah = anhydrite, Bi = biotite, Se = sericite, Ma = magnetite

A 3. ábrán látható vázlaton feltűntettük a legjellemzőbb elváltozásokat, melyek bizonyos zonalitást mutatnak, a teljesség igénye nélkül. A főként CSILLAG J. által végzett vizsgálatok szerint az intrúzió feltárt, - 700 m tszf. alatti szárnyain alakult ki, mintegy 150-200 m szélességben a *szkarnköpeny* amelynek mészsilikátokból álló tömege kontakt metasomatikus geneziszű. A fluidumokkal nem érintett területeken lokális intakt szkarnok jöttek létre főként termikus hatásra. A szkarnköpeny belüli zonalitásban is két nagy egységet különítünk el, exo- és endoszarn formájában.

A szkarnköpenyvel együtt az intrúzió egészét áthálózó stockwerk szerkezet (mikrorepedeztettség) a kőzetátalakító fluidumok áramlási útvonalaként. Az intrúzió alsó és központi részén kvarceres, anhidrites, flogopitos (biotitos) elváltozási dominancia jelentkezik, míg a propilitesedés az endoszarnokkal összenőve, attól olykor nehezen elkülönítve, az intrúzió nagy részének elváltozási formája. Az intrúzió peremei és kupolazónája erősen stockwerkes kvarceres, argillites, olykor szericites elbontást szenvedett. Minden elváltozást, de különösen az endoszarnokat és propilitet kísérő anhidrit és a gipsz. Az intrúzió apikális részein és a környező kőzetekben másodlagos kvarcitok jöttek létre. Az elvál-

tozások hidrotermális folyamatokkal kapcsolatosak. Az elváltozási zónáció — bár még finomításra szorul —, nem tartozik az ideális modellek sorába, azonban jellegeit általánosítva az eugeoszinklinális övek dioritos modelljeivel mutat azonosságot.

## Ércképződés

Az ércképződés a dioritporfirrit intrúzió létrejöttével vette kezdetét. Az intrúzió lehűlésével kapcsolatos átalakulási folyamatok először a peremeken és a mellékközetekben zajlottak le, fokozatosan közeledve az intrúzió legkésőbbi lehűlő centruma felé. Az egyes átalakulások egymásra szuperponálódtak (ide értve a későbbi magmás fázisok hatását is), bonyolult rendszert hozva létre.

Felfogásom szerint ezt a logikai menetet követve az intrúzió-peremi és az azt övező hidrotermális rendszerek tehát előbb aktivizálódtak, mint az intrúzió egészét átjáró *metaszomatózis*, tekintettel a centrális rész magas hőmérsékletére.

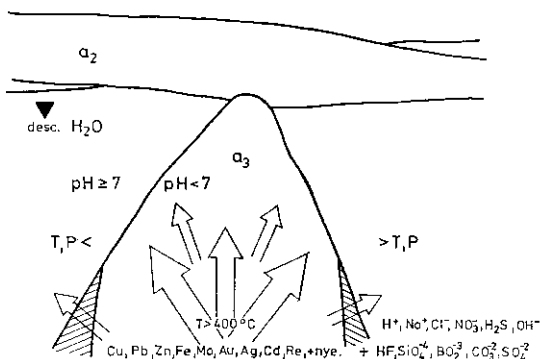
A recski lelőhely tér/idejű — teleptani modelljét a következő empirikus-logikai sémában foglalhatjuk össze:

### A) Prehidrotermális szakasz:

1. A szkarnköpeny kontakt-metaszomatikus magnetit telepei.

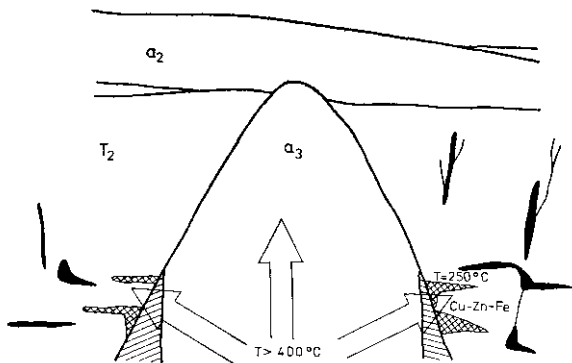
### B) A dioritporfirrit intrúzió differenciációjának hidrotermális szakaszában létrejött:

1. Hidrotermális-telérés és metaszomatikus Pb-Zn-Cu-Fe telepek;
2. Hidrotermális-metaszomatikus sztratobound Cu-Zn-Fe és pirittelepek;
3. A szkarnköpeny exo- és endoszkarn részében levő hidrotermális-metaszomatikus Cu-Fe telepek;



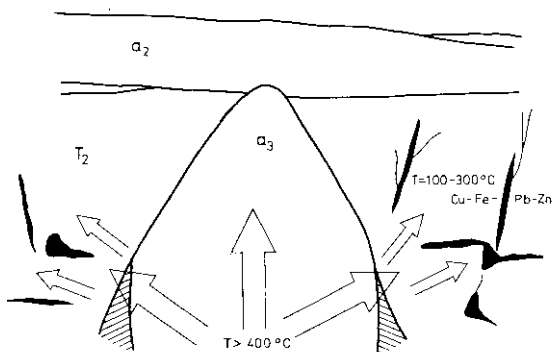
4. ábra. Az intrúzió kihűlést differenciációjával kapcsolatos fluidumok feltételezett összetétele, áramlási iránya és a rendszer fizikokémiai viszonyainak meghatározói

Fig. 4. Supposed composition of fluids connected with the differentiation upon cooling of the intrusion, their flow direction and factors controlling the physico-chemical conditions of the system



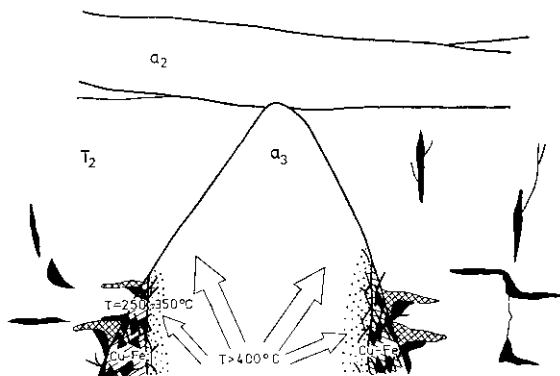
5. ábra. Az intrúziót övező triász mellékkőzetben kivált telérés, fészkés hidrotermális-metaszomatikus polimetallikus érctelepek, mint a hidrotermális ércépződés első lépésje

Fig. 5. Veined and stockwork-type hydrothermal-metasomatic, polymetallic ore bodies segregated in the Triassic country rock after intrusion—ore bodies representing the first stage of hydrothermal ore mineralization



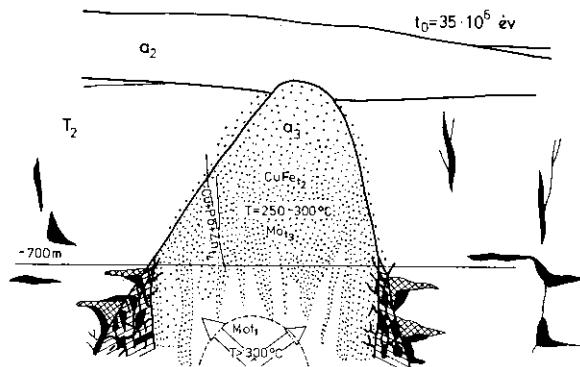
6. ábra. Az intrúzió szkarin köpenyének külső pererén a triász mellékkőzet rétegtalpjai mentén, azt kizorítva települő hidrotermális-metaszomatikus polimetallikus és pirritelepek, mint a hidrotermális ércépződés második lépésje

Fig. 6. Hydrothermal-metasomatic, polymetallic and pyrite ore bodies located on the outer margin of the scarnous envelope of the intrusion, formed along the bedding planes of the Triassic country rock affected by metasomatism—ore bodies representing the second stage of hydrothermal ore mineralization



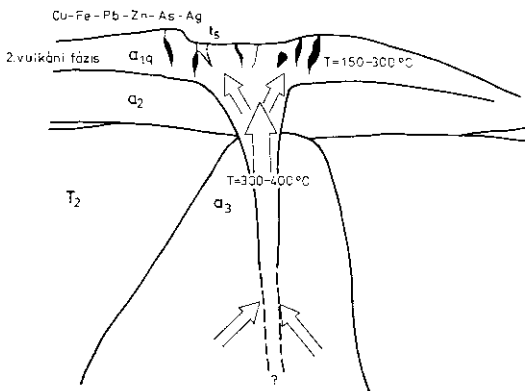
7. ábra. A szkarn kőnyelben a szilikátokat kiszorítva, repedésekben reledülő főszkes, eres, lencaés hidrotermális-metaszomatikus kalkopirit-pirit telepek, mint a hidrotermális ércépződés harmadik lépésője

Fig. 7. Stockwork-type and lenticular hydrothermal-metasomatic chalcopyrite to pyrite ore bodies located in fissures and having displaced the silicates in the scarnous envelope-ore bodies representing the third stage of hydrothermal ore mineralization



8. ábra. Az intrúzió stockwerk szerkezetében kívált hintelt-eres hidrotermális-metaszomatikus réz-molibdén ércesedés, mint a hidrotermális ércépződés negyedik lépésője. Az ábrán feltüntetettük a relatív kiválasztási időket ( $t_1-t_2$ ) is, az egyes főbb paragenézisek esetében az egész ásványasszociáción belül

Fig. 8. Disseminated to veined, hydrothermal metasomatic copper-molybdenum ore mineralization segregated in the stockwork structure of the intrusion-ore bodies representing the fourth stage of hydrothermal ore mineralization. The relative times of segregation ( $t_1-t_2$ ) are also shown on the figure, in case of main parageneses within the mineral assemblage as a whole



9. ábra. A rétegvulkáni működés második fázisaként felszínre tört  $a_{1q}$  típusú kvarebiotitambfobandezit által generált kovásodott övekben levő hidrotermális polymetalikus értelemek, mint a hidrotermális érteképződés ötödik lépéseje  
 Fig. 9. Hydrothermal ore bodies in the silicified zones generated by the quartz-biotite-hornblende andesite of  $a_{1q}$  type erupted during the second phase of stratovolcanic activity-ore bodies representing the fifth stage of hydrothermal ore mineralization

4. Az intrúzió belüli porfíros, hidrotermális-metaszomatikus Cu-Fe-Mo telepek.

C) Az intrúzió lehülésével kapcsolatos differenciáció és érteképző folyamatok után, illetve azok késői stádiumában aktivizálódott vulkáni fázisok okozta remobilizációs hatásokra keletkezett:

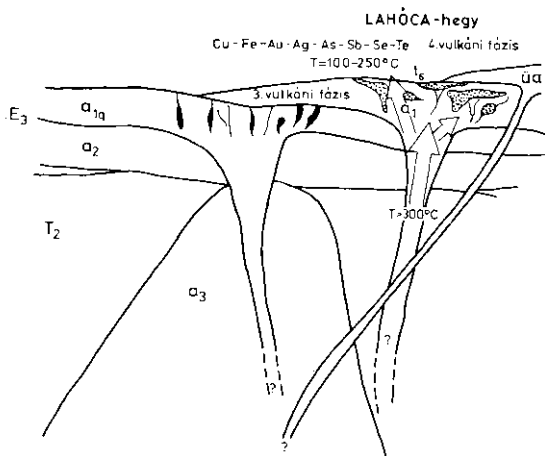
1.  $a_{1q}$  rétegvulkáni andezithez kapcsolódó kovás övek hidrotermális-metaszomatikus Cu-Fe-Pb-Zn-As-Ag telepei;
2. Az  $a_1$  rétegvulkáni andezithez (Lahóca típus) kapcsolódó hidrotermális-metaszomatikus stockwerk, masszív szulfid és hidrotermális-exhalációs kolloid Cu-Fe-Au-Ag-Sb-As telepek.

A sorrend egyben időrendiséget, genetikai fejlődést is jelöl, melynek egyes fázisait a 3–10. ábraszorozat mutatja be. A fentiekből is következik, hogy az egyes értelemek nem egy-egy kiválási ciklushoz kötött tiszta paragenézisek, hanem a fluidumok cirkulációját generáló magmás fázisok időben változó hőfluxusainak függvényében keletkezett ásványasszociációk, melyek teleszkópszerűen egymásbanyúló, szuperponálódott paragenézisekből állnak. Az érteképződés a hidrotermális szakaszban az intrúzió ( $a_3$ ) körül kívülről a centrum felé haladt időben, míg az ezt követő vulkáni fázisokhoz kötött értelemek kiválását a rétegvulkáni lokális de hasonló lefolyású tényezők predesztinálták.

A keletkezési hőmérsékletre vonatkozó relatív adatokat (3–10. ábra) CSILLAG J. és KOVÁCS Á. (1972) dekrepitációs vizsgálatainak interpretációjából nyertük.

Ennélfogva a dioritporfirít intrúzióval kapcsolatos hidrotermális-metaszomatikus folyamatok fizikokémiai rendszerében a porfirós ércesedés volt az utolsó lényegi és egyben legjelentősebb érkezőzés, amely a csökkenő hőfluxus eredményeként a cirkulációs energiájukat vesztett fluidumokból az ércásvány-asszociáció diszperz „befagyását” jelentette a mikrorepedésekkel, pórusokkal preformált kőzet stockwerk szerkezetében. A csupán fémkoncentrációk izovonalaival kontúrozható és ezért igen „rugalmas” ércesthatárok, valamint a kőzetelbontási zónációk jól követik az oldatáramlást generáló hőfrontok vízszavonulási vonalát. E kontúrok kialakulásában elsőrendű szerepe volt a kőzet-szerkezeti paramétereknek; az intruzív test esetében a kihűléssel kapcsolatos repedésrendszernek, üledékeknél a réteghatároknak, litológiai változásoknak és prehidrotermális litoklázisoknak.

A porfirós ércstelepek ércest határait elsősorban a fémkoncentráció izovonalaival és nem a litológiai paraméterek szabják meg. Az ércestek alakja szerint azonban két nagy csoportba szokás a porfirós ércesedéseket sorolni (SZMIRNOV). Az intrúzió alakjával közel párhuzamos, jól geometrizálható konform, valamint az intrúzió tengelyeinek irányától eltérő szimmetriájú diszkonform telepekre. A konform telepeknél a Cu és Mo eloszlása nem fedi egymást, a diszkonform telepeknél viszont igen. Ha a recsi porfirós ércesedést e szempontból vizsgáljuk megállapíthatjuk, hogy



10. ábra. A rétegvulkáni működés harmadik fázisaként felszínre tört a<sub>1</sub> típusú (Lahőca) biotitambiolandezit által generált hidrotermális-exhalációs Cu-Fe-Au-Ag-As-Sb-Te tömzsős, breccsás és kollomorf ércstelepek, mint a hidrotermális érkezőzés hatodik lépcsője.

Az ércesedés utáni ércmentes ua típusú piroxénos kvarcbiotitambiolandezit a rétegvulkáni működés negyedik fázisa  
 Fig. 10. Hydrothermal-exhalational Cu-Fe-Au-Ag-As-Sb-Te ore bodies of stocky-breccious and collomorphous habit produced by the biotite-hornblende andesite of a<sub>1</sub> type erupted during the third phase of stratovolcanic activity — ore bodies representing the sixth stage of hydrothermal ore mineralization

The postmetallic, barren pyroxene-bearing quartz-biotite-hornblende andesite of ua type represents the fourth phase of stratovolcanic activity

- a fémkoncentrációk izohipszái jól követik az intrúzió alakját;
- Cu és Mo eloszlása negatív korrelációt mutat;
- a Mo fémvagyron súlypontja az intrúzió eddig feltárt vertikumában csak részben esik egybe a Cu fémvagyron súlyponti mélységével.

Az adatokat általánosítva és összehasonlítva SZMIRNOV A. I. és POPOV V. SZ. (1977) osztályozásával a recski telep paraméterei morfogenetikai szempontból a konform telepekkel mutatnak hasonlóságot. Ennek létrejöttét a lefedett, félig zárt rendszer is elősegítette.

Az egyes ércékpzódási fázisokhoz tartozó paragenézisek teljes leírására és a részletes teleptani adatok ismertetésére helyhiány miatt itt nem vállalkozhatom. A mélyszinti ércesedések paragenetikai képét CSONGRÁDI J. (1975), a felszínközeliéket BAKSA Cs. (1975) foglalta legutóbb össze. Céлом a genetikai összefüggések felvázolásának, az időrendiségi kérdések tisztázásának és a porfíros ércesedés összehasonlító genetikai-teleptani besorolásának megkísérlése volt.

### Összefoglalás

A recski színesfémérclelőhely keletkezésével kapcsolatosan az ide vonatkozó és fentebb hivatkozott vizsgálatok és saját értékelésem alapján a következő megállapításokat tehetjük:

- a lelőhely a Balaton-Darnó vonal mentén nyomozható paleogén vulkáni szigetív része;
- a recski ércesedés fő fázisait a porfíros ércesedésig bezárólag a diorit-porfirit intrúzió ( $a_3$ ) differenciációjának hidrotermális szakaszaihoz kapcsoljuk;
- az intrúziót követő két vulkáni ciklus újabb, az ún. mélyszinti ércesedéshez képest fiatalabb ércesedéseket generált, melyeket remobilizált érceknek tekintünk.

A világ porfíros érclelőhelyeivel való összehasonlítás alapján megállapítható, hogy a recski ércesedés az eugeoszinclinális övek dioritos magmatizmusaiival kapcsolatosan keletkezett. Az ércesedést létrehozó intrúzió zonációja és érceloszlása a dioritos modellhez áll közel és morfogenetikai szempontból a konform telepekkel mutat rokonságot. A besorolást megkönnyíti az eróziót nem szenvedett teljes teleptani vertikum, ugyanakkor nehezíti az egymásra szuperponálódott ércesedési fázisok sora.

### Köszönetnyilvánítás

Jelen munka nem készülhetett volna el a recski kutatásokon több mint egy évtizede együtt dolgozó földtani kollektíva segítőkészsége nélkül. Külön köszönöm FÖLDÉSSY Jánosnak az egyes magmás ciklusok elkülönítését szolgáló szóbeli közléseit, és CSILLAG János laboratóriumi vizsgálatait, tanácsait.



## Irodalom — References

- BAKSA CS. (1975a): Új energitós-luzonitós-pirités ércesedés a recski Lahóca-hegy É-i előterében — Földtani Közl. 105. 1. pp. 52—73.
- BAKSA CS. (1975b): A recski mélyszinti szubvulkáni andezitösszet és telérei — Föld. Közl. 105. Suppl. pp. 612—624.
- BAKSA CS. (1975c): A recski Lahóca-hegy É-i előterében feltárt újabb energitós-luzonitós-pirités ércesedés földtani, teleptani vizsgálata — Doktori értekezés, ELTE TTK. Közlet. Budapest.
- BAKSA CS.—CSEH NÉMETH J.—FÖLDESSY J.—ZELENKA T. (1980): The Reck porphyry and skarn copper deposit, Hungary — European Copper Deposits, Belgrade pp. 73—76.
- BAKSA CS.—CSILLAG J.—FÖLDESSY J.—ZELENKA T. (1981): A hypothesis about the tertiary volcanic activities of the Mátra mountains, NE Hungary — Acta Geol. Ac. Sci. Hung. Vol. 24 (2—4), pp. 337—349.
- BAKSA CS.—CSILLAG J.—DOBOSI G.—FÖLDESSY J. (1981): Rézpala indikáció a Darnó hegyen — Földt. Közl. 111. pp. 59—66.
- BAKSA CS.—CSEH NÉMETH J.—CSILLAG J.—FÖLDESSY J.—ZELENKA T. (1984): The relationship of the structure and metallogeny of Northern Hungary — (LAGOD VI. Symposium, Tbilisi 1982. (in press).
- BALLA Z.—BAKSA CS.—FÖLDESSY J.—HAVAS I.—SZABÓ T. (1981): Mezőzooos óceáni litoszféra-moradványok a Bükk-hegység délnyugati részén — Ált. Földt. Szemle No. 16. pp. 85—88.
- CSILLAG J. (1975): A recski terület magmás hatásra átalakult képződményei — Föld. Közl. 105. Suppl. pp. 646—671.
- CSILLAG J.—FÖLDESSY J.—ZELENKA T.—BALAZS E. (1980): The plate tectonic setting of the Eocene Volcanic Belt in the Carpathian Basin — Proc. of the 17th Assembly of the ESC, Budapest.
- CSEH NÉMETH J. (1975): A recski mélyszinti színesfémércelőfordulás és annak teleptani, ércföldtani képe — Földt. Közl. 105. Suppl. pp. 692—708.
- CSOMORÁDI J. (1975): A recski mélyszinti színesfémércesedés jellemzése ércmikroszkópi vizsgálatok alapján — Földt. Közlöny 105. Suppl. pp. 672—691.
- FÖLDESSY J. (1975): A recski rétegvulkáni andezitösszet — Földt. Közlöny 105. Suppl. pp. 625—645.
- FÖLDESSY JÁNOSKÉ (1975): A recski mélyszinti alaphegységi üledékes képződmények — Földt. Közl. 105. Suppl. pp. 598—611.
- HADIĆ, F.—ALEKSIĆ, V.—PANTIĆ, N.—KALENIĆ, M. (1977): The plate movements in south-eastern Europe during the Alpine cycle — Metallogeny and plate tectonics in the Northeastern Mediterranean (ed. by S. JANCOVIC) pp. 231—248. Belgrad.
- HOLLISTER, V. F. (1975): An appraisal of nature and source of porphyry copper deposits — Miner. Sci. Eng. N. 3.
- KRIVCOV, A. I. (1977): Tipičnijonov medno-porfirovovo orudnienija — Geologija rudnih. meszt. No 4, 1977.
- LOWELL, J. D.—GILBERT, J. M. (1970): Lateral and vertical alteration-mineralization zoning in porphyry ore deposits — Econ. Geol. vol. 65. No 3.
- NORPON, D. (1979): Transport phenomena in hydrothermal systems the redistribution of chemical components around cooling magmas — Bull. Mineral 102. pp. 471—486.
- PAYLOVA I. G. (1978): Medno porfirovoje mesztorozsnyenija — Moszkva — Nyedra 1978.
- POPOV, V. Sz. (1977): Geologija i genezis medno — i molibden — porfirovih mesztorozsnyenih — Nauka Moszkva 1977.
- WEIN Gy. (1978): A Kárpát-medence kialakulásának vázlata — Ált. Földt. Szemle, v. 11. pp. 5—28.
- ZELENKA T. (1975): A recski mélyszinti színesfémércelőfordulás szerkezeti-magmaföldtani helyzete — Földt. Közl. 105. Suppl. pp. 582—597.
- ZELENKA T. (1978): New data on the Darnó megatectonic Zone — Acta. Geol. Ac. Sci. Hung. 17. pp. 155—162.
- ZELENKA T. (1974): Isztorija megatektoniceszkogo i magmatogeologiceszkogo razvitija szevero-vosztocnoj Matri — Acta Geol. Ac. Sci. Hung. Tom. 18. (3—4) pp. 377—385.

A kőzirat bérckezett: 1983. IV.

## Genetic aspects of the Reck mineralized complex

Dr. Cs. Baksa\*

Many authors have dealt with the massive and stockwork gold-silver-copper-pyrite deposit at Reck since the 1850's when the production from these deposits began. However, several points of genesis and relationships of this relatively unique mineralization have remained unrevealed. Many of the conclusions, which based solely on field data, have since outdated. In the last two decades intense exploration activities, both drilling and underground developments, have provided several new recognitions, which served as basis for a new genetic approach. These were first summarized in a special volume of the Földtani Közlöny (Bull. of the Hungarian Geol. Soc.) (1975), by J. CSEH-NÉMETH, J. CSILLAG, J. FÖLDESSY, K. FÖLDESSY-JÁRÁNYI, T. ZELENKA, and the author. Some of these conclusions have been modified or supplemented with new data in the last years. Conclusions were drawn about the setting of this occurrence in the Eocene island arc, which could be traced in SW—NE direction across the Carpathian basin (CSILLAG et al. 1980). Similar complexes of slightly different ages are known elsewhere in the Carpathian-Balkan region (Timok, Vardar-zone). The localisation and spatial arrangement of this deposits can be related to the plate convergence-styles through the late Mesozoic-

\* Ore and Mineral Mining Co. II-1466 Budapest, P.O.B. 34.

Paleogene period (HADŽI et al. 1977). Evidences were drawn about the young age of the Darno-zone (ZELENKA et al. 1983), which have questioned the earlier concepts about the Triassic formations at Rečak being part of the Central-Mountain Belt (WEIN 1969, 1978). The Eocene Priabonian magmatism followed multiple tectonic deformation, which produced folding and fault-systems. Synchronous sedimentation (with fossils of *Nummulites fabianii* stage) and Rb/Sr dates igneous rocks of  $35.7 \pm 2-5$  m.y. (BALOGH 1975) provided reliable age determination for the mineralization. The multiple phase igneous complex includes diorite-porphyrics and andesites. This suite (the *Rečak Andesite Formation*) is comparable with the dioritic magmatism of eusyncline belts. The ore mineralization is related to the igneous emplacement following the first submarine, volcanic phase. Alteration and mineralization zoning resembles to the diorite-model of Hollister (1978). In the system of KRIVČOV and PAWŁOWA (1978) it is related to the eusyncline belt diorites. The successive phases of hydrothermal mineralizations (Cu-Fe-Pb-Zn) were developed both in time and space in the order of the decreasing rate of heat flux from the early peripheral metasomatic replacement and skarn deposits toward the latest central porphyry copper. A part of these ore were rejuvenated in the consequent magmatic pulses, and brought about the formation of smaller nearsurface mineralization in the volcanic superstructure. Though the Cu and Mo contents within the porphyry mineralization does not correlate, the metal content contours correspond well with the geometry of the intrusion, hence it can be considered as conformable. This arrangement is partly due to the localization characteristics, beneath the stratovolcanic pile.

Manuscript received: IV. 1983.

# RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1984) 114. 349—356

## Foraminifera-alga onkoidok a budapesti miocénben

Dr. Lelkes György—Dr. Müller Pál\*

(4 táblával)

**Összefoglalás:** A budapesti felsőbádeni „lajtamészkö” összlet molluszkás mészhomokkő rétegeiben található mikroonkoidok a vékonyesiszolati vizsgálatok alapján foraminifera-alga onkoidoknak bizonyultak.

A budapesti felső bádeni „lajtamészkö” összlet felső részének cerithiumos-chlamysos mészhomokkőveiben onkoidok, ritkábban stromatolitszerű képződmények találhatóak. A lelőhelyek a klasszikus rákosi vasúti bevágásban, a Keresztúri és a Gyakorló úton, valamint a Tétényi-fennsíkron vannak. Vázlatos rétegsoraikat SCHAFARZIK és VENDL (1929), MÜLLER (1979), KÓKAY, MIHÁLY és MÜLLER (1984) és MÜLLER (in prep.) munkái tartalmazzák.

Terepi megfigyelések szerint az onkoidok vagy egy viszonylag vékony (10--15 cm-es) rétegre korlátozódnak, melyben sűrűn, egymást érintve helyezkednek el (Rákos, I. tábla, 1.), vagy egy kb. fél méter vastagságú mészhomokkő-rétegben szórtan találhatóak (Tétényi-fennsík). A Keresztúri és a Gyakorló úti lelőhelyek e tekintetben átmenetiek.

Az onkoidok alakja ovális vagy gömbszerű, felületük gyakran érdes (I. tábla, 2.). Nagyságuk (3—15 cm) alapján makroonkoidok (KUREK és RADWAŃSKI 1965), (II. tábla, 1.). Többé-kevésbé lemezes (laminált) szerkezetűek. A lemezek egyenetlenek, különböző növekedési szakaszokat mutatnak.

A központi mag és a bekérgezett rész méretének aránya alapján normál, illetve vékonyan kérgezett (superficiális) onkoidok (DAHANAYAKE 1977 értelmében).

Mikroszkópos vizsgálatok szerint a központi mag ritkábban mészhomokkőkavics és „fekete kavics” (black pebble, II. tábla, 2.), gyakrabban mollusca héj (II. tábla, 3.). A kérget *Nubecularia*-szerű bekérgező foraminiferák és kriptalgás sávok (AMKEN 1967 értelmében) alkotják (III. tábla, 1. és 2.). Genetikailag FLÜGEL (1978) felosztása szerint zoogén foraminifera-alga onkoidok. A foraminiferás, illetve a kriptalgás bekérgezők aránya az egyes onkoidokban változó, rendszerint a foraminifera dominál. A bekérgezésben alárendelten bryozoák és férgek is részt vesznek. A bekérgező foraminifera-kriptalga szövetében változó mennyiségben az üledék finomabb szemcséi: foraminiferák, mikroonkoidok, ritkábban mollusca héjtöredékek és szivacstűk figyelhetők meg.

A befoglaló kőzetanyag makroszkóposan durván rétegzett mészhomokkő, mikroszkóposan többnyire közepesen vagy rosszul osztályozott mikroonkoi-

\* Magyar Állami Földtani Intézet, H-1442 Budapest XIV. Népszabadság út 14; Pf. 106.

dos-molluscás-foraminiferás grainstone (IV. tábla, 1.), ritkábban packstone, néhány esetben jelentős ooid tartalommal.

A grainstone szövettű mikroonkoidos mészhomokkövek általános megközelítésben kis mélységű és élénk vízmozgású leülepedési környezetre utalnak. A mészhomok befoglaló kőzetanyagban található makroonkoidok a mészhomokos környezetben uralkodónál gyorsabb vízmozgású csatornáknak képződhetnek (WILSON 1975). Az „onkoid biopátit grainstone” kőzettípus WILSON (1975) szerint közepesen magas energiájú, igen kis mélységű környezetet jelez.

Az onkoidok „fekete kavics” magjai, az ooidok, valamint az onkoidos rétegben talált *Pachygrapsus hungaricus* tülábú rák maradványok (MÜLLER 1974) az általános környezettől eltérő faciesterületeket is jeleznek. A „fekete kavics” mangrovés környezetre utal (WILSON 1975, FLÜGEL 1978), az ooidok a mozgatótt mészhomok-öv nagy közegenergiájú részén képződhetnek, míg a *Pachygrapsus* nemzetség PÉKÉS és PICARD (1964) szerint árapályövi és árapályöv fölötti sziklás-köves környezetet jelez. Ezek az anyagok valószínűleg csatornákon keresztül juthattak a mikroonkoidos kalkarcnittel jellemzett környezetbe, ahol a csatornák „hordalékkúpjain” ülepedtek le.

A Tétényi-fennsíkron található (MÜLLER 1974, 1. ábra, „C” lefőhely) és a terepi megfigyelések alapján stromatolitoknak itélt képződmények (IV. tábla, 2.) pontos mibenléte még kérdéses. Alakjuk eltér az onkoidokétól, a felszínen hullámos vonalak mentén helyezkednek el, melyek egymással közel párhuzamosak, s közöttük 1–2 méteres képződménymentes sávok vannak. Felületi csiszolatban látható, hogy magjuk nincs, s úgy tűnik, az aljzathoz kötve nőttek. Belső szerkezetük egyébként hasonló az onkoidokéhoz.

### Táblamagyarázat Explanation of plates

#### I. tábla — Plate I.

1. Onkoidos réteg a rákosi vasúti bevágásban. Fölötte kereszttrétegzett mészhomokkó települ. A vonalzó hossza 30 cm.  
Oncoïd-bearing layer exposed in the railway-cut at Budapest-Rákos, overlain by cross-bedded calcarenite. Length of ruler: 30 cm. Photo: P. MÜLLER
2. Onkoidos réteg részlete. Rákosi vasúti bevágás.  
Close-up the oncoïd-bearing layer. Railway-cut at Budapest-Rákos. Photo: P. MÜLLER

#### II. tábla — Plate II.

1. Makroonkoid felületi csiszolatban. Tétényi-fennsík.  
Macrooncoïd. Polished surface. Budapest, Tétény-Plateau. Photo: P. MÜLLER
2. Makroonkoid részlete. A központi mag „fekete kavics” (black pebble). Felületi csiszolat. Gyakorköv út.  
Detail of a macrooncoïd. „Black pebble” forms the nucleus. Polished surface. Budapest, Gyakorköv út. Photo: P. MÜLLER
3. Makroonkoid vékonycsiszolatban. Negatív kép. Központi magja befoglaló kőzetanyaggal kitöltött kagylóhéj, a kéreg egyenetlen, bekérgező foraminiferás és kriptalgás lemezekből áll. A kép felső részén a befoglaló kőzetanyag (mikroonkoidos kalkarenit) látható. A fekete négyszögekkel határolt területek a következő képeken láthatók nagyobb nagyításban: A: III. tábla, 1.; B: III. tábla, 2.; C: IV. tábla, 1. 2,3×  
Macrooncoïd. Thin section, negative photograph. The nucleus is a bivalve-shell filled with matrix; the crust consists of uneven, sessile-foraminiferal and cryptalgal laminae. At the upper part of the photo the matrix (microoncoïdal calcarenite) can be seen. Details designated with letters A, B and C are shown on plates III. (figs. 1. and 2.) and IV. (fig. 1.), respectively, with higher magnification. 2,3×. Photo: Mrs L. PELLERDY

## III. tábla — Plate III.

1. A II. tábla 3. képének „A” részlete. Bekérgező foraminiferás és kriptalgás sávok váltakozása. 53×  
Detail „A” of fig. 3 on plate II. Alternation of sessile-foraminiferal and cryptalgal laminae. 53×. Photo: Gy. LEIKES, processing: Mrs. L. PELLÉRDY
2. A II. tábla 3. képének „B” részlete. Jobbra az onkoid magját alkotó mikritbevonatú mollusca héj, balra a főleg *Nubecularia*-szerű bekérgező foraminiferákból álló kéreg részlete. 53×  
Detail „B” of fig. 3 on plate II. In the right part of the photo there is a mollusc fragment forming the nucleus of the oncoïd, in the left part the crust is visible, built mainly by *Nubecularia*-like sessile foraminifers. 53×. Photo: Gy. LEIKES, processing: Mrs. L. PELLÉRDY

## IV. tábla — Plate IV.

1. A II. tábla 3. képének „C” részlete. A befoglaló kőzetanyag (rosszul osztályozott mikroonkoidos grainstone) vékonyesizolati képe. 53×  
Detail „C” of fig. 3 on plate II. Microphotograph of the matrix (ill-sorted microoncoïdal grainstone). 53×. Photo: Gy. LEIKES, processing: Mrs. L. PELLÉRDY
2. Stromatolitszerű szerkezetek. Tétényi-fennsík.  
Stromatolite-like structures. Budapest, Tétény-Plateau. Photo: P. MÜLLER

## Irodalom — References

- AUTKEN, J. D. (1967): Classification and environmental significance of cryptalgal limestones and dolomites, with illustrations from the Cambrian and Ordovician of southwestern Alberta. — Jour. Sed. Petr. 37. 4. pp. 1163—1173.
- DARANAYAKI, K. (1977): Classification of oncoïds from the Upper Jurassic carbonates of the French Jura. — Sed. Geol. 18. 4. pp. 337—353.
- FLOGEL, F. (1978): Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken. — Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York.
- KÓRAY J.—MICHÁLY S.—MÜLLER P. (1984): Bádeni korú rétegek a budapesti Őrs vezér tere környékén. Földt. Kézl. 114.
- KUFEK, J.—RADWAŃSKI A. (1965): Upper Jurassic oncoïtes of the Holy Cross Mountains (Central Poland). — Bull. Acad. Pol. Sci., Ser. Sci. Geol. Geogr. 13. 2. pp. 155—160.
- MÜLLER P. (1974): Decapoda (Crustacea) fauna a budapesti miocénből (1). — Földt. Kézl. 104. pp. 119—132.
- MÜLLER P. (1979): Decapoda (Crustacea) fauna a budapesti miocénből (5). — Földt. Kézl. 108. pp. 272—312.
- MÜLLER P. (in prep.): Decapod Crustaceans of the Badenian. — Geol. Hung. Ser. Pal.
- PÉRES J. M.—PICARD J. (1964): Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume, Bull. No 31, fasc. 47. Endoume.
- SCHAFARZIK F.—VENDL A. (1929): Geológiai kirándulások Budapest környékén. — Stadium, Budapest.
- WILSON J. L. (1975): Carbonate facies in geologic history. — Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York.

A kézirat beérkezett: 1983. V.

## Foraminiferal-algal oncoïds from the Miocene of Budapest

Dr György Leikes\*—Dr Pál Müller\*

Upper Badenian calcarenites (Leithakalks) in Budapest contain oncoïds and stromatolite-like structures. The localities are situated in the railway-cut at Rákos, along Keresztúri út, Gyakorló út as well as on the Tétény-Plateau. The sequences are described by SCHAFARZIK and VENDL (1929), MÜLLER (1979), KÓRAY, MICHÁLY and MÜLLER (in prep.), MÜLLER (in prep.). For a map of the localities, see the last mentioned two publications.

According to field observations the oncoïds are either densely packed in a thin (10—15 cm) layer (Budapest-Rákos, Pl. I, f. 1.) or they are scattered in a calcarenite layer of some half a meter of thickness (Tétény-Plateau). In this respect the localities along Keresztúri út and Gyakorló út are transitional.

\* Hungarian Geological Survey, H-1442 Budapest XIV. Népszabadság út 14. P.O.B. 106.

The oncoids are ovoid or subglobose, their surface is rather rough (Pl. I, f. 2.). On the basis of their size (3–15 cm in diameter) they are macrooncoids (sensu KUTEK and RADWAŃSKI 1966), (Pl. II, f. 1.). Their structure is more or less laminated. The thickness of the individual laminae are uneven showing periodic growth.

On the basis of the size of the nucleus and the crust the structures are either normal or superficial oncoids (sensu DAHANAYAKE 1977).

Microscopically, the nuclei are either calcarenite pebbles or „black pebbles” (Pl. II, f. 2.) or more frequently, molluscan shells (Pl. II, f. 3.). The crust consists of sessile, *Nubecularia*-like forams and of cryptalgal laminae (sensu AITKEN 1967, Pl. III, f. 1, 2.). Genetically the structures are zoogenic foraminiferal-algal oncoids according to FLÜGEL (1978). The ratio of the foraminiferal versus cryptalgal encrustations varies from specimen to specimen, generally the forams dominate. Bryozoans and worm-tubes take part subordinately in the building of the crust together with fine-grained sediment particles as forams, microoncoids, molluscan debris, spicules, etc.

Macroscopically the matrix is a coarsely bedded calcarenite, microscopically it is moderately or ill-sorted microoncoidal-molluscan-foraminiferal grainstone (Pl. IV, f. 1.) or more rarely packstone. In some instances the ooid content is considerable.

In a general approach, the microoncoidal grainstones of the matrix refer to an agitated shallow sedimentary environment. The macrooncoids embedded in a calcarenitic matrix could have been developed in channels where current velocities were higher than the average ones in the calcarenitic environment (WILSON 1975). The „oncoid biosparite grainstone” rock-type refers to a very shallow environment of moderately high energy (WILSON 1975).

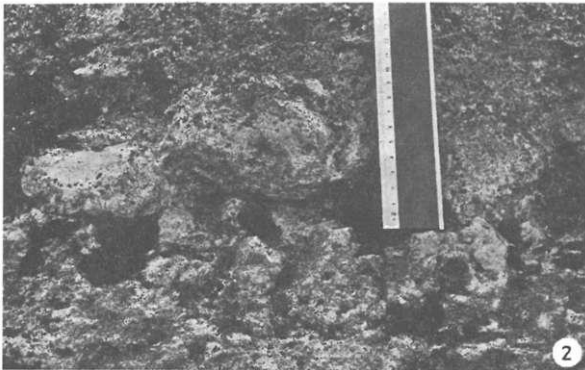
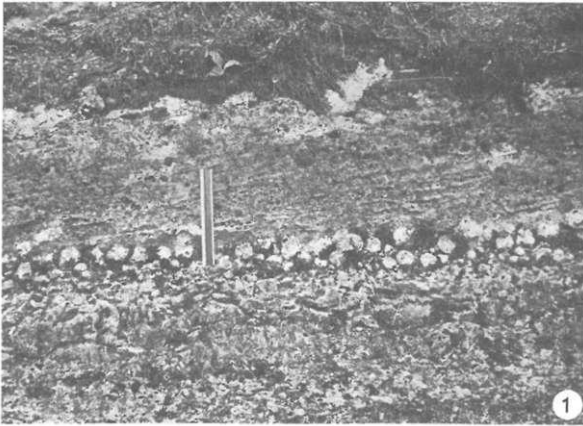
The „black pebble” nuclei of some oncoids, the ooids and the presence of the crab *Pachygrapsus hungaricus* MÜLLER (MÜLLER 1974) found in oncoidal layers all refer to different facies contrasting to the dominating microoncoidal calcarenite.

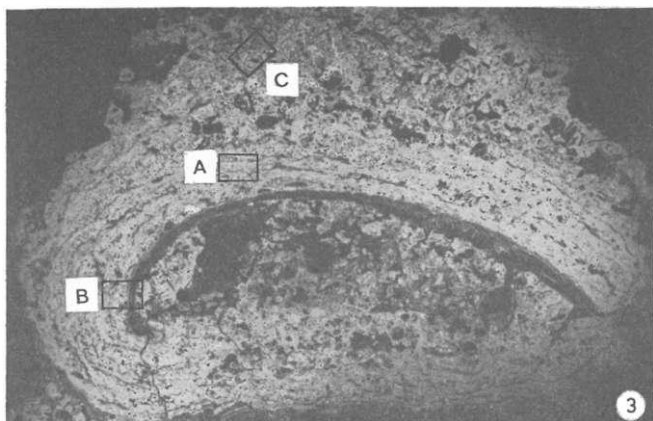
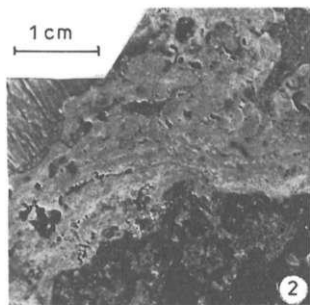
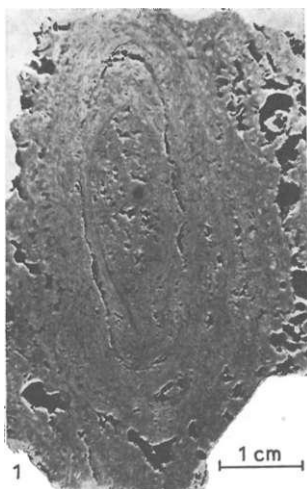
The „black pebble” suggests the presence of a mangrove-swamp (WILSON 1975, FLÜGEL 1978), the ooids probably were formed in high-energy spots of the winnowed carbonate sand zone, while the crab *Pachygrapsus* indicates a rocky medio- or supralittoral environment (PÉRÈS and PICARD 1964). These matters could probably be transported through channels toward the environment characterised by microoncoidal calcarenites, where they were deposited on the „cones” of these channels.

The real nature of the stromatolite-like features, found on the Tötöny-Plateau (see on map in MÜLLER 1974, fig. 1., locality „C”), is still questionable (Pl. IV, f. 2.). Their form differs from that of the oncoids, they are arranged along undulating lines, sub-parallel to each other, their internal structure is similar to that of the oncoids being foraminiferal-cryptalgal but without any nuclei. The study of polished sections suggest that they were fixed to the substratum.

Manuscript received: May, 1983.

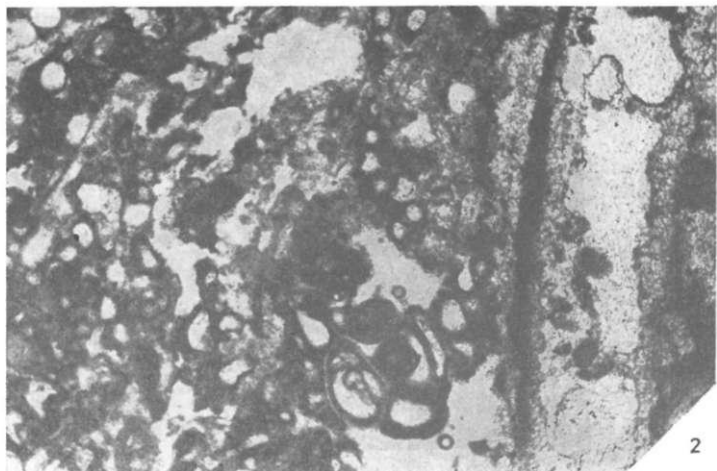
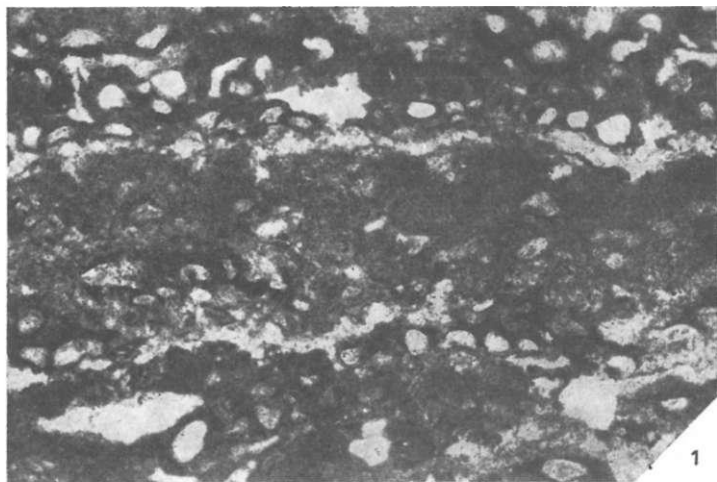
*I. tábla — Plate I.*

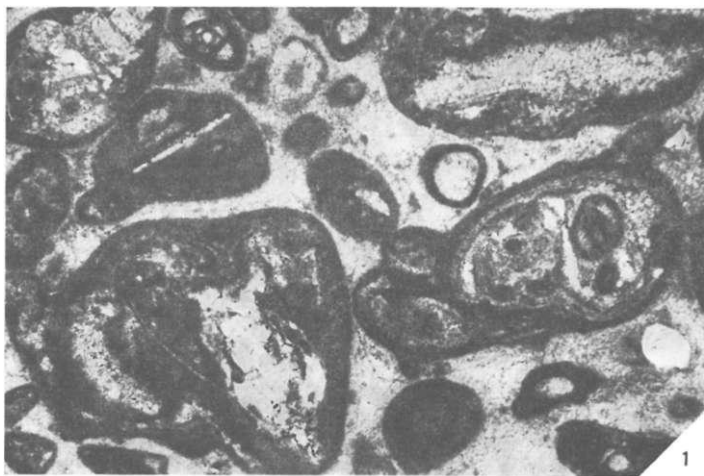






*III. tábla — Plate III.*





## Megjegyzések a Bükk hegység felsőperm orthocon Nautiloideáival kapcsolatban

Dr. Kozur Heinz\*

(1 táblával)

Összefoglalás: A SCHRÉTER Z. (1974) által felsorolt orthocon Nautiloideák helyesbített rendszertani minősítése: *Lopingoceras cyclophorum* (WAAGEN, 1879) és *Neocycloceras* sp. Az Upponyi-hegység közvetlen déli szomszédságában mélyült Dédestapolcsány-II. sz. főriszban talált *Lopingoceras transversum* (ABICH, 1978) valószínűsíti a bezáró rétegek felsőpermbe való tartozását.

A Bükk hegység felsőperm Nautiloideáit SCHRÉTER Z. (1974) írta le részletesen. Egyebek között orthocon Nautiloideákat is kimutatott, s ezeket *Brachycycloceras* cf. *obliqueannulatum* (WAAGEN, 1879) és a *Pseudorthoceras cyclophorum* (WAAGEN, 1879) néven írta le.

Miután az első felsőperm orthocon Nautiloideákat ABICH, H. (1878) Transzkaukáziából és WAAGEN, W. (1879) a Salt-Rangeből leírta. DIENER, E. (1897) és KITTL, E. (1904) a dél-alpi és jugoszláviai „bellerophonos rétegekből” is kimutatott Orthoceridákat. DIENER, E. (1897), a dél-tiroli *bellerophonos mészkőből* származó 3 orthocerida-töredéket *Orthoceras* (*Cycloceras*) sp. indet.-ként nevezte meg. KITTL, E. (1904) azon anyag alapján állította fel az *Orthoceras dieneri* KITTL, 1904 fajt, amely bizonyára a *Neocycloceras margaritatum* (ABICH, 1878) fiatalabb szinonimája. Az általa felállított másik faj az *Orthoceras* (*Cycloceras*) *waageni* KITTL, 1904 (a Szarajevo környéki Han Orahovica *bellerophonos mészkőből*) nyilvánvalóan a *Lopingoceras cyclophorum* (WAAGEN, 1879) fiatalabb szinonimája.

Ez idő szerint Transzkaukázia, ÉNy-Irán és Dél-Kína felsőperm orthocon Nautiloideái vannak legjobban feldolgozva, főleg SHIMANSKY, V. N. (in Ruzhencev, V. E. — Sarycheva, T. G. et al. 1965), TEICHERT, C. — KUMMEL, B. (1973) és ZHAO, J. — LIANG, X. — ZHENG, ZH. (1978) munkáiban.

A rendszertani bélyegeken szegény felsőperm orthocon Nautiloideák faji besorolása még ma is némi nehézségbe ütközik, aminek főként azon fajok típusanyagának hiányos leírása és rossz megtartása az oka, amelyeket még a múlt században állítottak fel. Sokszor még a nemzetségen felüli taxonokhoz való sorolásuk sem tekinthető tisztázottnak (vö. TEICHERT, C. — KUMMEL, B. 1973). Nyilvánvaló azonban, hogy az orthocon Nautiloideáknak a felsőpermekben csak két nemzetsége élt: a *Lopingoceras* SHIMANSKY, 1962 és a *Neocycloceras* FLOWER et CASTER, 1935. A két nemzetség különválasztása nem mindig könnyű. Minden eddig ismert felsőperm faj elemzése után mégis a következő bélyegek látszanak megkülönböztető értékűeknek:

\* Magyar Állami Földtani Intézet, H-1113 Budapest XIV. Népszabadság út 14.

*Lopingoceras* SHIMANSKY, 1962: A keresztmetszet többnyire kerekded, ritkábban (préselődés miatt?) ovális; a szifó mindig excentrikus helyzetű; a díszítő gyűrűk horizontálisak, vagy csaknem horizontálisak.

*Neocycloceras* FLOWER et CASTER, 1935: a keresztmetszet oválistól kerekdedig változó, a szifó helyzete centrális(?), vagy excentrikus; a díszítő gyűrűk mindig ferdek.

A két nemzetség átmeneti mezeje azonban a felsőpermi fajok esetében annyira népes, hogy talán minden eddig ismert képviselőjük egyetlen nemzetséghez tartozik.

Ha a bélyegeket a SCHRÉTER Z. (1974) által *Pseudoorthoceras cyclophorum* (WAAGEN, 1879)-ként ábrázolt példányokra alkalmazzuk, akkor SCHRÉTER-nél az I. tábla 1–3. és a II. tábla 1. és 4. ábráján közölt példányok a *Lopingoceras cyclophorum* (WAAGEN, 1979) keretébe illeszthetők. Az I. tábla 4–6. bizonyára kissé préselt példánya is idetartozhat; a II. tábla 2. és 3. töredékei meghatározhatatlanok, a II. tábla 5. alatt ábrázolt töredék pedig a *Neocycloceras* nemzetségbe sorolható.

A SCHRÉTER Z. (1974) által *Brachycycloceras* cf. *obliqueannulatum* (WAAGEN, 1879) néven ábrázolt példányok nemigen határozhatók meg. Kerekded keresztmetszetük a *Neocycloceras obliqueannulatum* (WAAGEN, 1879) fajjal való azonosításuk ellen szól; ferde díszítőgyűrűik azonban a *Neocycloceras* nemzetséghez tartozásukat tanúsítják.

A Bükk és az Üpponyi-hegység határterületén mélyűt Dédestapolcsány-11. sz. fúrás 480,4 m-ében sötétszürke mészkőben az orthocon Nautiloideák egy újabb, a SCHRÉTER Z. (1974) ábrázolta fajok egyikével sem azonosítható képviselőjét találtuk. A példány fúrómagban, annak tengelyére merőlegesen helyezkedik el. A fúrómag kerekítettsége következtében a példány annak közepén tangenciális, végein pedig ferde metszeten látszik (I. tábla, 1. ábra). A példány csúcsa letört ugyan, de a kőzetben a többi részéhez képest kissé eltolódva fennmaradt.

A példány hossza kb. 63 mm; a középső részén készített harántmetszet szerint egyik oldalán erősen, a másikon jóval gyengébben torzult (I. tábla, 2a, b). Keresztmetszete azonban valószínűleg eredetileg is ovális volt. A keresztmetszet hossz tengelye a példány középső részén 17 mm, rövid tengelye 8–10 mm, aszerint, hogy a metszet a gyűrűn belülre, vagy azon kívülre esik.

A nagyon éles gyűrűk pontosan horizontálisak. Legnagyobb nagyságuk kb. 2,5 mm. A gyűrű és távolsága díszítésként a legnagyobb (6 mm), a ház közepén kb. 5 mm, proximális részén 3–4 mm.

A kerekded szifó a példány középső szakaszán 1,8 mm átmérőjű. Az ábrázolt keresztmetszeten világosan látható, és itt a kevésbé deformált nyél közelében — erősen excentrikus (I. tábla, 2a, b). Hosszmetszeten azonban jól kivehető, hogy helyzete posztmortális préselődés és üledékrogyás következtében erősen változik. Mégis mindig excentrikus marad, ha nem is mindig annyira, mint az ábrázolt keresztmetszeten.

A rendelkezésünkre álló példány jól meggyezik ABICH, 1878 *Orthoceras transversum* néven leírt fájával, amelynél azonban a szifó helyzete ismeretlen, ezért azt is *Lopingoceras transversum* (ABICH, 1878)-nak minősítjük. A Dédestapolcsány-11. sz. fúrásnak ezt bezáró rétegei tehát felsőpermi korúak.

A *Lopingoceras lopingense* (STOJANOV, 1910) faj gyűrűi azonban laposabbak, keresztmetszete pedig kerekded. Mint az *L. transversum* vizsgált példányainak csiszolatán megállapítható, bordái ugyan nagyon magasak, a gyűrűs bordák

héjának kalcittal kitöltött belseje azonban lapos — mérsékelt magas és háromszögletes, ami méginkább kiemeli a *Lopingoceras* az való hasonlóságát.

Hasonlít azonban példányunk a Transzkaukázia dzsulfai emeletéből származó „*Orthoceras*” *annulatum* SOWERBY sensu ABICH 1878-hoz is. Ezen alak házának is ovális a keresztmetszete és erősen excentrikus helyzetű szifója van; éles, magas bordái azonban enyhén ferde lefutásúak.

## Táblamgyarázat - Tafelerklärung

### 1. Tábla — Tafel I.

1. *Lopingoceras transversum* (ABICH, 1878). A Dédestapolcsány-11. sz. fúrás 480,4 méteréből (felsőperm, abadehian). Teljes példány. A középen látható elkeskenyedés a fúrónag görbülete okozta különböző metszési szint következménye. Ezáltal a példány középtűt csak tangenciálisan metsződtött, a végein viszont ferde keresztmetszet keletkezett. A héj proximális vége letörtött, de oldalra eltolódva, az üledékek fennmaradt. N: 2,5×

*Lopingoceras transversum* (ABICH, 1878). Bohrung Dédestapolcsány-11, 480,4 m, Oberperm, Abadehian. Gesamtes Gehäuse. Die Verschmälnerung in der Mitte ergibt sich durch das unterschiedliche Schnittniveau infolge der Bohrkernwölbung. In der Mitte wird dadurch das Gehäuse nur tangential angeschnitten, an den Enden liegt dagegen ein schräger Querschnitt vor. Proximales Ende abgebrochen, aber seitlich versetzt im Sediment erhalten. V = 2,5×

2. Ugyanazon példány háza középső részének keresztmetszete az excentrikus helyzetű szifóval. a. és b.: két különböző keresztmetszet. N: 1,5×

Gleiches Exemplar, Querschnitt im mittleren Gehäuseabschnitt. Deutlich ist der exzentrisch gelegene Siphon zu erkennen. a. und b. zwei verschiedene Querschnitte, V = 1,5×

## Irodalom — Literatur

- ABICH, H. (1878) Eine Bergkalkfauna aus der Araxesenge bei Djouffa in Armenien. — Geologische Forschungen in den Kaukasischen Ländern — 1, 128 S., 31 Abb., 11 Taf., Wien.
- FRECH, F. (1911) Abschließende paläontologische Bearbeitung der Sammlungen F. VON RICHTROFFENS, die Untersuchung weiterer fossiler Reste aus den von ihm bereisten Provinzen sowie ein Entwurf einer erdgeschichtlichen Übersicht Chinas. — In: RICHTROFFEN, F. F. von China, 5, pp. 1—289, Berlin.
- FRECH, F. — ARTHABER, G. VON (1909) Über das Paläozoikum in Hocharmenien und Persien mit einem Anhang über die Kreide von Sirab in Persien. — Beitr. Geol. Österr. Ungarn Orient., 12, pp. 161—308, Wien.
- DIENER, C. (1897) Über ein Vorkommen von Ammoniten und Orthoceren im südöstlichen Bellerophonkalk. — Sitzungsber. kaiserl. Akad. Wiss., math. naturwiss. Cl., 106 (1), pp. 71—76, 1 Taf., Wien.
- KITTEL, E. (1904) Geologie der Umgebung von Sarajevo — Jb. k. k. Geol. Reichsanst., 53, pp. 515—748, 47 Abb., 3 Taf., Wien.
- RUZHENCEV, V. E.—SARYCHEVA, T. G. et al. (1965) Razvitie i smena ruorskich organizmov na rubezhe paleozoja i mezozoja. — Trudy paleont. inst. AN SSSR, 108, 431 S., 59 Abb., 10 Taf., 58 Taf., Moskva.
- SCHREFFER, Z. (1974). Die Nautiloiden aus dem Oberen Perm des Bükkgebirges. — In: SUDÓ M.—ZALÁNYI, R.—SCHREFFER, Z.: Neue paläontologische Ergebnisse aus dem Oberpaläozoikum des Bükkgebirges — pp. 254—311., 10 Taf., Budapest.
- TEICHERT, C.—KUMMEL, B. (1973): Nautiloid cephalopods from the Julfa beds, Upper Permian, northwest Iran. — Bull. Mus. Comp. Zool., 144 (6), pp. 409—434, 1 Abb., 1 Tab., 4 Taf., Cambridge.
- TEICHERT, C.—KUMMEL, B.—SWERT, W. (1973): Permian-Triassic strata, Kuh-E-Ali Bashi, northwestern Iran — Bull. mus. comp. zool., 145 (8), pp. 359—472, 16 Abb., 10 Tab., 14 Taf., Cambridge.
- WAGGEN, W. (1879) Salt Range fossils. Productus limestone fossils. — Mem. Geol. Surv. India, Palaeont. India, Ser. 13, 1 (1), pp. 1—72.
- ZHAO, J.—LIANG, X.—ZHENG, ZH. (1978): Late Permian cephalopods of South China — Palaeontologica Sinica, n.s., B, 154 (12), 194 S., 105 Abb., 4 Tab., 34 Taf., Beijing.

A kézirat beérkezett: 1983. III. 16.

## Bemerkungen zu den orthoconen Nautiloidea des Bükk-Gebirges (Nordungarn)

Dr. sc. Heinz Kozur

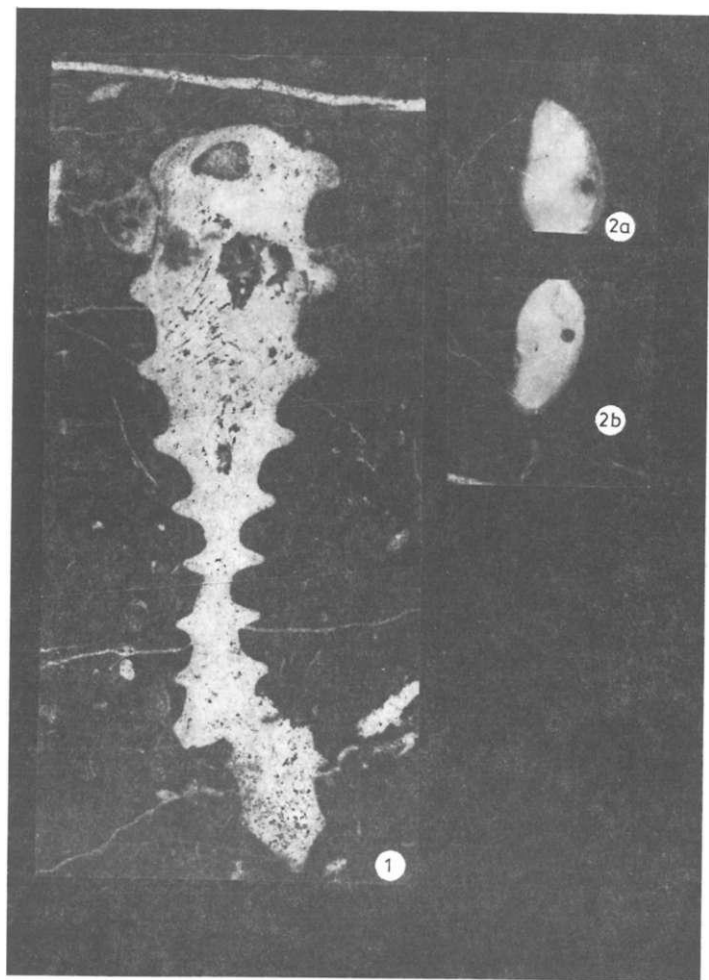
Nach den neueren Untersuchungen gehören alle bisher bekannten oberpermischen Arten orthoconer Nautiloidea zu *Neocycloceras* FLOWER & CASTER, 1935 und *Lopingoceras* SHIMANSKY, 1962. Das Übergangsfeld zwischen den oberpermischen Vertretern beider Gattungen ist stark besetzt, so daß im Oberperm vielleicht nur eine einzige Orthocerida-Gattung vorliegt.

Aus dem Oberperm des Bükk-Gebirges wurden von SCHRÉTER Z. (1974) *Brachycycloceras* cf. *obliquisannulatum* (WAAGEN, 1879) und *Pseudorthoceras cyclophorum* (WAAGEN, 1879) verzeichnet. Bei der ersteren Art handelt es sich um *Neocycloceras* sp., während die meisten Exemplare der zweiten Art zu *Lopingoceras cyclophorum* (WAAGEN, 1879) gehören.

In der Bohrung Dédestapolcsány-11 am Südrand des Uppony-Gebirges wurde *Lopingoceras transversum* (ABICH, 1878) nachgewiesen, das eine Einstufung der Fundschichten in das Oberperm erlaubt.

Eingang des Manuscripts in der Redaktion 16. III. 1983.

I. tábla — Tafel I.







## Orbitolinás képződmények korrelációja a Tethys övezetében

Dr. Méhes Kálmán\*

(1 ábrával, 1 táblával)

Eddig öt olyan *Orbitolina* fajt ismertünk, amelyek biztos támpontot nyújtottak a kréta képződmények korrelációjához. Ezek a következők:

1. *Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis* (BJUMENBACH, 1805), amelynek fajtöltője a felsőbarrémi—felsőapti szakaszra terjed,

2. *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER, 1849), amely a középalbaira jellemző,

3. *Orbitolina (Mesorbitolina) texana aperta* (ERMAN, 1854), amely a felsőalbai elejétől a cenomán közepéig gyakori,

4. *Orbitolina (Orbitolina) concava* (LAMARCK, 1816) és az

5. *Orbitolina (Conicorbitolina) conica* (D'ARCHIAC, 1837), mely utóbbi két faj a felsőalbaira és a cenománra jellemző.

A jegyzék most egy hatodik fajjal, a felsőgargasira és az alsóalbai alsó részére jellemző.

6. *Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGLASS, 1960) fajjal bővül, melynek jelenlétét a szerző észlelte először Európában, a Villányi-hegységben (MÉHES, 1963). Később REY, BILOTTE és PEYBERNES (1977) is kimutatták ugyanezt a fajt az estremaðurai (Portugália) alsóalbai rétegekből.

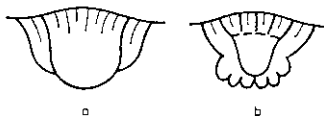
Felmerül a kérdés, hogy a GRAS (1852) által a franciaországi Isère rétegeiből, külső morfológiai alapon leírt *Orbitolina conoidea* GRAS és az *O. discoidea* GRAS nem azonosak-e az *Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGLASS) fajjal? A belső szerkezeti vizsgálatok során kiderült, hogy a GRAS által az isérei rétegekből leírt két faj az *Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis* alakvariációja. Ezért SCHROEDER (1963) be is vonta ezeket az *Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis*-ba, miáltal az *Orbitolina conoidea* és az *Orbitolina discoidea* létjogosultsága megszűntnek tekinthető. Ennek ellenére továbbra is kérdés maradt, hogy az a faj, amit a régebbi szerzők (ASTRE 1929, ABRARD 1948 stb.) különböző lelőhelyekről *Orbitolina conoidea*-, vagy *O. discoidea*ként határoztak meg, azonosak-e a GRAS típuslelőhelyéről származó anyaggal?

A kérdésre a feleletet HOKKER JR. 1963-ban megjelent értekezése szolgáltatta, aki evolúciós tanulmányához számos embrionális szerkezetet készített, többek között a szóban forgó lelőhelyek Orbitolináiról, de elmulasztotta ezeket fajra meghatározni. Ezek a szerkezetek az *Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGLASS) embrionális szerkezetének a bélyegeit viselik, amelyekben a proloculus átmérője 0,13—0,15 mm. Feltehetőleg ezt a fajt azonosíthatták egyes szerzők az *Orbitolina conoidea* GRAS és az *O. discoidea* GRAS fajokkal, amelyek külső morfológiájukban alig különböznek az eladdig *Orbitolina conoidea* GRAS-nak, ill. *O.*

\* H-1026 Budapest II. Bükfű u. 22.

*discoidea* GRAS-nak tartott *Orbitolina* (*Palorbitolina*) *lenticularis* (BLUMENBACH) alakvariációitól.

Az I. táblán látható embrionális szerkezetekben (kivéve annak I. képét, amely az *O.* (*Palorbitolina*) *lenticularis*-ét ábrázolja) a proloculus átmérője 0,13–0,14 mm, de megegyeznek a szerkezeti képek a horizontális (ill. közel horizontális) metszetekben látható marginális kamrák típusában és méreteiben is, ami arra vall, hogy az *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS) jól definiálható kozmopolita faj, amely az említett öt fajon kívül szintén felhasználható az orbitolinás képződmények korrelációjához.



1. ábra. A különbség az a) *Orbitolina* (*Palorbitolina*) *lenticularis* és a b) *O.* (*Mesorbitolina*) *minuta* embrionális szerkezete között szembetűnő

Fig. 1. Note the striking dissimilarity of the embryonic apparatus between a) *Orbitolina* (*Palorbitolina*) *lenticularis* and b) *O.* (*Mesorbitolina*) *minuta*

## Táblanagyarázat — Explanation of plate

### I. Tábla — Plate I

- Orbitolina* (*Palorbitolina*) *lenticularis* (BLUMENBACH) embrionális szerkezete, Harsányhegy (Dél-Magyarország), 57 ×, (Foto: MÉHES 1963, IX. tábla 9. ábra)  
*Orbitolina* (*Palorbitolina*) *lenticularis* (BLUMENBACH), embryonal apparatus, Harsányhegy, (Southern Hungary), 57 ×, (Photo: MÉHES 1963, Pl. 9. fig. 9)
- Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS) embrionális szerkezete, Bucsava (Krassó-Szörény m., Erdély), 68 ×, (Foto: MÉHES)  
*Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS) embryonal apparatus, Bucsava, Transylvania, (Románia), 68 ×, (Photo: MÉHES)
- Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS) embrionális szerkezete, Austin (Texas), 100 ×, (Foto: HOFKER JR. 1963, XVI. tábla 3. ábra)  
*Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS), embryonal apparatus, Austin, Texas, (USA), 100 ×, (Photo: HOFKER JR. 1963, Pl. 16. fig. 3)
- Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS) embrionális szerkezete, Narbonne (Franciaország), 100 ×, (Foto: HOFKER JR. 1963, VII. tábla, 18. ábra)  
*Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS), embryonal apparatus, Narbonne, (France), 100 ×, (Photo: HOFKER JR. 1963, Pl. 7. fig. 18)
- Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS) embrionális szerkezete, Kistapolca (Dél-Magyarország), 75 ×, (Foto: MÉHES 1963, IX. tábla 11. ábra)  
*Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS), embryonal apparatus, Kistapolca, (Southern Hungary), 75 ×, (Photo: MÉHES 1963, Pl. 9. fig. 11)
- Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS) embrionális szerkezete, Pirazeh Stream (DNY-Irán), 100 ×, (Foto: HOFKER JR. 1963, VIII. tábla 11. ábra)  
*Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS), embryonal apparatus, Pirazeh Stream, (SW Iran), 100 ×, (Photo: HOFKER JR. 1963, Pl. 8. fig. 11)
- Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS) embrionális szerkezete a típuselőhelyről, Hays County, Texas, (USA), 50 × (Foto: DOUGLASS 1960, VII. tábla 9. ábra)  
*Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS), embryonal apparatus, Hays County, Texas, (USA), 50 ×, (Photo: DOUGLASS 1960, Pl. 7. fig. 9)
- Orbitolina* (*Mesorbitolina*) *minuta* (DOUGLASS) embrionális szerkezete, Cixerri, DNY-Szardínia, (Olaszország), 87,5 ×, (Foto: CHERCHI 1979. 27. tábla. 1. ábra)

- Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGLASS), embryonal apparatus, Cixerri, SW Sardinia, (Italy), 87,5×, (Photo: CHERCHI 1979. Pl. 27. fig. 1)
9. *Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGLASS) közel horizontális metszete a jól fejlett marginális-öv kamraival és a radiális-öv zeg-zúgos kamrafolyosóival, Arredondo (Spanyolország), 75×, (Foto: HOFKER JR. 1963. IX. tábla. 5. ábra)
- Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGLASS), subhorizontal section with the chambers of the well-developed marginal zone and the zigzagged chamber-channels of the radial zone, Arredondo, (Spain), 75×, (Photo: HOFKER JR. 1963. Pl. 9. fig. 5)
10. *Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGLASS) közel horizontális metszete a jól fejlett marginális-öv kamraival és a radiális-öv zeg-zúgos kamrafolyosóival, Bucsva (Erdély), 62×, (Foto: MÉHES)
- Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGLASS), subhorizontal section with the chambers of the well-developed marginal zone and the zigzagged chamber-channels of the radial zone, Bucsva, Transylvania, (Romania), 62×, (Photo: MÉHES)

### Irodalom - References

- ABRAUD, H. (1948): Géologie de la France. Paris.
- ASTRE, G. (1929): Sur les petites Orbitolinés plates du sommet des marnes de Santa Fé d'Organya et sur l'âge de ces marnes — Bull. Soc. Géol. France 29. pp. 306—319.
- CHERCHI, A. (1979): Microfauna aptiano-(?) albiano dei ciottoli organici della Formazione del Cixerri (Sardegna SW) e loro interesse paleogeografico — Riv. Ital. Paleont. v. 85. n. 2. pp. 353—410. Tav. 21—30. Milano.
- GRAS, A. (1852): Catalogue des corps organisés fossiles qui se rencontrent dans le département de l'Isère, p. 54. Pl. 4. Grenoble.
- HOFKER, J. jr. (1963): Studies on the genus *Orbitolina* (Foraminifera) VAN J. J. GROEN and ZS. N. V., Leiden.
- MÉHES K. (1963): Magyarországúli *Orbitolina*-vizsgálatok — M. All. Földtani Int. Évi Jel. az 1963. évről, Budapest. KKV, J.—BILORNY, M.—FRYSKAWSKA, B. (1977): Analyse biostratigraphique et paléontologique de l'Albien marin d'Estremadura (Portugal) — Geobios, no. 10. fasc. 3. pp. 369—393.
- SCHROEDER, R. (1932): Orbitolinen des Cenomans Südweseuropas — Paläont. Zeitschr. 36.3/4., pp. 171—202. Stuttgart.
- SCHROEDER, R. (1963): *Palorbitolina*, ein neues Subgenus der Gattung *Orbitolina* (Foraminifera)—Neues Jahrb. Geol. Paläont. Abh. 117. pp. 346—359. Stuttgart.

A kézirat beérkezett: 1982. X.

## Correlation of Orbitolina-bearing deposits in the Tethyan realm

Dr. K. Méhes

Five *Orbitolina* species providing reliable clues to the correlation of Cretaceous sediments have so far been known. Let us quote them:

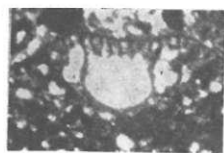
- Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis* (BLUMENBACH), characteristic of the Late Barremian to Late Aptian interval;
- Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER), characteristic of the Mid-Albian;
- Orbitolina (Mesorbitolina) texana aperta* (ERMAN 1854), occurring in abundance from the beginning of the Late Albian up to the Mid-Cenomanian;
- Orbitolina (Orbitolina) concava* (LAMARCK) and
- Orbitolina (Conicorbitolina) conica* (D'ARCHIAC), characteristic of the Late Albian to Cenomanian. And now the list has been added to by a sixth species,
- Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGLASS), a form characteristic of the Late Gargasian (top of the Late Aptian) to the Lower Albian described by DOUGLASS from Texas in 1960. This species is widespread in the Tethyan realm. The two species described, in 1852, from the series of Isère, France, by GRAS, *Orbitolina conoidea* and *Orbitolina discoidea*, were shown by recent research to represent homocororphs of another species, *Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis*. In 1963, SCHROEDER did include both species of GRAS in the species *Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis*, so that *Orbitolina conoidea* GRAS and *Orbitolina discoidea* GRAS have lost their raison d'être. In spite of this, the question if the forms described by earlier authors (ASTRE 1929, ABRAUD 1949, etc.) as *Orbitolina conoidea*, *Orbitolina discoidea* or *Orbitolina conoidea-discoidea* from various localities were identical with the material deriving from GRAS' type locality, still remained

to be answered. The answer to the question was given in 1963 by HÖRNER JR, who supplemented his paper with a number of embryonal cross-sections, made, among others, of the *Orbitolina* sampled from the afore-mentioned localities. These carry the features of the embryonal apparatus of *Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGGLASS) in which the diameter of the proloculus is 0.13 to 0.15 mm. This species seems to have been that which the earlier authors identified with *Orbitolina conoidea* and *Orbitolina discoidea*, for it does not differ at all in morphology from the homoeomorphs of *Orbitolina (Pulorbitolina) lenticularis* earlier referred to as *Orbitolina conoidea* GRAS and *Orbitolina discoidea* GRAS, respectively.

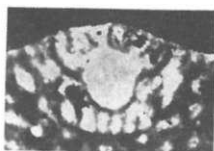
In the embryonal apparatuses shown on the Plate [in particular, in *Orbitolina (Mesorbitolina) tezana*, a species identified by ЧЕРКОВИ (1979) from the Aptian of Cixerri, SW Sardinia] the diameter of the proloculus is 0.13—0.14 mm. The structural patterns are also identical as regards the type and size of the marginal chamberlets visible in horizontal sections. This bears witness to the fact that *Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* is a well-definable cosmopolitan species which, in addition to the species already mentioned, can also be used for the correlation of *Orbitolina*-bearing deposits.

Manuscript received: Oct. 1982.

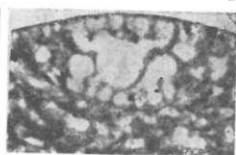
I. tábla — Plate I.



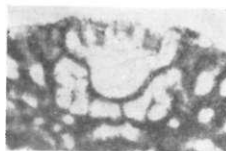
1



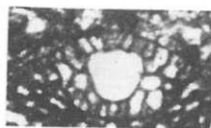
2



3



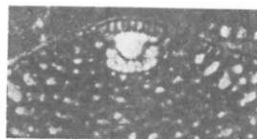
4



5



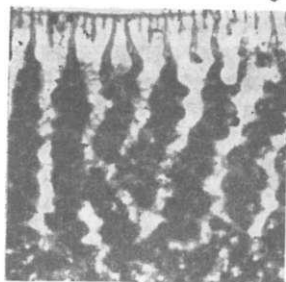
6



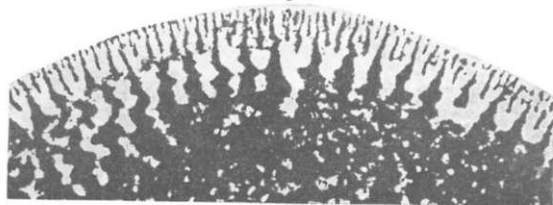
7



8



9



10



# Chondrodonták a zirci mészkő formációban

Czabalay Lenke\*

(2 táblával)

**Összefoglalás:** A rendkívül szokatlan zár-, héjszerkezetű és metszetű kagyló-csoport hosszú időn keresztül *nomen nudumként* szerepelt az irodalomban *Radiolites* (HANTKEN M. 1878) vagy *Lithiotis cretacea* néven (LÖRENTHEY I. 1895, LÓCZY L. 1913). HORVÁTH A. (1966) revidálta a csoportot, melyben új alrendet (*Lamellotacea*), új családot (*Lamellotidae*), új genust (*Lamellotis*) és ezen belül négy subgenust állított fel. A szerző a Déli Bakonyból származó ősmaradványok alapján megállapította, hogy ezek a kagylók a *Chondrodonta* genusba (STANTON T. W. 1901.), továbbá a *Chondrodontidae* (FRENEIX S. 1967) családba tartoznak (CZABALAY L. 1982). Az I.R.Z.N. 40. paragrafusára alapján azonban HORVÁTH A. *Lamellotidae* családjá bizonyult validnak és FRENEIX S. *Chondrodontidae* családja ennek szinonimája. Viszont a *Lamellotis* genus (HORVÁTH A. 1966) helyett érvényben marad a STANTON T. W. által 1901-ben felállított *Chondrodonta* genus.

A különleges zár- és héjszerkezetű kagylók már a múlt században felkeltették a magyar geológusok figyelmét. HANTKEN M. (1878) a *Radiolites*-félékkel hozta kapcsolatba ezt a kagylófajtát és idesorolta ezeket. LÖRENTHEY I. (1895) HANTKEN M. hátrahagyott kéziratai között talált egy cikket „*Lithiotis cretacea*, egy új krétakorbéli növényfaj” címen. HANTKEN M. későbbi nem publikált kéziratából kitűnik, hogy felismerte a *Lithiotis*-félék és az Ostreák közötti hasonlóságot. LÖRENTHEY I. (1895) kétséget kizáróan megállapította, hogy ezek a maradványok a kagylókhoz tartoznak. Az általa említett *Lithiotis cretacea* fajt azonban nem írta le. LÓCZY L. (1913) elfogadta LÖRENTHEY I. fajtát, bár továbbra is *nomen nudum* maradt, mivel ő sem írta le.

HORVÁTH A. (1966) hazai és romániai (erdélyi) anyagok alapján revidálta ezeket a kagylókat, először adta rövid jellemzésüket. A DYSODONTA renden belül felállította a *Lamellotacea* alrendet, melyhez a *Lithiotidae* és az új *Lamellotidae* családokat sorolta. A *Lamellotidae* családban egy nemzetséget (*Lamellotis*) és négy alnemzetséget különített el. Pontosan jellemezte a kagylók zár- és héjszerkezetét. Ez a kagylócsoport több mint 15 éven át *Lamellotis* néven szerepelt a közleményekben.

A fauna újrazivizsgálatára az Űrkút-421. sz. alapszelvény fúrás, valamint a Pardragkút-7. sz. hivatkozási szelvény fúrás kapcsán került sor. Mindkét fúrási szelvényből kerültek elő ennek a genusnak példányai, különösen az Űrkút-421. fúrásból, ahol szinte az egész üledéksorban nagy egyedszámmal fordulnak elő.

A zirci mészkő formáció kagyló és csiga faunáját vizsgálva először magam is átvettem HORVÁTH A. megállapításait és „*Lamellotis*” néven említettem ezeket a kagylókat (CZABALAY L. 1981). A fauna feldolgozásakor az Űrkúti fúrásokból mind nagyobb egyedszámban előkerülő példányok metszeteinél azonban már

\* Magyar Állami Földtani Intézet — Ungarische Geol. Landesanstalt H-1143 Budapest XIV. Népstadion út 14.

feltűnt az a nagy hasonlóság, ami az északolaszországi, jugoszláviai és libanoni (albai-cenomán) faunák és a mi anyagunk között mutatkozott, bár a bakonyi faunából a *Chondrodonta*-félék neve ismeretlen volt. A metszetek behatóbb vizsgálatánál hamarosan kitűnt, hogy ezek a kagylómaradványok *Chondrodonták*. Ezért a *zircei mészkő formáció* kagyló és csiga faunájának ökológiai, biosztratiográfiai és palaeogeográfiai értékeléséről készített munkámban (1982) ezeket a kagylókat már *Chondrodonta* néven szerepeltettem.

Figyelembe véve az I. R. Z. N. 40. paragrafusát, mely kimondja, hogy az 1960 után felállított családoknál a prioritás betartása kötelező, míg az újabbakkal szemben a régebben felállított genusok az érvényesek. Nyen körülmények között HORVÁTH A. 1966-ban felállított *Lamellotidae* családja valid maradt, míg a *Lamellotis* genus név megszűnt.

Rend: *Dysodonta* NEUMAYR 1883.

Család: *Lamellotidae* HORVÁTH A. 1966. (*Chondrodontidae* FRENEIX 1967)

Genus: *Chondrodonta* STANTON 1901.

Subgenus: *Chondrella* FRENEIX 1967.

Rendszertanilag a *Lamellotidae* család (*Chondrodontidae*) közeláll a *Prospodilidae* és *Plicatulidae* családokhoz, de ezek isodonta fogszerkezetűek.

A bakonyi példányoknál a sarokpánt szétágazik egy vékonyabb és egy vastagabb ágra, ezek közrefogják a beilleszkedő fogat. A FRENEIX S. (1967) által leírt *Chondrella* subgenusra jellemző ez a sajátosság, így a *Chondrodonta huntkeni* és *Chondrodonta cretaceu* fajokat ebbe a subgenusba soroltam.

### A *Chondrodonták* jellemzése

A teknők megnyúltak, felületüket bordázat díszíti. Oldalmetszetben látható az alsó teknő mély fogmedre és az ebbe kampószerűen illeszkedő felső teknő foga (I. tábla, 2. ábra).

### Héjszerkezet

A teknők szervesanyagú rétege ritkán marad meg, így valójában a héjszerkezetben a felső keresztirányú és az alsó, a felülettel párhuzamosan lemezes szerkezetű rétegek között egy harmadik, szintén párhuzamos lemezekből álló réteg települ. Az alsó réteg lemezei különböző irányú rostszerű alakból tevődnek össze. A középső, lemezes szerkezetű réteg tömörebb, de áttetsző és kalcit gyöngyházrétegből áll. Ennek lemezeiben fibrális szerkezet állapítható meg; a rostok párhuzamosak vagy ferdeirányúak, orientációjukban szabályosság nem fedezhető fel. A lemezek száma jóval kevesebb, mint ahogyan a valódi gyöngyházrétegekben ez szokásos.

### Életmódjuk

A *Chondrodonták* életmódja némileg eltért a többi chondrophora típusú kagylóétól. Ezt a változást az életkörülmények alakulása tette szükségessé. Az iszapba fűrődve élő kagylóknál a chondrophora lemezek között helyezkedik el az elasztikus sarokpánt, aminek révén — mintegy az emelő szerepét töltve be



— a hasi-háti oldalak irányában egyaránt képesek voltak teknőiket mozgatni. A kagylók befűrődő mechanizmusának megfelelően alakult a teknők mozgása (ANTHONY R. 1905., TRUEMAN E. R. 1954).

Ezzel szemben a *Chondrodonta* esetében a sarokpánt erősen megnyúlt, csak a teknőn belül működött s így a két teknőt csak kissé tudta kinyitni. Valószínűleg a chondrophorák keresztveződése is akadályozta a teknők mozgását, ami feltehetően a növekedésben is gátolta az állatot.

A zirci mészkő formáció keletkezése idején a Chondrodonták a zátony mögötti terület mészsizapos tengeraljaztán éltek. Byssus fonállal rögzítették magukat a mészsizapos tengeraljazathoz vagy másik állat teknőjéhez. Kisebbségi telepeket, esetleg lencsékét alkottak, a mintegy 1—30 méter mély, 25—30 °C hőmérsékletű, jól szellőző és magas oxigéntartalmú tengervízben. A speciális héjszerkezetnek fontos szerepe lehetett a héj építésében, a teknőket felépítő anyagok kiválasztásában.

### Táblamagyarázat — Tafelerklärung

#### I. Tábla — Tafel I.

1. *Chondrodonta (Chondrella) hantkeni* (HORVÁTH)  
 Űrkút-421. sz. fúrás, 304,5—304,7 m; 1 : 1.  
 Bohrung Űrkút-421. 304,5—304,7 m; 1 : 1.  
 a. Keresztrétegzett réteg.  
 Schräg zur Oberfläche verlaufenden Lamellen.  
 b. Közbeneső lemezes kalcit gyöngyházréteg.  
 Zwischenlagernde Calcit-Perlmutterschicht.  
 c. Párhuzamosan lemezes réteg.  
 Randparallelen Lamellen.
2. *Chondrodonta sp.*  
 Űrkút-421. sz. fúrás, 234,6—234,8 m; 1 : 1.  
 Bohrung Űrkút-421. 234,6—234,8 m; 1 : 1.
3. *Chondrodonta (Chondrella) hantkeni* (HORVÁTH)  
 Űrkút-421. sz. fúrás, 298,3—298,6 m; 1 : 1,5.  
 Bohrung Űrkút-421. 298,3—298,6 m; 1 : 1,5.  
 a. A felső teknő kampószerű foga.  
 Der hackförmige Zahn der Oberklappe.

Foto: Pellérdy Lászlóné

#### II. Tábla — Tafel II.

1. *Chondrodonta (Chondrella) hantkeni* (HORVÁTH)  
 Űrkút-421. sz. fúrás, 258,4—258,6 m  
 Bohrung Űrkút-421. 258,4—258,6 m
2. *Chondrodonta (Chondrella) hantkeni* (HORVÁTH)  
 Űrkút-421. sz. fúrás, 297,9—298,6 m  
 Bohrung Űrkút-421. 297,9—298,6 m
3. *Chondrodonta (Chondrella) cretacea* (HORVÁTH)  
 Űrkút-254. sz. fúrás, 287,1—289,3 m  
 Bohrung Űrkút-254. 287,1—289,3 m

Foto: Pellérdy Lászlóné

## Irodalom — Literatur

- ANTHONY, R. (1905): Influence de la fixation pleruthétique sur la morphologie des Mollusques Acéphales Dinyaires — Ann. Sci. nat. Zool. 9(1). pp. 165—396. Paris.
- CZABALAY LENKE (1981): Az úrkúti mészkő Mollusca faunájának őslénytani vizsgálata — Földtani Közlöny 111. pp. 487—512. Budapest.
- CZABALAY, LENKE (1982): Die paläoökologische, biostratigraphische und paläogeographische Auswertung der Mollusken-Fauna der Zirc-Kalk-Formation — Ann. Naturhist. Mus. Wien (sous imprimé) pp. 1—27. Taf. 1—6, Abb. 1—5.
- FRENEIX, SUSANNE—LEFÈVRE R. (1967): Deux espèces nouvelles de Chondrodonta et Neitha (Bivalva) du Sénonien du Taurus Lycien (Turquie) — Bull. Soc. géol. France 7 série, IX. pp. 762—776. Pl. XXVI—XXIX. Paris.
- HANTKEN M. (1878): A magyar korona országainak szenttelepei és szénbányászata — pp. 1—336. Budapest.
- HORVÁTH ANNA (1966): Új kagylósoport a Kárpát-medence krétaidőszaki képződményeiből — Földtani Közlöny CXVI. pp. 105—110. Budapest.
- INTERNATIONALE Regeln für der Zoologische Nomenklatur. Beschlossen vom XV. Internationale Kongress für Zoologie 18. Februar, 1962. pp. 1—90. Frankfurt am Main.
- LÓCZY L. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepődése — A Balator Tud. Tanulmányozásának eredményei I. 3. pp. 1—617. Budapest.
- LÖRENTHEI I. (1895): Néhány megjegyzés a „Lithotis” kérdéshez — Természetrajzi Füzetek 18. pp. 116—121. Budapest.
- OSBERLING, J. J. (1964): Observations on some structural features of the pelecypods shell — Mitt. naturf. Ges. Bern n. ser. 20. pp. 63—71. Bern.
- STANTON, T. W. (1901): Chondrodonta new genus of ostreiform Molluscs from the Cretaceous with description of the Genotype and new species — Proc. U. S. Nat. Hist. Mus. No 1257. XXIV. pp. 301—307. Pl. 24—25. Washington.
- STANTON, T. W. (1947): Studies of some Comanche Pelecypods and Gastropoda — Geol. Surv. Prof. Papers, 211. pp. 1—116. Pl. I—LXVII. Washington.
- TRUMAN, E. R. (1954): Observations on the mechanism of the opening of the valves of the burrowing Lamellibranch *Mya arenaria* — Journ. Exp. Biol. 31. pp. 291—315., fig. 1—7. London.

A kézirat beérkezett: 1983. 11.

## Chondrodonten in der Zirc-Kalk Formation

L. Czabalay

Durchschnitte dieser Lamellibranchiaten mit sehr interessanter Schloß- und Schalenstruktur wurden von den ungarischen Geologen in der Literatur lange Zeit als *Lithotis* (nomen nudum) erwähnt (HANTKEN M. 1878, LÖRENTHEI I. 1895, LÓCZY L. 1913).

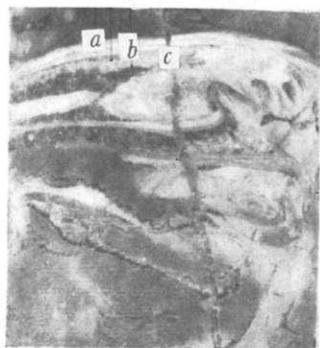
Die Chondrodonten wurden von HORVÁTH A. (1966) revidiert wobei sie eine neue Unterordnung (*Lamellotacea*), eine neue Familie (*Lamellotidae*) und eine neue Gattung (*Lamellotis*) mit vier Untergattungen aufstellte. Auf Grund von Durchschnitten die im Material aus dem Gebiet Úrkút und Padrag-kút gefunden wurden, konnte bestätigt werden, daß diese Fossilien zur Familie *Chondrodontidae* (FRENEIX S. 1967) gehören. Laut Artikel 40. der I.R.Z.N. (1962) darf ein Taxon das Familiengruppe nicht verworfen werden, wenn nach 1960 die Synonymie seiner Nominagattung festgestellt wurde. Daher sind die *Chondrodontidae* (FRENEIX 1967) ein jüngeres Synonym der *Lamellotidae* (HORVÁTH 1966).

In der Schalenstruktur der Chondrodontiden können wir (abgesehen von der selten erhaltenen organischen äußersten Schicht) folgenden Aufbau nachweisen: zwischen einer äußeren Schicht mit schräg zur Oberfläche verlaufenden Lamellen und einer inneren Schicht mit randparallelen Lamellen befindet sich eine Schicht, in der die einzelnen Lamellen aus Fasern aufgebaut sind, die in verschiedener Richtung orientiert sind (siehe auch HORVÁTH A. 1966). Es handelt sich bei dieser Zwischenlage um keine echte Perlmutterschicht, bei der die Lamellen dicht nebeneinander liegen, sondern um eine Calcit-Perlmutterschicht.

Die Chondrodonten waren in ihren Lebensweise den Faziesverhältnissen der Vorriff- und Backriff-Bereiche eingepaßt. Durch das verlängerte Ligamentum konnten die beiden Schale nur ganz wenig geöffnet werden. Wir können annehmen, daß durch die eingeschränkte Bewegungsmöglichkeit auch der Wuchs der Tier behindert wurde.

Eingang des Manuskripts in der Redaktion: II. 1983.

I. tábla — Típus I.



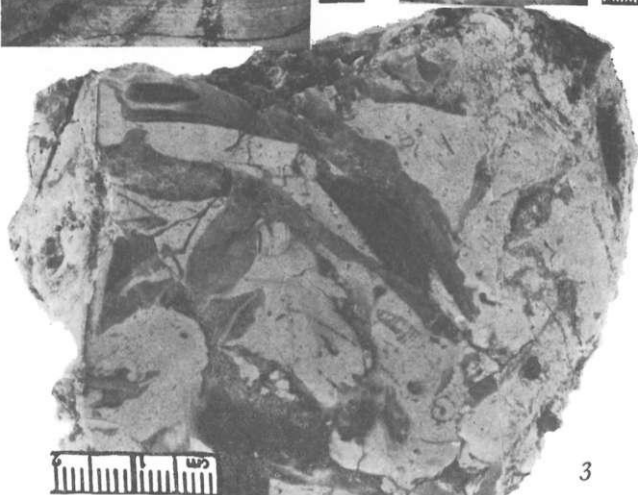
1



2



3



# TUDOMÁNYTÖRTÉNET

## Prinz Gyula és a magyar földtan

Dr. Szederkényi Tibor\*

(2 ábrával)

Száz esztendeje született az utolsó nagy magyar földrajztudós-geológus-felfedező utazó, PRINZ GYULA (1882—1973), aki kimagasló tudományos tevékenységével maradandót alkotott mind a természeti földrajzi, mind a földtan tudomány területén. A 12 éve (1973. XII. 31.) elhalálozott idős tudós elhunytáról mindössze egy rövid közleményben emlékezett meg a *Földtani Közlemény* az elhalálozás rovatban (1974. 104. k. pp. 351—352.). Sajnálatos, hogy az eltelt idő alatt a magyar földtan elfeledkezett a földtudományok „nagy öregjének” méltatásáról. Szolgáljon e cikk nekrológ helyett, a magyar földtan főhajtásául, születésének századik évfordulóján.

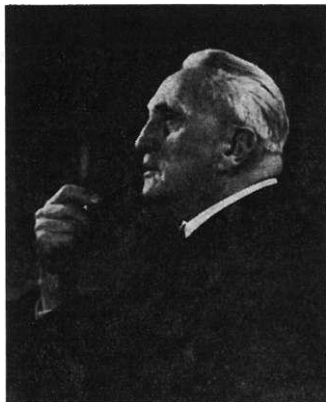
### A pályakezdő geológus

Régi igazság, hogy az iskola, a tanítómesterek által plántált ismeretanyag a pályán induló ifjú szakember egész további tudományos irányvonalát meghatározza. Az ifjú PRINZ Gyula a magyar földtan legnagyobbjait vallhatta tanítómestereinek. LÓCZY Lajos, KOCH Antal, BÖCKH János, BÖCKH Hugó, LÓRENTHÉY Imre indították el pályáján, amelyet TELEGDY ROTH Lajos, HALAVÁTS Gyula és a magyar földtan nagy mecénása, SEMSEY Andor is egyengetett. Már pályája kezdetén nagy nevű külföldi tudósokkal került kapcsolatba, akik bevezették az ifjú kutatót a közép- és nyugat-európai földtan világában és tették ismertté nevét Európa-szerte, mint a földtörténeti középkor egyik prominens szakértőjét. Így RICHTHOFEN, POMPECKI és FRECH professzorok KOCH Antallal és id. LÓCZY Lajossal együtt kitűzték pályáját egész életére, s ehhez mindvégig hí maradt.

PRINZ Gyula kifejezetten geológiai kutatóként indult, és csak néhány év után — ázsiai utazásai kapcsán — tért át a természeti földrajz, geomorfológia szakterületére, melyet ezután élete végéig művelt. A geológia azonban mindig a szilárd alapot képezte kutatómunkájában, de oktatómunkájában is.

Már húszéves korában megtisztelő megbízást kapott KOCH Antal professzortól, a Budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Föld- és Őslénytani Intézete gyűjteményében levő Bakony hegységi ammonita anyag őslénytani-rétegtani feldolgozását. Minden idők legnagyobb magyar paleontológusa, HANTKEN Miksa által évtizedekkel korábban gyűjtött bakonyicsernyei, középső jura lábasfejú faunájának feldolgozása a nagy kutató halála miatt ugyanis befejezetlen

\* József A. Tudományegyetem, II-6722 Szeged, Egyetem u. 2—6. Előadta 1982. I. 11-én Szegeden, a szegedi Akadémiai Bizottság székházában tartott emlékülésen.



1. ábra. Prinz Gyula (1882. VI. 11. – 1973. XII. 31.)

maradt. BÖCKH János, a Földtani Intézet igazgatója, megbízta továbbá HANTKEN munkájának folytatásával, így újabb gyűjtésekkel kiegészítette a meglévő faunaanyagot. Munkájának eredményeképpen 46 új *Ammonites* fajt írt le. Alaposságára jellemző, hogy felismerve a bakonycsérnyei gazdag lelőhely nemzetközileg is nagy jelentőségét, összehasonlító vizsgálatokat is végzett a boroszlói, berlini és bécsi egyetemek, ill. földtani intézetek múzeumi anyagaival, sőt összehasonlító anyagokat szerzett be a kolozsvári, müncheni, hallei, grenoblei és tübingeni egyetemek gyűjteményeiből is.

A bakonycsérnyei jurakorú fauna tudományos feldolgozásának eredményéből tett doktori szigorlatot a boroszlói Porosz Királyi Egyetemen 22 éves korában, ahol ebben az időben a Föld- és Őslénytani Intézet tanársegédeként működött F. FRECH professzor mellett. Doktori értekezését SEMSEY Andor 1179 márka adományozásával a Földtani Intézet Évkönyve 1904. évi példányaként kinyomatta. E munka: *Az Északkeleti Bakony idősb jurakorú rétegeinek faunája* alapvető jelentőségű mezozoós őslénytani-rétegtani mű, amely alaposságával, korszerű szemléletével hosszú időre meghatározta a hazai mezozoós őslénytani-rétegtani kutatómunkák követelményszintjét.

Még 1904-ben Bécsben megjelentette német nyelven is a liász korú Ammonoideákról szóló tanulmányát, és ezek kapcsán európai méretű korrelációt mutat be. A továbbiakban a Nautilusokról, valamint a Garda tó menti *Lytoceras*ok rendszertani és rétegtani helyéről közöl tanulmányokat.

Már őslénytani kutatásai során is a teljességre törekszik. Nem elégszik meg a pontos faunaleírással, rétegtani elemzéssel, hanem jelentős ősföldrajzi megállapításokat is tesz ezek alapján. Így a magyarországi liász partvonalainak helyzetéről meghatározó fontosságú megállapításokat tesz közzé; mindezeket európai ősföldrajzi környezetbe helyezve.

## A geomorfológus geológus

PRINZ Gyula szakmai „hitvallása” — amit tulajdonképpen mestere, ID. LÓCZY Lajos oltott bele — a természeti földrajz és a geológia szoros egysége. Véleménye szerint geomorfológiát eredményesen a geológiai alap tökéletes ismerete nélkül művelni nem lehet. Tehát a földrajzi kutatónak elsődrendű feladata a földtani ismeretanyag elsajátítása, értelmezése. Ha ilyen kutatási ismeretanyag nincs, akkor meg kell teremtenie. Kifogástalanul kell tehát értenie a geológiai kutatómódszerekhez, ha eredményesen akar dolgozni a természeti földrajzban. PRINZ Gyula valóban e hitvallás szerint tevékenykedett pályája kezdetén itthon, majd felfedező utazásain is. Minden útja egyben geológiai alapvetés is volt a kutatót területekről. E szemléletet élete végéig kutatómunkája vezérfonalának tartotta, bár felfedező utazásai befejeztével a terepi jellegű geológiai munkát is végleg megszüntette. Állandóan figyelemmel kísérte viszont a hazai és a külföldi földtani kutatásokat, sőt az I. világháborút megelőzően felkérésre maga is szervezett és szakvéleményezett balkáni földtani kutatásokat.

A tulajdonképpen RICHTHOFEN és ID. LÓCZY által kifejlesztett geomorfológiai iskola a kutatókat a geológiai ismeretanyag szintetizálására sarkallta, ami alapján olyan földtani fejlődéstörténet bontakoztatható ki, amely megmagyarázza valamely régió mai nagyformáinak kialakulását. Ennek következtében a geomorfológusok körében az 1910-es évek környékén eluralkodott a mindenáron szintézisre való törekvés. Minden kutatónak megvolt a Kárpát-medencéről kialakított modellje, függetlenül geológiai ismereteinek mértékétől. Maga ID. LÓCZY L. — aki igen óvatos volt a szintézisek terén és csak tényanyagon nyugvó megállapításokat volt hajlandó leírni — volt kénytelen megálljt parancsolni az elburjánzott „mega-szintéziseknek”. 1912-ben ma is időszerű és megszívlelendő intelmekkel utasította rendre a „modern geomorfológusokat”, akik . . . „kevés geológiai, még kevesebb paleontológiai előtanulmánnyal, de annál nagyobb képzelőtehetséggel, néhány napi kirándulás után egész hegy-csoportok, néhány heti utazás után pedig több-ezer km<sup>2</sup> területű kaotikus hegyvidékek paleográfiaját képesek behízelgő fantáziával és élvezetes olvasmányokban elénkbe adni”.

## A későbbi Tisia elmélet előzményei

PRINZ Gy. maga is megalkotta a Kárpát-medencére vonatkozó keletkezési modelljét, azonban ellentétben a LÓCZY által elmarasztalt „modern geomorfológusokkal”, modellje a kornak megfelelően világszínvonalú, mert saját földtani kutatásainak, valamint nagy geológus kortársainak eredményeit nagy gondossággal, szakmai hozzáértéssel és kellő kritikával ötvözte egészé, *Magyarország földrajza (A magyar föld és életjelenségeinek leírása)* c. művében. Ebben először körvonalazta később híressé vált Tisia elméletét, amelynek részletes kifejtése a szakirodalomban azonban csak tizenkét év múlva (1926) történt meg. Földtörténeti modelljéhez felhasználta az Alpi-Mediterrán hegységöv korszerű szintéziseit, így UHLIG, V. (1903, 1907), LUGEON, P. (1903), DIENER, F. (1903), SAWICKI, L. (1909), KOSSMAT, F. (1913), valamint saját kutatási eredményein kívül EÖTVÖS L. (1896), KOCH A. (1904), CHOLNOKY J. (1906),

BÖCKH J. (1903), ID. LÓCZY L. (1913), PÁLFY M. (1911), BÖCK H. (1911), SZÁDECZKY-KARDOSS Gy. (1913), HALAVÁTS Gy. (1913) földtani fejlődéstörténeti jelentőségű munkáit, sőt az az időben már klasszikusnak számító, de helytálló megállapításokat is PETERS, HAUER, MOJSISOVICS és POMPECKIJ Kárpát-medencére is vonatkozó műveiből.

Elméletének iniciálója az említett klasszikusokon kívül elsősorban ID. LÓCZY L. (1913) volt, aki az Eötvös L. és tanítványai által az Alföldön torziós ingával kimutatott *eltemetett hegységeket* egykori masszívumokként értelmezte, melyek tengeri vályúkkal váltakoznak. Bakony hegységi vizsgálatai alapján, az ottani „mediterrán körü, nagykiterjedésű és tetemes vastagságú kavicskonglomerátumokból” kiindulva egy KDK irányban fekvő magashegység létét tételezte fel, ami a jelenlegi Alföld helyén volt. Ezt a hegységet ID. LÓCZY L. *Pannon szárazulatnak* nevezi, amely szerinte a Rhodope részét képezi. PRINZ Gy. e masszívumot jelölte meg, mint okozó tényezőt a Kárpátok koszorúja kialakulásában.

Sajnos adatok híján nincs lehetőségünk nyomon követni azt a folyamatot, hogy PRINZ Gy. a nagyvonalú vázlatból, amelyet 1914-ben alkotott, miként jutott el az 1926-ban megjelentetett *Magyarország földrajza* I. kötetében (*Magyarország földjének származása, szerkezete és alakja*) részletesen kifejtett Tisia elméletig. Ismerve azonban az előbbieken már említett „szakmai hitvallását”, nem nehéz felismerni ebben a hazai és európai kiterelhelyesedő geológiai kutatások szerepét. Könyvét tulajdonképpen 1917-ben kívánta megjelentetni, azonban ez csak kilenc év késéssel történt meg. Könyvének előszava szerint ennek oka . . . „nem csak a szerző szemléletének fejlődésében keresendő, hanem tudományunk fejlődésében is. Ebben az évtizedben a földrajzi tájleírás hatalmas lépéssel ment előre szintetikus irányban. A geológiai eredmények az analizáló tájtan eredményeivel összeolvadtak a táj szintézisében. Ebben a szintézisben egyenesen létecljárt találta meg a földrajztudomány.”

PRINZ Gy. a 12 év alatt, míg 1914-ben vázolt elméletét a Kárpát-medence kialakulásáról részletesen kidolgozta, tulajdonképpen nehéz helyzetben volt. A tudomány általa is említett „rohamléptű” fejlődésével más kutatók is hasonló felismerésre jutottak a lánchegységek és köztesterületeik kialakulásával kapcsolatban. Így ID. LÓCZY L. (1918) is leszögezi végső véleményét, amely a Kárpátok ivén belüli területek kialakulására vonatkozóan általában ma is érvényes. „A Keleti Alpok centrális kristályos vonulatának északi része Leoben-től már északkeletnek fordul és Magyarország területén szétcsik egymástól távoleső, síkságokkal elválasztott maghegyekbe, amelyekhez az Északi Mészki Alpok elszakadt darabjai is hozzásimulnak. Ezekből a szétfoszlott alpesi darabokból áll a magyar medence belső kerülete a pozsonyi kaputól az Aldunáig.” Megállapítja továbbá, hogy „. . . régi altaida tömegek variszkuszi rögei vannak tehát jelen a nagy dunamelléki medencében . . . Újabb megfigyeléseink azt gyanítják, hogy még a miocénkor elején is egy nagy kiterjedésű, magas altaida-variszkuszi tömeg emelkedett a magyar medence helyén; hasonló a cseh-morva kristályos tömeghez, vagy a francia Centrális Masszívumhoz. Ebbe öböként nyomultak be a paleozóji és a mezozóji boreális és mediterrán tengerek”.

Még világosabban fogalmazott KOBER, L. (1921), aki kimutatta, hogy a dél-curópai hegláncolatok két törzse, az alpin és dinarid törzs az Alpokban egymással szorosan érintkeznek, de kelet felé haladva elválnak egymástól és közéjük terjedelmes hegységtömbök ékelődnek, melyeket *internidnek*, közbenső



tömegnek nevez. Ezek merev kratogének, melyek legjellegzetesebb képviselője az ún. Magyar közbenső tömeg, amely zömmel mezozoikumnál idősebb, nagyrészt kristályos kőzetek konszolidálódott tömege.

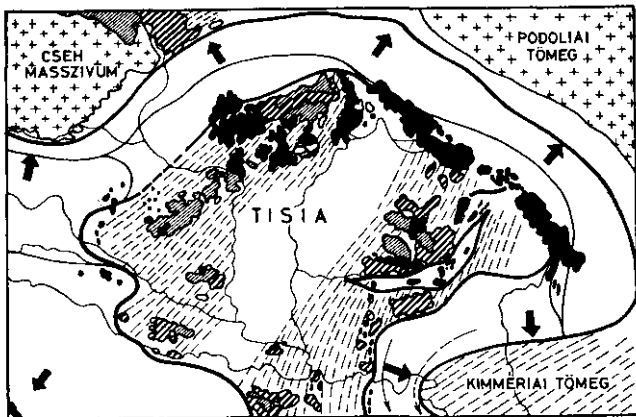
IFJ. LÓCZY L. (1923) összefoglalta a hazai geológia véleményét a *közbenső tömegről*, mely szerint . . . „Alföldünk helyén a mezozoikumban zonális masszívumok és tengervályúk váltakoztak egymással, tehát egy szigettenger volt. A variszkuszi zonális masszívumokat szigetszerű gránit és kristályos palamagok alkották, hasonlóan a Nyugati Kárpátok, a Szlovéniai és Nyugatszerbiai hegységek maghegységeihez. A tengervályúk permokréta üledékei a mezozoikumban enyhe redőkbe, mindamellett zonális lánchegységyszerűen meggyűrődtek. Így jöttek létre szigethegységeink, kimmériai és pregosai felgyűrődések következtében. Csak a felső kréta után köszöntött be Alföldünk egyseges, lassú kiemelkedése, amely már epirogenetikus jellegű mozgás következménye volt.”

### A Tisia elmélet fő vonásai

PRINZ Gy. (1926) saját kezdeti koncepciója (1914) alapján (amely ID. LÓCZY-nak a Kárpát-medencéről alkotott szerkezeti meglátásain nyugodott), a felsorolt szerzők véleményének figyelembevételével akotta meg ún. *Tisia elméletét*, amelyet mind földtanilag, mind morfológiailag, térképes anyaggal ellátva, 1926-ban megjelent *Magyarország földrajza* c. munkája I. köteteként fejtett ki. Ez az elmélet gyakorlatilag (néhány kivételtől eltekintve) kora valamennyi megállapítását szintetizálta. (Mintegy bevezető modelljét, 1923-ban *Európa földrajza* c. könyvében az európai kereteket megállapította.)

Véleménye szerint a Kárpátok és a Dinaridák, ill. az Alpok által körülvelt terület a közbenső tömeg, a *Tisia* (a Tiszáról elnevezve) „olyan ősi hegység-töng, amely a karbon hegység rendszerek összerogyott romjaiból tapadt össze (2. ábra). A tömb felülete már a perm időszakban nagyon lekophatott, s így ennek végén már kevés tagoltságú plasztikát mutathatott. Ezt a reliefet a triástól a krétáig tengeri rétegek táblái borították be, így alaktani értelemben a tömb táblaterületté lett”. (1926. 19. old.) A *Tisia* „ő-időbeli” képződményei mind karbon hegyrendszerek töredékei, csupa gneisz, kristályos pala. „Bár karboniumi hegységeink összefüggését, ha nem is tudjuk még megállapítani, kétségtelen előttünk az a földrajzi valóság, hogy területünk véglegesen kiemelkedett a mélytengerből, s ezzel általa megszületett a magyar föld. Mert ettől kezdve ismételtelen elborítja ugyan e földet a tenger, de teljesen már sohasem, s ha elborítja is, azt csak sikéren teszi” (1936. 95. old.). Ez volt a *Tisia* első nagy szárazföldi időszaka, amely azonban nem volt önálló egység, hanem a nagy Variszkuszi hegyrendszernek egy kis része.

A *Tisia* mint önálló tömb csak a mezozoikum végén alakult ki, amikor közbenső tömeg szerepe lett. . . . A Magyarország keletkezését előidéző Tisia-tömb a kréta korszakban szakadt ki a határai mentén lemélyedt hosszú tektonók között . . . Csak a nagy, új hegyrendszerek keletkezésének első megindulásakor, a megindulást közvetlenül megelőzve, állott elő az új tömb, ez a *Tisia*, délen keskeny nyakkal hozzátámaszkodva idősebb testvérehez. a Balkán félszigeti Trák-Masszívumhoz. A kettő együtt alkotja ezentúl a belső, közbenső, lánchegységekkel körülvelt hegytömeget, amely a maga rendkívüli erejű szilárdságával ellent tudott állni a harmadkor nagy hegygyűrődéseinek. Minthogy



2. ábra. A Tisia és kerete (Prinz, 1926). Jelmagyarázat: 1. Karbon redők, 2. Prekarbon masszívum, 3. Mezős képződmény, 4. Eruptívum, 5. Karbon rögök

azonban azt a közbenső tömeget mely tektonok vették körül, a tektonokban pedig kis szilárdságú, tehát könnyen türemplő kőzetfelelések halmozódtak fel, a közbenső tömeg ezekre rá is nehezedve, maga is oka lett hegygyűrődéseknek, lánc-hegyrendszerek keletkezésének. A belső tömegek és külső lánchegységek tehát szoros származásbeli kapcsolatba kerültek" (1936. 95 – 97).

PRINZ Gy. a *Tisiát* első értelmezésében (1926) még minden részében együtt-mozgó, együtt emelkedő-süllyedő tömbnek tekintette. TELEGGDI ROTH Károly (1929) azonban bebizonyította, hogy a közbenső tömegek nem annyira merevek, mint ahogyan azt KOBER, L. és PRINZ Gy. (1926) feltételezték, mert az alpi hegységképződésben tevékenyen részt vettek. Így a *Tisia* is részt vett abban, azonban az Erdélyi Középhegység kivételével tömegében nem került sor intenzív redőképződésre. E megállapítás nyomán PRINZ Gy. (1936) helyesbítette korábbi álláspontját és kialakította a *Tisia* elmélet most már végleges formáját. Nem elégedett meg a süllyedő *Tisia* „kaptafa” szerepének magyarázásával a Kárpátok ívének kialakulásában, hanem kijelenti, hogy „... Azt kétségtelennek tarthatjuk, hogy Európa déli felében az egész harmadkorban nagy nyomások uralkodtak, melyeknek a földkéregnek ez a darabja ellentálni nem tudott. Az uralkodó nyomás délről, a nagy saharai földsgégtömb által hatott észak felé. Akár azért, mert az óriási afrikai tömeg süllyedt, akár azért, mert egészében észak felé csúszni igyekezett, ... a földtanban Thetysnek nevezett Földközi tengeri tektonra ránehezedett. Európa földszégi tömbje és a vele már régen összeforrott karboniumi hegyrendszerek a beléjük ágyazott cseh-tömbbel együttesen túloldali ütközőként szerepeltek a nagy nyomással szem-

ben. A déleurópai tekónó szilárdtsága nem bírta ki a nyomást. Egészében észak felé torlódtott tehát" (1936, 111–112. old.). Erme megállapítás alapján PRINZ Gy. végkonklúziója: „Minden jel arra vall, hogy a Tisia, bár nagyerejű, nagy-szilárdtságú tömegként lépett fel kifelé, végül maga is elpusztult. Kifelé feltorlaszolta a lánchegységek gyűrűjét, azokkal együtt, egész testével maga is felemelkedett, végül szétőredezett, lemezekre bomlott, a lemezek nagy része pedig a mélybe süllyedt. A lesüllyedt lemezek és azokat elborító töltelékek azonkívül a magasan maradt lemezek helyi nyomása alatt is állván, összehpréselődtek. Így helyenként hullámos alakot nyertek" (1936, 11. old.).

### Az elmélet hatásai

A *Tisia* elmélet teljessé válásával évtizedeken át uralta a magyar geotektonikai szemléletet és lényegében meghatározó jelentőségű maradt az 1970-es évekekig, a lemeztektónikai elmélet megszületéséig, bár a geológiai és geofizikai kutatások mind részletesebbé és eredményesebbé válásával egyre nagyobb támadások érték. Ezeknek oka elsősorban abban keresendő, hogy bár az elmélet „szülöatyja” az újabb földtani kutatási eredményekkel lépést tartva gyakorlatilag 1936-ig helyesbítette, finomította azt, azonban ez időpont után – legalábbis az irodalomban – megszűntette e tevékenységét.

PRINZ Gy. *Tisia* elméletével iskolát teremtett a magyar föld fejlődéstörténetének vizsgálata tekintetében. Művelői a „mester” kiválásával maguk folytatták a gyakorlati földtani kutatási eredmények és az elmélet egyeztetését, kiigazítását. Különösen jeles továbbművelői voltak BENDEFI (BENDA) L. (1932, 1934, 1965, 1968), később SCHMIDT E. R. (1951) és SZALAY T. (1960, 1961, 1964, 1970).

Függetlenül azonban lelkes művelőitől, a *Tisia*, mint földtani fejlődéstörténeti modell, eredendő hibáiból következően egyre inkább defenzív helyzetbe került. Ezek az eredendő hibák: a csekély megkutatottság és a hegységképződés törvényszerűségeiről kialakult mechanikus nézetek. Egyik sem PRINZ Gy. hibája. Ő korának megfelelően a legmagasabb szinten ismerte a földtani kutatási eredményeket, mind a Kárpát-medencében, mind pedig Közép-Európában. Modelljében és térképciben (helyre vonatkozóan is) eredendően benne vannak az elmélet javítási, változtatási lehetőségei, melyek a megkutatottság növekedésével szükségszerűen be is következtek a felsorolt utódok munkájuként, aminek eredményeképpen a *Tisia* területe egykori nagyságának felére zsugorodott.

A másik eredendő hiba a ma közkezdvelt zsargonnal elnevezett „fixista” globális tektonikai elv, ami ugyan 1968-ig egyetlen alap volt a földtani fejlődéstörténet eseményeinek magyarázatára, azonban metafizikus okfejtéséinél fogva szükségszerűen fel kellett váltania azt dinamikusabb és dialektikusabb, a kéregfejlődési nagyjelenségeket állandó mozgásában vizsgáló és értelmező globális tektonikai elvnek. Ebből következően a *Tisia* elméletnek, mint lehetséges magyarázatnak is gyakorlatilag el kell tűnnie Magyarország fejlődéstörténetéből.

PRINZ Gy. a „fixista” szerkezetant egyéni módon művelte. Éppen a *Tisia* elmélet születése idején indult új, nagy fejlődésnek a geotektonika tudománya, melynek Dél-európai méretekben PRINZ Gy. is művelője volt. Mái megfigyeltetlenn, hogy a földtani ismeretekre nagy súlyt helyező tudós korának nagy

tektonikusai eredményeit miért nem használta fel munkájában? Pontosabban fogalmazva annyit használt fel azokból, amennyit saját vizsgálódásaival, függetlenül azoktól, maga is felismert. Mindössze KOBER, L. eredményeire hivatkozik szűkszavúan, aki a Kárpát-medence nagyszerkezeti kérdéseivel is foglalkozott. Teljesen mellőzi viszont BUBNOFF, S. és STILLE, H. korszakalkotó felismeréseinek alkalmazását, miáltal a geotektonika kialakult fejlődését egyre inkább nem tudja, vagy nem akarja követni. Ez törvényszerűen élvezetett a *Tisia* elmélet megmerevedéséhez, majd földrajzkutatói körökben dogmává alakulásához. Földtani kutatók közül is csak néhányan hadakoztak ellene (TELEGDI ROTH K., VADÁSZ E., BALOGH K.), a szakemberek nagyobb része tudomásul vette az elméletet, de nem foglalkozott tovább vele. Mindössze a korábban felsorolt néhány követő vállalkozott arra, hogy 25 év elteltével leporolja az elméletet és helyesbítse azt a hatvanas évekig felgyülemlett földtani ismeretanyag alapján, melynek következtében még kristálytisztábban kitűnt tarthatatlansága a nemsokára tért hódító „mobilista” nézetekkel szemben.

A lemeztektónikai elmélet által kiváltott hazai eufória elsöpörte a *Tisia* elméletet a „fixista” nézetekkel együtt. Azonban azt tárgyilagosan meg kell állapítanunk, hogy tíz év sem volt elegendő arra, hogy a magyar föld fejlődéstörténetét a paleozoikummal (prekambriummal) kezdődően és a jelenkorral záródóan megnyugtató módon, lemeztektónikai szemléletben magyarázzuk. Különösen vonatkozik ez az Alföld medencealjzatára, melynek kialakulásáról a lemeztektónikai modell jelenleg sem képes többet mondani, mint a hatvanas évek végén SZALAI T. és BENEDEFY L. által „rendbeszedett”, modernizált *Tisia* elmélet.

A *Tisia* elmélet, mint minden valós megállapításokon nyugvó elképzelés, hosszúéletű volt. Kiállta ötven év próbáját és csak a filozófiai alap, a „fixista” szemlélet tarthatatlanná válásával bukott el. De valóban elbukott-e? Földtani alapjai nagyrészt megmaradtak. A hatvanas évek végére felére szűgördött tömeg korábban megállapított rétegtani, közzettani és fejlődéstörténeti fő jellemvonásai változatlanul érvényesek. Kézenfekvő tehát a feltételezés, hogy más szemléletben, de ez az elmélet tovább fog élni. Egyelőre azonban (legalább is a kristályos aljzat tekintetében) hiányzik ez az új szemlélet és remélhetően nem kell egy új PRINZ Gyulára várni, hogy korszerű szintézis szülessék a magyar föld teljes fejlődéstörténetének megállapítására.

## Irodalom

- BENDA L. (1932): Belsőkontinentális kéregmozgások Csonkagyarország területén. Pécs.  
 BENDA L. (1934): A Magyar föld szerkezete. Budapest.  
 BENEDEFY L. (1945): A Magyar-medence mélyszerkezetének balkáni, dinári és keletalpi vonatkozásai - Földr. Ért. 14. pp. 387-412.  
 BENEDEFY L. (1958): Adatok a Pannóniai Masszívum belső szerkezetének ismeretéhez - Földr. Közl. 92. pp. 289-311.  
 BÖCKH J. (1903): Geológia. Selmecbánya.  
 BÖCKH H. (1911): Az Erdélyi Medence földgáz tartalmú antiklinálisairól - M. Kir. Pénzügyminisztérium kiad. Budapest.  
 CHOJNOKY J. (1906): Magyarország geográfiai helyzete - Földr. Közl. XXXIV. pp. 400-418.  
 DIENNER, F. (1903): Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Wien, Leipzig.  
 FÖRTÖS L. (1996): Vizsgálatok a gravitáció és a mágnesség köréből - Mat. Term. Tud. Ért. XIV. pp. 221-266.  
 HALAVÁTS Gy. (1913): Adatok az Erdélyi Medence tektonikájához - Földr. Közl. 43. pp. 188-190.  
 KOBER, L. (1921): Bau der Erde. Wien.  
 KOCH A. (1904): A Rudabánya-Szent-andrási hegyvonulat geológiai viszonyai - Math. Term. Tud. Ért. XXIII. pp. 132-145.  
 KOSSMAT, F. (1913): Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion - Mitt. d. Geol. Ges. Wien. pp. 61-165.  
 KOSSMAT, F. (1921): Die mediterranen Kettengebirge - Abhandl. Sächs. Akad. Wiss. 38. pp. 3-230.  
 ID. LŐCZY L. (1912): Igazgatási Jelentés. - A M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1912-ről.  
 ID. LŐCZY L. (1914): A Balaton környékének geológiai képművelei és ezeknek vidékek szerinti telepedése - A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei I. kötet. pp. 109-115. Budapest.

- ID. LÓCZY L. (1918): Magyarország földtani szerkezete (A Magyar Szent Korona országainak leírása). Budapest.
- IFJ. LÓCZY L. (1923): Magyarország hegyszerkezetének vázlata. — Földt. Szemle I. kötet. 3. füzet.
- LUGOS, P. (1903): Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des Klippes des Carpathus — Bull. Soc. Vend. Sc. Nat. 19. pp. 197—232.
- PÁLFY M. (1911): A medencék gyűrődéséről, tekintettel az Erdélyi Medence antiklinálisaira — Koch Emlékkönyv, Bp. pp. 91—120.
- PRINZ Gy. (1904): Az É-i Bakony idősb jurakorú rétegeinek faunája — Földt. Int. Évk. XV.
- PRINZ Gy. (1906): Piszkei dumortieriák. Földt. Közl. XXXVI. k. pp. 57—58.
- PRINZ Gy. (1906): A Lythocratida NRM. család tapadóizmának felfedezése a S. Viglilói (Garda) dogger faunájában. Math. Term. Tud. Ért. XXIV. pp. 418—433.
- PRINZ Gy. (1906): Az alsó jura Nautiloidéiról Annales Hist. Nat. Mus. Hung. IV. pp. 201—243.
- PRINZ Gy. (1906): A magyar lász partvonalak helyzetéről. Földr. Közl. XXXIV. 109—112.
- PRINZ Gy. (1914): Magyarország földrajza. A magyar föld és életjelenségeinek leírása. Bp.
- PRINZ Gy. (1929): Európa természeti földrajza. Budapest.
- PRINZ Gy. (1929): Magyarország földrajza. (A magyar föld életjelenségeinek oknyomozó leírása) I. Magyarország földjének származása, szerkezete és alakja. Danubius, Pécs.
- SAWICKI, L. (1909): Die jüngeren Krustenbewegungen in der Karnathen — Mitt. Geol. Ges. Wien. II. pp. 81—117.
- SCHMIDT E. R. (1951): Közép- és sziget-hegységünk szerkezeti kialakulásának geometriai alapjai — Bány. Lapok B. (84.). pp. 358—372.
- SCHRÖTER Z. (1936): *Lyttonia* a Bükk hegységéből — Földt. Közl. LXVI. pp. 113—121.
- STILLE, H. (1924): Grundfragen der Vergleichenden Tektonik. Berlin.
- SZALAI T. (1960): A Kárpátok keletkezése, Tisia — Földr. Ért. 9. pp. 439—481.
- SZALAI T. (1961): A Tisia és a Pannontikum belsőhegysége — Földr. Ért. 10. pp. 335—355.)
- SZALAI, T. (1964): Epigene Bewegungen des Pannonischen Internids und Seiner Koräilleren — Acta Geol. Ac. Sci. Hung. 8. pp. 357—363.
- SZALAI, T. (1970): Die Pannonische Masse (Tisia) — Acta Geol. Ac. Sci. Hung. 14. pp. 71—82.
- SZÁDECHY-KARDOSS Gy. (1913): Adatok az Erdélyi Medence tektonikájához — Földt. Közl. XLIII. pp. 405—416.
- SZEDERKÉNYI T. (1981): Az Alföld mezozoikum előtti képződményeinek megismeréstörténete — Kézirat. KFH Adattár, Budapest.
- URBEG, V. (1903): Bau und Bild der Karpaten. Wien—Leipzig.
- URBEG, V. (1907): Über die Tektonik der Karpaten — Sitzungsber. Akad. Wiss. Mat.-Nat. Kl. 66. Wien. pp. 871—982
- VADÁSZ E. (1933): Mecsek hegység — Magyar Tájak Földtani Leírása. I. Budapest.
- VADÁSZ E. (1953): Magyarország földtana — Akad. Kiadó, Budapest.
- VADÁSZ E. (1960): Magyarország földtana, II. Kiadás — Akadémiai Kiadó, Budapest.

A kézirat beérkezett: 1982. IV.



## Megemlékezés Semsey Andorról születésének 150. és halálának 60. évfordulóján\*

Dr. Embey-István Antal\*\*

A Tudománytörténeti Szakosztály mai előadóiése kivételes jelentőségű. Kivételes, mert itt rendszerint olyan elhunyt tudósokról és tagtársokról emlékezünk meg, akik tehetségükkel és szorgalmukkal egész életük során a földtudományok szolgálatában álltak. Szolgálatot teljesítettek a szónak abban az értelmében is, hogy munkájukért fizetést kaptak, tehát végeredményben kötelességüket teljesítették. SEMSEY ANDOR ezzel szemben csak adott. Erkölcsei szempontból nem is az a lényeges, hogy rengeteget adott, hiszen dúsgazdag földbirtokos volt, hanem az, hogy nem csupán a feleslegéből juttatott, hanem mindenét a magyar tudománynak, mint egy magasabb rendű célnak áldozta, míg ő maga szerényen, sőt szegényesen élt. Méltán írta róla MAURITZ Béla egyetemi tanár – aki maga is SEMSEY nagylelkűségének egyik élvezője volt – a következő sorokat: „SEMSEY Andor örömet és élvezetet csak egyben talált, t. i. abban, hogy adakozott. A sors nagy anyagi javakkal ajándékozta meg, de ennek gyümölcsét mások és főképp közintézményeink élvezték. Adakozásait olyan szerénységgel intézte, hogy azokat még megköszönni sem lehetett.” Azt hiszem ebben láthatjuk SEMSEY Andor nagyságának titkát: az igazán nagy ember végtelenül szerény, mert tudatában van annak, hogy az anyagi javakat, a tehetséget, a pozíciót nem saját magának köszönheti, ennél fogva élete értelmét és örömét csakis az biztosíthatja, hogy a kapott javakat másoknak tovább ajándékozza.

Most itt csupán arra vállalkozom, hogy a SEMSEY Andor által legjobban kedvelt közintézményünk, a Természettudományi Múzeum (korábbi nevén a Nemzeti Múzeum) Ásványtára képviselőjeként megpróbáljak hí képet adni arról, hogy táruk mit is köszönhet a nagy mecénásnak.

Nem túlzás kijelenteni, hogy az Ásványtár történetének három korszaka van: a SEMSEY előtti idő, a SEMSEY áldásos tevékenységének köszönhető *aranykor* és nemzeti tragédiánknak számunkra olyannyira szomorú következményeként az 1956-os tűzvész utáni korszak. Nem lenne igazságos, ha nem ismernénk el mind a SEMSEY előtti idők, mind pedig a tűzvész utáni korszak dinamikus fejlődését, amely magánadakozásokból és közpénzből történt vásárlásokból táplálkozott, de hogy az aranykorszakban a Nemzeti Múzeum ásványgyűjteményét a British Museuméval egy szinten emlegették, az egy embernek – SEMSEY Andornak – elévülhetetlen érdeme.

MAURITZ B. nyugalmazott egyetemi tanártól – aki élete alkonyán az Ásványtár gyakori látogatója – tudjuk, hogy az *aranykor* idején a legismer-

\* Elhangzott a Tudománytörténeti Szakosztály 1983. XII. 19-i előadójelentésén.

\*\* Természettudományi Múzeum Ásvány-Kőzettára 1088 Budapest VIII. Múzeum körút 14–16.

tebb ásványkereskedő cégek először Budapestre küldték Mexikóból, Párizsból és a világ minden tájáról legszebb ásványait. Ezek közül a legértékesebbeket kiválogatta KRENNER József, a kitűnő mineralógus, az Ásványtár akkori igazgatója és SEMSEY minden esetben szó nélkül kifizette az olykor csillagászati árakat. SEMSEY nagylelkűségének illusztrálására álljon itt, korabeli dokumentumok alapján, néhány adat. 1878-ban kezdődött SEMSEY Andor adakozásainak hosszú sora, mikor is 17 000 frankot bocsátott KRENNER rendelkezésére, hogy a párizsi világkiállításon az ott kiállított ásványokból a legbecsesebbeket megvásárolja. 1880–84 között vette meg FAUSER Antal gyógyszerész 707 ásványból álló híres gyűjteményét a Múzeum számára. 1885–89 között 10 000 forintért megvásárolta a herceg ESZTERHÁZY-féle híres ásványgyűjteményt, melyben még XVIII. századi darabok is voltak. A múzeum számára megvette továbbá a SPINDLER és SUCHARD 15000 darabos ásvány, továbbá a BAUMHAUER és BRAUN-félc 670 darabból álló meteorit gyűjteményt. Az itt fel nem sorolt vételeket is beleszámítva az Ásványtárat közel 40000 ásványpéldánnyal és több, mint 1000 meteorittal gyarapította. Az őslénytani gyűjteményt 7000-darabbal tette gazdagabbá. Az ásványtár kémiai laboratóriumát platina edényekkel szerelte fel, összesen másfél kg súlyban. Szakkönyvtárunkra is sokat áldozott és így az Ásvány- és Őslénytani Osztálynak általa adományozott összeg megközelítette az egymillió aranykoronát!

Most, amikor erről a magyar, sőt az egyetemes tudománytörténetben is egyedülálló mocénásról emlékeznünk meg, farizeusok lennénk, ha nem vizsgálnánk meg őszintén, hogy szelleme hat-e és milyen mértékben azokra s személyekre, akik a nemzet ásványgyűjteményének gyarapításáért sokat tehetnek. A rendszeres állami támogatás és a jelenlegi muzeológusi gárda ügybuzgalma következtében 1971-től kezdve a szaporulat minőségben és mennyiségben ugrásszerű javulást mutat, amelyet leltárkönyveink és a gyarapodási napló adatai dokumentálnak. De a Múzeum történetében sohasem volt elegendő az állami támogatás és a tisztviselők szorgalma. Nagylelkű adakozókra, a múzeumot pártoló közreműködőkre, akik akár egy információval is segíthetnék munkánkat, ma is szükség lenne. Sajnos, a bányavállalatok sem tartják kötelességüknek, hogy a szép ásványokat összegyűjtsék és eljuttassák azokat az Ásványtárba.

Eléggé elterjedt a merkantilizmus és az önző, csak saját magára, érdekeire gondoló embertípus is. Jellemző a helyzetre, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat kebelében működő ásványgyűjtő kör is jónak látta tagjaival aláíratni etikai kódexét, melyben a Múzeum támogatása előkelő helyen szerepel.

Világosan kell látnunk: ha SEMSEY ANDOR szellemi örökségét csak részben is magunkénak valljuk, akkor elsősorban nem nyilatkozatokkal, hanem tettekkel kell azt bizonyítanunk. Meg kell végre értenünk, hogy az Ásványtár gyűjteménye az egész magyar nemzeté.

A kézirat beérkezett: 1983. XII. 19.



# A nagybörzsönyi ércbányászat és érc kutatás története

Dr. Nagy Béla\*

(7 ábrával)

A régi bányász hit szerint „az arany tehén farka Selmeccen és a feje Börzsönyben van”. Ez az „aranyfej” sok embert kutatásra sarkentett már Börzsönyben.

VITÁLIS I. 1922.

A nagybörzsönyi ércbányászat történetével számos kutató foglalkozott. Szinte minden tanulmányban, amely valamilyen szempontból a területtel foglalkozik, találkozunk történeti utalásokkal is.

A kérdéssel SCHLEICHER A. (1953) foglalkozott a legbehatóbban, aki az 1950-es évek elején, az akkor hozzáférhető adatok alapján feldolgozta a nagybörzsönyi ércbányászat történetére vonatkozó ismereteket.

A Magyar Állami Földtani Intézet 1970-ben megkezdte a Börzsöny hegység földtani térképezését és ércföldtani előkutatását. E munka résztvevőjeként több éven keresztül alkalmam volt a bányászat történetére vonatkozó kutatásokat is végezni. A korábbi kutatók és a saját vizsgálataim alapján a nagybörzsönyi ércbányászat, illetve érc kutatás közel 700 éves történetére vonatkozó ismeretek időrendben a következőkben foglalhatók össze.

Nagybörzsöny községre vonatkozó első írásos emlékünk a dömösi adománylevélben található, amely a legnagyobb névtára a XII. sz. eleji magyar templomoknak és településeknek (SZABÓ D. 1954). Ebben a következő áll: „A Dömös közelében fekvő *Belsun*-ban azok laktak, akik kocsikat és lovakat bocsátottak a legációba menő dékán, vagy kanonok rendelkezésére”. Ez az adat azért érdekes a számunkra, mert 1138-ban, amikor az okirat íródott, a bányászat még ismeretlen lehetett, különben ezt is említették volna. Ebben az okiratban találjuk a falu nevének legősibb *Belsun* alakját. A település neve — az írásos emlékek szerint — gyakran változott; leginkább *Bersen* alakban kerül elő (1258. FEJÉR G. Cod. Dipl. IV. 2. 472 lap, 1270. KNAUZ, Mon. Strig. I. 580 lap, 1293. i. m. II. 342—343 lap, 1295. i. k. 366 lap, 1305. i. k. 661 lap, 1312. FEJÉR G. Cod. Dipl. VII. 462 lap stb.). 1394-ben (FEJÉR G. Cod. Dipl. X. 229 lap) és 1419-ben (FEJÉR G. Cod. Dipl. X. 198—199 lap) *Werzen* néven említik. A selmeccbányai Bányászati Levéltárban őrzött — és a későbbiekben részletesen tárgyalt — törképek felírata szerint *Deutsch-Pilsenn*ek nevezték. A XVIII. századi adatok alapján KACHELMANN J. (1870) több helyen *Bilsenn*nek írja. Az esztergomi prímási levéltárban őrzött egyik 1772-ben kelt magyar nyelvű levélben a községet már *Börzsöny*nek említik.

FÉNYES E. (1851) *Börzsöny* (*Leich-Pilsen*) néven ismeri. A XIX. század végétől *Börzsöny*. Az 1930-as évek elejétől *Nagybörzsöny* a falu neve.

Az ércbányászatról az első írásos emlékünk (KNAUZ, Mon. Strig. II. k. 661 lap) 1312-ből való, melyben TAMÁS esztergomi érsek panaszt emel RÓBERT KÁROLY királynál CSAK MÁTÉ ellen, akinek hadai IBORFI István vezetésével

\* Előadta a Tudománytörténeti Szakosztály 1960. május 19-i ülésén.



1. ábra. A nagybörzsönyi Bányász-templom (XIII–XIV. sz.)

Abb. 1. Die Bányász-Kirche (Bergmannskirche) von Nagybörzsöny (Deutsch Pilsen) (XIII–XIV. Jhs.)

feldúlták a Hont megyei falvait és a börzsönyi ezüstabányájából 200 márka ezüstöt zsákmányoltak.

A bányajogot Börzsönyben BAKÁCS I. (1971) szerint már a XIV. században az esztergomi káptalan gyakorolhatta, mert ZSIGMOND király 1417-ben azt újra adományozta az érsekségnek.

A dömösi alapítólevél és az utóbbi okirat alapján a nagybörzsönyi ércbányászat kezdetét a XII–XIII. századra tehetjük. Ezt látszik alátámasztani FECHTINGER S. (1870) is, aki szerint a Börzsönyi bányákat IV. BÉLA király nyitatta meg. Tény, hogy 1258-ban és 1270-ben kelt okiratok a Bányapatakat már „fons Bana” néven említik.

A következő írásos emlékünknél több mint egy évszázaddal későbből, 1416-ból való, amelyben ZSIGMOND király bányajogot ad Börzsönynek (FEJÉR G. Cod. Dipl. X. 734 lap). Feltehetően ez az időszak volt a *börzsönyi ércbányászat első virágkora*, mert WENZEL G. (1880) szerint ZSIGMOND korában (1387–1437) országszerte komoly fellendülés volt a bányászatban.

A középkori bányászat emlékeit őrzi napjainkig a közelmúltban helyreállított, román alapokon épült gótikus stílusú Bányász templom (1. ábra), melynek a homlokzatán az 1400-as években faragott bányász címer (2. ábra) jelzi, hogy ez a templom a bányászoké volt.

1433-ban PÁLÓCZI György érseksége idején BORBÁLA királyné és az érsek között elkeseredett pereskedés támadt, mert a királyné az 1428. évi birtoklevele alapján a többi alsómagyarországi bányavárossal együtt Börzsönnyt is



2. ábra. Bányász címer a nagybörzsönyi Bányász-templom homlokzatán (XV. sz.)

Abb. 2. Bergmannswappen auf der Fassade der Bergmannskirche in Nagybörzsöny (Deutsch Pilsen) (XV. Jh.)

magának követelte. ALBERT király a pert 1439-ben az érsek javára döntötte el (WENZEL G. 1880), azzal az indoklással, hogy a börzsönyi bányák művelése BORBÁLA királyné halála után megszűnt. ALBERT király halála (1439) után hatalmas úr van az adatokban, ezért úgy tűnik, hogy a XVIII. sz. elejéig szünetel a bányászat, habár szórványos próbálkozásokról, illetve kezdeményezésekről van néhány adatunk.

PÉCH A. (1887) közlése alapján tudunk arról, hogy 1610-ben Selmecbányáról bizottság szállt ki Börzsönybe, hogy GROSZ Jakab és Egyed testvérek felkérésére bányaadományozásban döntsenek. 1687. július 10-i keltezéssel a körmöcbányai bányabírószági jegyzőkönyvben egy érdekes adat van, amely arra utal, hogy a börzsönyi bányászat a törökök kiűzése után kezdett újraéledni.

A jegyzőkönyv adatai szerint Benedict Theobald MAYER, a császári és királyi kamara könyvelője és a Goldkunsthundlung bánya gondnoka, kérte egy Matthias SCHLÖSINGER nevű szivattyúkezelő letartóztatását, aki állítólag engedély nélkül bányászokat toborzott a börzsönyi bányákba. A bányabírószág, a bányagondnok kérése alapján, SCHLÖSINGERT elfogatta, börtönbe vetette, majd kihallgatta. SCHLÖSINGER kihallgatása során tagadt, a vádat nem sikerült rábizonyítani, ezért a bányabíró elrendelte szabadlábra helyezését. SCHLÖSINGER szabadon bocsátása után eladta körmöcbányai ingatlanát és kérte elbocsátását a Goldkunsthundlungnál betöltött állásából. A bányabírószágnál munkabizonyítvány és elbocsátó levél kiadását kérte, hogy Börzsönybe költözhesen. A bányabírószág a kért iratokat kiadta.

Az idézett okmány érdekes bizonyítéka annak, hogy a börzsönyi bányászat újraélesztésére már röviddel a törökök kiűzése után kísérletek történtek. A börzsönyi bányák tulajdonosai gyakorlott munkásokat és szakembereket kerestek bányaműveik újrainyi-

tásához, ezért fordult figyelmük az alsómagyarországi bányavárosok felé. Igen valószínű, hogy megbízottjaik ajánlották SCHLÖSINGERnek is, hogy hagyja ott eddigi munkahelyét és jöjjön szerencsét próbálni az új „Eldorádóba”, Börzsönybe. Ajánlatuk igen kedvező lehetett, ha SCHLÖSINGER hajlandó volt ingatlan és ingatlanos vagyonát pénzre tenni, csak hogy új munkahelyét minél előbb elérhesse. Nincs kizárva, hogy Börzsöny iránt táplált rózsa reményeiről bányásztársaival is beszélt és ezeket is igyekezett rábírní, kövessék példáját és jöjjenek ők is szerencsét próbálni. Természetesen a körmöci bányák vezetősége nem nézhette jó szemmel az ilyen mozgolódást munkásai körében, ezért reagált a bányagondnok oly gyorsasággal SCHLÖSINGER állítólagos agitációjára a bányászok körében, nehogy példája és rábeszélése elvonja a bányászokat eddigi munkahelyükről. Másrészt meglepő, hogy milyen jóindulattal kezelte az egész ügyet a bányabíróság, amely megvédte SCHLÖSINGERT az ellene emelt vád ellen, és egyben lehetővé tette számára, hogy új munkahelyére költözhessen.

A fentiek alapján feltételezhető, hogy a XVII. sz. végén már kísérletek történtek a bányászat újrazedésére. VASTAGH G. (1971) kutatásai alapján tudjuk, hogy a selmecbányai Bányászati Levéltár adatai közt 1698-ból, 1700-ból, 1701-ből, 1729-ből és 1735-ből több, a börzsönyi bányászatra vonatkozó adat található. VASTAGH G. (1971) tanulmányából idézve: „Egyes adatok szerint a nagybörzsönyi bánya művelőjétől 1708-ban gróf BERCSÉNYI 264 ezüstös ólomércel megrakott szekér tartalmát vette erőszakkal el. A rakományban 10 052 font ólom és 167 márká ezüsttartalom volt”. BERCSÉNYI egyébként egy 1707-ben kelt levelében említést tesz a Börzsönyben készleten levő ércekről (TILES J. 1937).

Az esztergomi primási levéltárban őriznek egy 1718. január 14-én keltezett elszámolást, amely felsorolja, hogy 1716-tól összesen 1200 Ft 30 krajcárt fizettek be az esztergomi bánya pénztáránál. Továbbá a német nyelvű okirat tételesen felsorolja a kiadásokat is, amely ez időszak alatt 381 Ft volt, tehát nyereséges volt a bányászkodás! Az elszámolás szerint a kiadás bérekre, szénre, puszkaporra, kémleldei és egyéb eszközökre kellett (SCHLEICHER A. 1953).

Az ércbányászat objektumait is ábrázoló első térképet Joann Kováts 1754-ben készítette. Ez a térkép Márianosztra és Nagybörzsöny határvitája miatt készült, és több példányban is fennmaradt. A térkép eredeti példányát az esztergomi primási levéltár őrzi. Ezen a térképen találjuk az *Alamizna-táró* (Almoszen Staln) és környékének ércesedésére vonatkozó első említést.

Az időben következő adatunk szintén térképre vonatkozik, amelyet a selmecbányai Bányászati Levéltár (SUA HKG-9893 jelzet alatt) őriz. Ezt a térképet, a felirat tanúsága szerint, Pomeracz RAABER mérte fel és szerkesztette meg 1766-ban. Mérete: 289 × 81 cm. A térkép felirata magyarra fordítva „A felhagyott KRECSMÁRY-féle bánya térképe a Börzsönyben. Alaprajz és metszet”. Ezen a térképen a *bányapusztai* ércesedési területről, a *Rózsa-hegyi* ércesedési területen át a nagyirtáspusztai *Alamizna-táróig* minden mai napig is ismeretes bányászati objektum fel van tüntetve. A bányapusztai területen egy „Kereszt ér” nevű telért jelöl. A mai *Alsó- és Felső Rózsa-táró* neve Untere St. Andre Staln és Obere St. Andre Staln, a mai *Ludmilla-táró* neve Mittere Erb Staln. Ettől Ny-ra, a mai Kovács-patak völgyében, a ma már nem ismert *Josephi Staln* van jelölve. A mai *Fagyosasszony-bányák* régi neve a térkép szerint „Untere Rosenbaum Staln és Obere Rosenbaum Staln” volt. Ezen a térképen a szerkesztő „Alte Pinnen” felirattal a régi horpasort is jelölte. Nagyirtáspusztai környékén az Almoszen Staln (Alamizna-táró) vágat rajzát találjuk. Ismereteink szerint ez az első térkép, amely az egész nagybörzsönyi ércesedési területről bányászati szempontok szerint készült.

A térkép felirata szerint a felmérés idején a bányászat szünetelt. Érdemes megemlíteni, hogy KACHELMANN J. (1870) könyvében a selmecebányai polgárok felsorolásánál a KRECSMARY név többször is szerepel, például 1735-ben egy KRECSMARY nevű városbíróról említ. Elképzelhető, hogy ebben az időben a börzsönyi bányák az ő, vagy családtagjai birtokában voltak.

A következő évekre vonatkozóan megsokszorozódnak az okiratok, ezek alapján úgy tűnik, hogy ebben az időben 1772-től 1777-ig tartott a börzsönyi ércbányászat rendkívül rövid, második virágkora. Ez időszakra vonatkozó okiratok az esztergomi primási levéltárban és Selmecebányán a Felsőbiber-tároi Bányamérő Hivatal archívumában találhatók.

1772-ben MÁRIA TERÉZIA királynő szemrehányást tesz a primási uradalomnak, amiért a börzsönyi ezüstbánya vállalatnak a fát drágán adja, „ami nem csak a királyi bányajog sérelme, hanem a társaságot elrettenti a további műveléstől” (3. és 4. ábra). Meghagyja, „hogy az érsekség a fát méltányos áron számítsa, hogy a vállalat a nagy költséggel megkezdett bányászkozást folytathassa”.

A bányászok panaszának jogosságát igazolja egy magyar nyelvű levél, amelyet szintén az esztergomi primási levéltár őriz. Ebben BORONKAY Imre prefektus megparancsolja a börzsönyi ispánnak, hogy a fát milyen áron számítsa. Ebből a levélből a fa drága árán kívül a primási uradalom bányászat-ellenessége is kiolvasható, mivel mindjárt a bevezető részben az áll, hogy a bányák szükségére fát kiadni „csak olyan helyében a hol vagy semmi képen, vagy nehezen lehet hozzáférni” szabad.

A primási uradalom eljárása a selmecebányai Bányagrófi Hivatal kiküldött szakértői számára is feltűnő volt, mert egy 1772. szeptember 2-i keltezésű, német nyelvű jelentésben — melyet a Felsőbiber-tároi Bányamérő Hivatal archívuma (9-748-as jelzettel) őriz — Joseph MASOCH bányamester és Frantz VON PAPA arról írnak, hogy „fahiánytól nem kell tartani, mert a bányák környékén a tölgyerdők bősége tapasztalható, a kihasználatlanság következtében mindenütt a szél által kidöntött fák tömege korhadtan látható”.

Úgy látszik azonban, hogy a fa ára vonatkozóan a királynő intelme hiábavaló volt, mert 1773-ban ismét figyelmeztetnie kellett az uradalmat, de mint ez a további adatokból kiolvasható, ez az intelem is eredmény nélkül maradt.

A selmecebányai Bányagrófi Hivatal fentiekben említett szakértői jelentésében a Börzsöny hegység területén folyó kiterjedt munkálatokról számol be. Az említett kiküldöttek leírják, hogy megtekintették a Só-hegyi *Alamizsnatáróban* (Elemosine Stohn) folyó feltárásokat, az ezzel összekapcsolódó *Mária-megkísértése* (Mária Heimsuchung Erbstolln) *altárhoz* munkálataival együtt. A látottakról térképet készítettek. Valószínű, hogy ez az, amelyet másolatban a selmecebányai Bányászati Levéltár (9895 sz. jelzettel) őriz. Ezt a térképet Fran. Xav. MIZIS P. B. másolta 1781-ben. Mérete 40 × 28 cm. A szakértők túl költségesnek és kis pillérmélysége miatt nem tartották helyesnek a nagyon hosszú *Mária-megkísértése altárhoz* kihajtását, amely 11 öl és 51 hüvelyk mélységben tárja fel a telért, ezért ennek feladását javasolják (1 selmeci bányász öl = 2,0253 m!). A jelentés beszámol a *Rózsá-hegy* környéki bányákban és környékükön folyó munkálatokról is, melyeket eredményesnek tartanak.

A jelentés beszámol arról is, hogy az ESTERHÁZY birtokon más társaságok, a primási uradalom területén dolgozó társaikhoz hasonlóan nehéz helyzetben vannak, mert ezeknek a társaságoknak „az ESTERHÁZY-uradalom még készpénz ellenében sem ad fát (melyet az emberek elbeszélése szerint még a zsidók-

Maria Theresia re  
 Spectabiles re. Jam in Mense Februatio.  
 Ultime, Evange. Fidelitatis, Vespis Pe.  
 magre Comissimus, Administrationi Archie.  
 Episcopali Austriacae, officio, inquisi.  
 et Accusati, et velle, Augusti, Budape.  
 delictus in Exercicio Archie. Episc. Collex.  
 et Necessaria signa per quatuor priora Code.  
 re concedam.

Hac autem non obvia Celsitudo  
 me Nostra memoria societas de novo  
 quare. Et per ipsam membra de novo  
 Sponsus, Archie. Episc. Subscriptum demon.  
 strax, signa nimirum talia, utraque, una  
 concipere potest, ne praedicta Societas in  
 Potestatem Regalis, Nostrae, non rari, ab  
 ulteriori Celsu, hujus, Formae, gratiam  
 executionem perhibendo, per nos abire  
 non.

Fidelitatis, itaq. Vespis, hujus, de  
 mo Comissimus, praedicta signorum, per Ci.  
 tatis, Formae, Necessarium, secundum  
 aqua, ad hunc, Vespis, deponere, et  
 Administrationem, qua, Archie. Episc.  
 et, assequere, ut, hujus, facta, Societas

non

non solum, Regalis, Formae, sua, cultum, tamq.  
 Imperialis, Celsus, ab, ulteriori, fin.  
 ripine, aut, impedimento, propagari, se  
 licet, sed, etiam, omnia, ad, ipsam, pro.  
 incrementum, congrua, ex, Parte, Domini.  
 disponatur. Nam, in, et, societas, de.  
 Vienna, die, 26. Mense, Septembris, 1772.

tól sem tagadnak meg). Nem érthető, hogy az uradalom a bányászat céljára miért nem ad fát, miért ez az általános utálata minden bányászattal szemben, mikor erdőben és fában nem szenvednek hiányt, mindenütt nagy mennyiségű fát lehet elkorhadva látni, melyeket a szél fordított ki, a fahiány következtében a megkezdett táró vizsgálatlanul kell otthagyni, ez mondható el a *Slavig Bania*-ról és a *Mária-mennybemenetele bányaműről*, mely előbbi a *Kammer Hoffenbergen* található, utóbbi a hely külszíni horpadását mélyíti le".

Valószínűleg az érc kis mennyisége mellett az állandó fahiány is közrejátszott abban, hogy a bányászok csakhamar válságba kerültek.

A bécsi Kamara a bányászat felülvizsgálata végett szakértők kiküldését rendelte el, akik 1777-ben terjedelmes jelentésben számoltak be a munkájukról. Jelentésükben említést tesznek az ércvagyonról, amelyet nem tartanak jelentősnek, felsorolják a feltárásokat (5. és 6. ábra), és beszámolnak egy *kohóról*, amelyet különösen költségesnek tartottak (7. ábra), a többi létesítmény (kocsmá, kémlelde stb.) mellett. *Ennek a kohónak* a romjait tárta fel és írta le VASTAGH G. (1971). A felsorolásból kitűnik, hogy a bányatársaság 5 év alatt 841 Ft 22 1/2 krajcárt befizetett urburaként az uradalomnak, tehát több volt az uradalom haszna, mint a kára.

Ennek a jelentésnek lehetett a tartozéka az a térkép, amelyet a selmecbányai Bányászati Levéltár (SUA HKG 9894 jelzet alatt) őriz. A térkép német nyelvű feliratának magyar fordítása „A Deutsch pilseni Szent-András táró és a Simon és Júda altárhoz alaprajza és metszete. A térképet 1781-ben Fran. Xav. MIRRIS P. B. másolta, mérete 90 × 55 cm. Ezen az *Alsó Rózsá-tárhoz* (Szent-András-tárhoz és a Ludmilla-tárhoz), *Simon és Júda altárhoz* alaprajza és szelvénye látható. A térképen a bányászati objektumok (pirittömzs, fejtési üreg, zsíros, tapadós agyagos telér, akna stb.) mellett a bányák működéséhez szükséges épületeket (pörkölő, kovácsműhely, kovácslakás, zúzó, irodahelyiség, kémlelde, bányafelügyelő lakása, öltöző) is feltüntették. A mai *Kovács patak* neve a térkép felirata szerint Seegen Thall (Áldás-völgy). Megjegyzendő, hogy az előzőekben felsorolt épületek romjai ma is láthatók a Kovács-patak völgyében.

Az Országos Levéltárban (Esterházy levéltár Acta Dominorum Buják etc 1777 N° 36 jelzet alatt) feljegyzés található egy famives vallomásáról, mely szerint „a Perőcsényi-hegyekben ő tudna bányákat mondani, de a börcsönyi bányában levő . . . SCHROPP úr megfenyegette . . . De végül mégis megmutatta HOBOR tisztartónak: A Mész kemence nevű oldalban hat helyen . . . Drino pataknál két helyen, Szlavi nevezetű bányában három helyen és a Kurucz Bérczen egy helyen, némely behulladozott gödröket talált . . . és a tisztartó ott minémű kövekre is akadt, amelyekből 2 - 3 darabot íme beküld az adminisztrátornak”. Ugyancsak azt vallotta a famives, hogy innen (melyik helyről?) egyszer vittek „Selmecze három szekér érczet. Itt egy mázsa érczül harmadfél az az 2 1/2 lat tiszta ezüst és néhány lat oljom” került ki. A feljegyzésben említett *Szlávi bánya* helyét - az előzőekben említett - Felsőbibertároi Bányamérő Hivatal Archívumában (9-748-as sz. jelzet alatt) őrzött jelentés a *Kammerhoff Bergen* jelöli meg. A *Mész Kemence oldal* helye - Dr. VASTAGH Gábor szíves szóbeli közlése szerint - a *Kemence patak*, Királyháza és Királykút közötti része bal oldala *föltött* volt.

Az okiratban említett SCHROPP úr - a 7. ábrán bemutatott elszámolás első aláírójaként, Karl SCHROPP bányamesterként szerepel.

A nagybörzsönyi bányászat eme második virágkora hamar véget ért, ezt igazolja az esztergomi primási levéltárban őrzött, 1792-ből keltezett okirat,

## Explicacion.

Utkorin bij kinyomva, so gancuuta v. 2, Zamburimmar gya.  
 büngöl Nagyn: v. 1. v. 2. v. 3. v. 4. v. 5. v. 6. v. 7. v. 8. v. 9. v. 10.  
 v. 11. v. 12. v. 13. v. 14. v. 15. v. 16. v. 17. v. 18. v. 19. v. 20. v. 21.

1. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

2. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

3. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

4. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

5. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

6. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

7. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

8. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

9. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

10. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

11. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

12. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

13. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

14. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

15. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

16. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

17. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

18. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

19. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

20. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

21. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

A. 22. A. 23. A. 24. A. 25. A. 26. A. 27. A. 28. A. 29.

22. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

23. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

24. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

25. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

26. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

27. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

28. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

29. A. 2. A. 3. A. 4. A. 5. A. 6. A. 7. A. 8. A. 9. A. 10. A. 11. A. 12. A. 13. A. 14. A. 15. A. 16. A. 17. A. 18. A. 19. A. 20. A. 21.

5. és 6. ábra. A nagybörzsönyi ércbányászati objektumainak felszólása 1777-ből

Abb. 5. und 6. Verzeichnis der Erzbergbauobjekte von Nagybörzsöny (Deutsch Pilsen) vom Jahre 1777



Summasiffo Extract

L. x. l. x.

Oben Pilsch	.....	101
Nachher Delt	.....	847. 22 1/2
Langjanniter Lavin	.....	92. 4 1/2
Andreas Klyfner	.....	792. 54 1/2
Johann Dopperium	.....	22. 5 1/2
Johann Pilsch	.....	513. 12 1/2
Johann Pilsch	.....	188. 10 1/2
Johann Labriassum	.....	97. 55 1/2
Andreas Maria Klyfner	.....	26. 50
Michael Klyfner	.....	38. 5 1/2
Wolfgang Klyfner	.....	2052. 50 1/2
Michael	.....	357. 58 1/2
Die württembergische Bergwerk	.....	50
Summa von Pilsch Bergwerken	.....	7165. 58 1/2

Seiff Bergwerk von 1777

in Pilsch Bergwerken  
 Langjanniter  
 Johann Pilsch  
 Langjanniter  
 Michael Klyfner  
 Pilsch

7. ábra. A nagybörzsönyi ércbányászat kiadásainak összesítése 1772 és 1777 között

Abb. 7. Zusammenstellung der Ausgaben des Erzbergwerkes von Nagybörzsöny (Deutsch Pilsen) zwischen 1772 und 1777

amelyben a *börzsönyi communitas* panaszkodik a bányavállalatra (*societas*), mert a bányák teljesen elhanyagoltak, a bányászok az uradalom terhére vannak, szabadon vadásznak, ebből élnek, ezért a kitelepítésüket kéri.

Ez a bányászat halódó időszaka, a tudománytörténet szempontjából a bányászat történetének legérdekesebb fejezete, minthogy 1789-ben a börzsönyi bányákból származó érceken fedezte fel KITAIBEL Pál (1757–1817) a tellurt.

KITAIBEL Pál személyénél, a tellur felfedezésén túlmenően, rá kell mutatni, hogy ő volt az első kutató, aki a Börzsönyön keresztül utazva, 1804 júliusában, geológiai feljegyzéseket is készített (GOMBOCZ E. 1945). Feljegyzéseiből tudjuk, hogy Márianosztráról Börzsönybe (Pilsen) utazva meglátogatta az akkor már nem üzemelő Alamizsna-táró környékét. Leírta, hogy ott egy keskeny telért bányásztak, amelyben pirit és markazit volt.

Az esztergomi primási levéltárban őrzött adatok alapján a bányászattal kapcsolatban 1846-ig csak újranityításokról tudunk. 1802-ben az uradalmi

prefektus jelenti, hogy HERCZIG Sebestyén bérbe akarja venni a bányákat. 1807-ben a kamarai megbízott jelenti, hogy a börsönyi hegyekben Johannes RICHTER kutatni akar. Johann Nep. RICHTER bányamester aláírásával a selmebányai Bányászati Levéltár (HKG 6035 sz. jelzet alatt) egy terjedelmes jelentést őriz, amelyben 1810. október 9-i keltezéssel a császári és királyi kamara felszólítására beszámol a börsönyi bányák helyzetéről.

Jelentésében visszatekint az 1772–77 közötti bányásztkodás idejére, korábbi okiratok alapján elemzi az akkori bányászati feltárások helyzetét, majd beszámol a bányák 1807-beli állapotáról is, és az első kiküldetése során végzett feltárásairól. Ezek közül itt a *Klinger-tárhoz* vonatkozó feljegyzéseit emelem ki, mert pontos helymegjelölése és a táró részletes leírása alapján *azonosítani tudtam* ezt a Kovács-patak völgyében (nála: Seegen Gottes Thall — Istenáldás völgy), a mai Istenáldás tárólól ÉNy-ra 25 méterre a Pogány-hegy oldalában 1975-ben általam újranyttatott táról. A táró ércesedésének jellemzésére ércelmezéseket is mellékeltem, ezekből tudjuk, hogy a Klinger-tárhoz bejáratától vett mintában 25 font ólmot és 2 lat ezüstöt, a táróban mélyített kutatóaknából 3 öl mélységből vett mintában 33 font ólmot és 2 lat ezüstöt mutattak ki.

Johann Nep. RICHTER jelentéséhez egy „Bizonyítványt” is csatolt, amelyből megtudhatjuk, hogy a bányászat 26 évvel azelőtti megszűnése és a bányák szüneteltetése négy okra vezethető vissza. Ezek:

„Először a gazdagabb hozamú fejtések kimerültek, másodsor GREGOWICS bányamester rosszul felügyelt az üzemre, harmadsor az olvasztókezemencék és a bánya technikai berendezési rossz állapotban voltak, negyedsor a telérek ércesedéseit a *Simon és Juda altárhoz* talpáig gyakorlatilag leművelték, az *Alamizna-tárhoz* csak felületesen vizsgálták meg, ahol pedig gazdag érceket hoztak felszínre, s ezt követően ott hagyták őket. Ennek oka a rossz felügyelet és az urasági tisztviselő urakkal való állandó nézeteltérések voltak”

Az idézett bizonyítványt Wenzel SKOTSCHIL királyi bányamester, Johann MILIŠNIK és Ignatz ZIPSER az István-akna felügyelői írták alá.

A börsönyi bányák részletes tanulmányozása után Johann Nep. RICHTER jelentésében javaslatot tesz a császári és királyi Kamarának a bányászat felélesztésére. Ehhez a következőket javasolja:

Először a Simon és Juda altárot (*Ludmilla-tárhoz*) kell a vājvégekig járhatóvá tenni. Ez a táró a legmélyebb Rosenbaum táról (a *Fagyosasszony-tárhoz*) 13, a Szent-András táról (*A. Rózsá-tárhoz*) 19 öllel mélyebben tárhatja fel; ezért ezt mielőbb üzembe kellene helyezni. Másodsor: lehetőség volna még egy mélyebb táró üzembe helyezésére is (Josephi Stóln?) nevezetesen, amely a Simon és Juda altáronál 15 öllel mélyebb, és amely 267 öl távolságban a Rosenbaum-tárhoz (*Fagyosasszony-tárhoz*) aknaszáját 28 öllel mélyebben tárná fel. Harmadsor: nem volna haszontalan dolog a Klinger-táróban levő 3 öl mélységű árkot még 3 ölnyre lemélyíteni. Negyedsor: a Mária-megkísértése altárhoz újranyttatását -- az Alamizna-tárhoz vízelenítése miatt -- meg kellene kezdeni, mert az Alamizna-tárhoz igazi és gazdag ezüstérceket adott. De a 280 öl hosszúságú altárhoz csak csekély mélységben tárja fel a telért, amelyre pedig több ezret költöttek, és végül céltalanul abba hagyták”.

1822-ben jelent meg BEDANT, F. S. francia mineralógus 1818-ban Magyarországon tett utazásáról írt négykötetes könyve. Ebben megemlíti, hogy a Börsönyben a selmebányaihoz hasonló porfirok zöldkő fordul elő, továbbá, hogy ott jártakor a börsönyi bányák teljesen elhagytak voltak.

Egy 1824-ben keltozott levélben a börsönyi ispán beszámol arról, hogy három selmeci lakos a selmeci bányabírószág engedélyével megjelent és a Klin-

ger Stollennek nevezett bányát kinyitotta, majd később az Erbstollen (*Ludmilla-táró*) kinyitásánál hat bányászt foglalkoztattak.

1832-ben PROKOPOVICs Ferenc, PRIBUSZ Ferenc nevében bejelentette az uradalomnak, hogy a „Seegen Thall”-ban kinyitotta a „Frantz” és a „Simon und Juda” tárót.

Az időben következő jelentős mennyiségű adat az 1846–47-es évekből való. Erre az időszakra vonatkozó egyik fontos irat 1901-ben a Bányászati és Kohászati Lapokban jelent meg (Ts. 1901). Ez egy felhívás volt az Esztergomban, a börzsönyi bányászat újrakezdésére alakult bányatársulatban való részvételre.

Az esztergomi primási, valamint az egyesített városi és megyei levéltárban ezzel a kezdeményezéssel kapcsolatban több irat található, melyekből megállapítható, hogy MAUROVICH Rezső, Esztergom város főjegyzője és ÁBEL József bányáigazgató kezdeményezésére Franciaországban, Párizsban „Compagnie française des mines de Börzsöny” néven bányatársulat alakult és 128 részjegyből 78-at Párizsban sikerült eladni. De ennek a külföldi tőkével is rendelkező bányatárságnak is gátat szabtak az ország akkori feudális viszonyai. Ennek igazolására teljes egészében idézem azt a szerződést, amelyet a primási levéltárban találtam, és amely a primási uradalom és a vállalkozók között jött létre:

„Azon két rendbeli folyamodványnak következményében, melyeket MAUROVICH Rezső és ÁBEL József urak mint a börzsönyi határban található arany és ezüst bányák vállalkozói 1847. évi június hó 8. és 28. napján a szükséges műépületek terének kijelölése és átengedése tárgyában Primás Ó hercegségének, mint a börzsönyi határ földesurának elébe nyújtottak, a vállalkozó urakkal megvizsgálván a helyszínt és a fennforgó körülményeket, a következő előleges elvek állapítottak meg:

1. Mindenek előtt, a maguk tökéletes épségükben fenntartatnak Primás Ó hercegsége részéről, mind azon előjogok és kedvezmények, melyeket a királyi kiváltságok a birtokainak határában található Bányákról kiszolgáltató urburára, vagy is a kiálandó erékből ötöt illető tizedre nézve engedményezettek ezeknek életbeléptetését, a bányák sikeres műveltetése idejéig ezúttal felfüggesztvén.

2. A szükséges műépületek felállítására megkívánató földrészt, mihelyett a tervrajzot az érseki uradalomnak előmutatandják, vagy illendő becsáron, vagy évenként fizetendő bérért hajlandó leszen az érseki uradalom MAUROVICH és ÁBEL uraknak kijelelni és átengedni, úgy mind azon által, hogy az uradalom előleges engedelmre nélkül a kijelelt-nél nagyobb tért bár mi fölé szín alatti elfoglalni, vagy azon más, mint a bányák műveléséhez okvetlen szükséges épületeket állítani, vagy azokat más használatára fordítani szabad nem leszen, sőt ha itt a bányászati munkák megszüntetnének, vagy ezen bányák a mostani vállalkozók által elhagyatnának az ezúttal kijelölt vagy ennek utána kijelölendő földrészek, az érseki uradalomra, minden kárpótlás nélkül szálljanak vissza.

3. Addig is kiköti magának az érseki uradalom, a bányák művelése tárgyában kiadott legfelsőbb rendeletek értelmében öt, mint a földesurat illető két Akának, a vállalkozók által eszközözendő ingyenes műveltetését, és azok hasznáiban leendő részfizetését.

4. A bányák művelésére szükséges fákat, mivel az érseki uradalom saját szükségsei pótlása, s az urbéri fának kiszolgáltatása tekintetében, ezen erdőségek évenkénti haszonvételét nem nélkülözheti; csak annyiban, amennyiben saját szükségzeitől fennmaradnának, és eladhatásra ki fognak jelöltetni, külön egyeztetés útján, az erdei szabályok megtartása mellett megállapítandó folyóáron fog kiszolgáltatni, mihez képest ezek megvételénél kötelesek leszenek a bányavállalkozók más vevőkkel versenyben állni. Azonban minden egyéb erdő rongálástól, szárazfa szedéstől, tüzelőnek használása, vagy kézalatti eladása, vagy a fáknak bármire másra önkényes fordításától, mind a vállalkozó urak, mind azok emberei hevéreji a rendőri törvények büntetése alatt tiltatnak.

5. A bányák művelése által a börzsönyi erdőségekben ekkorig létező utakat, árkokat, vízfolyásokat elzárni, vagy azokban bármilyen akadályokat tenni nem szabad, sőt ha netán a bányaművelők által az uradalomnak előleges belegyeztével más utak vagy egyéb szükséges változások tétetnének, azoknak közös használatukat az uradalomnak minden kárpótlás követelése nélkül megengedni leszenek kötelesek.

6. A bányászati személyzetnek átáljában semmiféle belső vagy külső telket, irtványokat avagy bármily néven nevezhető urbériséget megvenni — a lefizetett árnak elvesztése alatt — tilos lézen.

7. A keresnáltatási jog vagy egyéb Királyi haszonélvezetek egyedül az érseki uradalmat illetvén, ezekben úgy mint az erdőknek bármilyen bitorlása tilalmazatik és kihágás esetén törvényes elégtétel, az uradalom által, tottleges annyiszor amennyiszeri elkobzás által is fog megbosszúlatni”.

Ez a szerződés bemutatja mindazokat a nehézségeket, amelyekkel a borsónyi bányászkozás, vagy kutatás gondolatával foglalkozóknak évszázadokon keresztül szembe kellett nézniük. A szerződésben rögzített feltételek természetesen még egy tökében sokkal erősebb vállalkozást is csődbe juttattak volna, s ehhez még hozzájárultak az 1848-49-es szabadságharc eseményei, és főképpen a Kossuth-bankpénznek 1849-ben bekövetkezett olértéktenedése is. Ezek az okok idézték elő azt, hogy ez az ígéretes vállalkozás is csak néhány táró kitakarításáig jutott el.

A bányászat története és az érceasedési terület földtani megismerése szempontjából értékes adatokat közöl SzABÓ József (1863), aki a Földtani Társulat bizottságával 1852. augusztus 26-27-én a borsónyi bányák környékén tett látogatása alkalmából értékes feljegyzéseket vetett papírra. Augusztus 26-án Diós-Jenőről a Korányoson (Csóványoson) át a Szilváhbányához ereszkedett le a bizottság, ahol a régi bányászat nyomain magántársulat újanyitásokat kezdett. SzABÓ J. értesülése szerint itt „E halmokban lették azon ritka ásványt, melyet WERNER Molybdánsilbernek (Wasserblei Silber) nevezett BERZILIUS Tellur bizmutnak határozott meg.”

Augusztus 27-én a bányatársulat DUBRAVA nevű igazgatójának kíséretében az ún. kénbányát (*Alsó-Bózza-táró*) tekintették meg, amit SzABÓ J. találóan jellemzett a következőképpen: „viszonyaira nézve csak annyiban különbözik a többitől, hogy ólomkéneget is szolgáltat. Az ér különféle vastagságú, vagy helyesebb csak fészkek szerént jönnek elő az ércek”.

A mai *Ludmilla-tároról* a következőket jegyezte fel: „A víz mentében lefelé ettől a tárnától van az ún. al-tárna (Erbstolen), mely mélyebben fekvvén a többinél, ezek vizét fogja lecsapolni. Ebben jó elő a vaskőneg kristályokban agyaggal rétegezve.”

A primási levéltár (135/1856 jelzettel) őriz egy iratot, amelyből tudjuk, hogy 1856-ban GLÁZER József borsónyi lakos a es. kir. Bányakapitányságnál bányabirtokosként volt bejegyzve, és akit végrehajtással fonyegettek. A GLÁZER család birtoklását erősíti meg WIMMER főszámvevő 1864. szeptember 24-i visszamenlekezősében (primási levéltár 4216/1864 sz.), amely szerint az 1848-as szabadságharc után, miután „ABEL igazgató több rendbeli adósságok visszahagyásával a forradalmi időszakban eltűnt. Borsónyben néhány hevé, egy ottani módos zsellér GLÁZER István pártfogása alatt folytatta egy ideig az érces kövek kivájását, és amint látszott loginkább csak a kéntartalmú köveket — melyek Borsónyben kitűnő minőségűeknek lenni állítatnak — szedték fel a napfényre, azokat Pestre valamely vagy-gyárba szállították kénsav készítésére”. A visszamenlekezésből világosan kitűnik az is, hogy ezt a kezdeményezést sem nézte az uradalom jó szemmel, mert WIMMER főszámvevő még ezt írja: „mely alkalmommal értesemre esett, miszerint GLÁZER István zsellér Selmoen a bányakapitányságon évenként rendez díjakat fizet a borsónyi bányáktól — vajon jüvedelmü adót-e vagy mérték illetéket-e? — kitűdni tőle nem lehetett!”

E körülmény akkori üggyész bold. NEDRUCKY Károly úrnak oly nézve feljelentetett, hogy GLÁZER Istvánt a bányák bitorlásától illetékes úton eltíltassa.

Az érdeszeti személyzet nyilatkozata szerint azonban a bányák som GLÁZER István, sem más által többé nem blyagattak”.

1864 szeptemberéből a primási levéltárban adat van arról, hogy az uradalom a borsónyi kénsavgyár technikusát PAEM Károlyt megblyta azzal, hogy a borsónyi bányákat a

„reménylhető anyagok minősége és mennyisége iránt” vizsgálja meg. Az adatokból kitűnik, hogy az uradalom szerette volna hasznosítani — esetleg kénsav gyártására is — a területén levő bányákat. Pázmány Károlynak a következő ajánlatot tették: „Azon esetre, ha ezen bányákban az uradalom előnyével feldolgozható anyagok találhatnának, s ő bármilyen irányban kezdendő vállalat sikerességéről jót áll, az üzlet megindításakor az uradalomba fölvetetni, rondes járandóságokkal ellátatni, sőt az általa előállítandó jövedelem néhány százötöljében részesíttetni fog”. De ugyanez a levél (3976/869. sz. utasítás) arról is tanúskodik, hogy az uradalom nagyobb beruházást nem szándékozott eszközölni, mert a következők állnak benne: „Mint hogy azonban a kénsavgyártás tetemes felállítási tőkét igényelvé, mellyel az uradalom nem rendelkezik...” Fizért ez a vizsgálódás is inkább csak a lehetőségek felderítésére szolgálhatott.

Ezt követően a primási levéltárban közel 50 évig nincs említés a börzsönyi bányákról. 1913-ból származik az időben következő adat, mely szerint Kiss József bányamérnök a Besztercebányai Bányakapitányságtól zártkutatmányt kapott a börzsönyi bányákra. A primási levéltár (618/916. sz. és 570/917-es jelzetű) iratai szerint az ércsége az ellen különböző okokra hivatkozva többször tiltakozott, amely tiltakozásokat a háborús viszonyok miatt a Bányakapitányság nem vett figyelembe.

1914-ben Kiss József a Kovács-pataki bányák (*Alsó- és Felső Rózsa-táró, Ludmilla-táró*) újrainyításához kezd. Tevékenységére a monarchia hadügy-minisztériuma is felfigyelt. Az ércelőfordulás teljes feltárását, ércelőkészítő építését mind a hadügyminisztérium szakértője, mind a Besztercebányai Bányakapitányság bányaesküdtje (ZENOVICZ Ernő TSEMPEL Gyula 1918) ajánlatosnak tartja. Ezek a tervek a világháborús évek nehézségei miatt nem valósultak meg.

Kiss József, Huszár földbirtokossal társulva a kutatás jogát a *Rózsa-hegy közvetlen környékére* nézve még az első világháború után is fenntartja. 1920-ban, majd ezt követően több ízben a kincstárnak megvételre ajánlja fel a kutatás jogát. Az ajánlathoz csatolt leírás (Kiss József 1920) számos érdekes adatot tartalmaz. Az ércesedést illetően nem fukarkodik a díszes jelzőkkel, az adatai gyakran túlzottak. A főtérlet 50 m vastagnak említi, ami még a *Rózsa-akna* impregnációs ércesedésre vonatkozta is erős túlzás. Minőségi adatai szintén túlzottak, 1 m vastag „mellékterlet” molit 40% kalkopirittel, 40 g/t oztisttel és 12 g/t arannyal. Az ércesedés megjelenésére viszont figyelmen kívül tartja az ércet gazdagodása, a telérek kiszélesedése mindig felfelé következik be.”

A kép teljessége végett említtük meg, hogy Kiss J. 1920-ban a Börzsöny hegység vasércbánya-területén, Szokolya mellett is szerzett 10 bányatekelt.

1922-ben a Kiss J. által felhagyott zártkutatmányt PRODAM Guido gyógyszerész szerezte meg, aki a Csonkamagyarországi Bányakutató Vállalat nevében azokat a Salgótarjáni Kőszénbánya Vállalatnak megvételre ajánlotta fel. A vállalat felkérésére a fenti ajánlat nyomán VITÁLS I. (1922) adott szakértői véleményt, melyben a terület ércesedését kutatásra érdemtelennek tartotta.

SCHMIDT Sándor dorogi bányamérnök 1931. január 27-én kelt levelében ajánlatot tesz a primási uradalomnak a bányák újrainyítására, illetve megkutatására. A levélből kitűnik, hogy ennek a legfőbb akadálya, hogy a Kiss Józsefnek adományozott zártkutatmányt, az elnyerő olhalóizása után HORVÁTH Károly nyugalmazott államtitkár bírja. HORVÁTH pedig 100 000 pengőt kért a jogosítványai átadásáért.

A további levelezésből kitűnik, hogy a primási uradalom HORVÁTH Károly tulajdonossal részleges megállapodást kötött 60 000 pengő értékben, olyan

kikötéssel, hogy ezt az összeget csak akkor fizetik ki, ha az ércesedést illetően eredményesen tájékozódtak.

A megállapodás létrejötte után a hercegprímás kutatási engedélyt kért. Ezt a kérelmet a M. K. Bányakapitányság Budapesten 1760/1931. számon bejegyezte és SERÉDI Justinian bíboros hercegprímás, esztergomi érsek nevére 1931. március 20-tól 1932. március 19-ig engedélyezte.

A megszerzett kutatási engedély alapján SCHMIDT Sándor vezetésével, valószínűleg azonnal, megkezdődött a két világháború közti legkörültekintőbb nagybörzsönyi érc kutatás, mert 1931. június 16-ára már a kutatás zárójelentése is elkészült. Ez a jelentés a primási levéltárban (egységesen 96/931-es jelzet alatt) található és a következő részekből áll:

1. SCHMIDT Sándor levele
2. SZÉKI János soproni egyetemi tanár elemzési bizonylatai
3. VITÁLIS István szakvéleménye
4. FIZÉLYI Sándor bányavágat térképe

A kutatás eredményét SCHMIDT Sándor tömören úgy összegezte, hogy a kapott eredmények „azt mutatják, hogy valamennyi ponton, habár valamegyes ezüst van is, az aranytartalom nyomokban mutatkozik és így le kell tenni minden lehetőségéről annak, hogy olyan nagyobb aranytartalmú telér volna felfedezhető, mint ahogy a célkitűzés volt, olcsó eszközökkel hasznos üzemet lehetne létesíteni”.

1930-ban a Földtani Intézet az érc kutatási lehetőségek tisztázása végett programjába vette a Börzsöny-hegység földtani térképezését is. Bár a felvétel tulajdonképpeni célja az érc kutatás perspektíváinak felderítése volt, mégis az ércesedéstől távol eső területek térképezése jutott túlsúlyra (LIFFA A. - VÍGH Gy. 1937). A három évig tartó térképezés és bányaföldtani adatgyűjtés anélkül zárult le, hogy a nagybörzsönyi ércesedés jellegét, kiterjedését és kutatási lehetőségeit egyértelműen tisztázta volna. LIFFA A. (1931, 1932) az ércetek méreteiről és kiterjedéséről „elkedvetlönítő” adatokat közölt, így a kincstár e földtani vizsgálat nyomán kutató vállalkozásba nem kezdett.

LIFFA A. - VÍGH Gy. (1937) említik, hogy az 1930 - 31-es években a *Kurucpatak pirites impregnációján* POHL Lipót kölni vállalkozó aknáztatott, negatív eredménnyel.

Ezt követően két és fél évtizedig magánvállalkozók a *Ludmilla-táró* elején meggyülő okkeres iszapot festékkövekként igyekeztek értékesíteni (PANTÓ G. - MIKÓ L. 1964).

A második világháború után, 1946-ban, FALLER Gusztáv tett javaslatot a börzsönyi bányák környékén érc kutatásra. E javaslatot követően PANTÓ G. kapott megbízást bányaföldtani adatgyűjtésre (PANTÓ G. 1951), aki az érc előfordulás földtani környezetét érteleptani szempontból kedvezőnek találta, ezért a talpon mutató ércanyagok minőségi vizsgálata céljából a tárók újrainyitását javasolta.

A bányászati kutatás 1948 augusztusában az *Alsó Fagyosasszony- és Alsó Rőzsa-tárók* kinyitásával indult.

1950 áprilisában AJTAI Zoltán a nagybörzsönyi ércesedés altárával történő megkutatására tett javaslatot. Az altáró kihajtása (a 361 m-es szinten) - a felsőbb szintű kutatások leállításával mellett 1951 októberében indult meg, s az érces csapást (1600 m hosszúságot) 1954 márciusában érte el. Az Ércbányászati

Tröszt a börzsönyi kutatás villamosenergiával történt ellátása után, 1954 elején újratelepítette a Rózsa-aknákat, és a 70 m-es, 96 m-es és 112 m-es szinteken kutató haránt vágatok kihajtása után, az altáró szintjét (123 m) 1954 nyarán érte el. Ezt követően indult meg a *Fagyosasszony bányái ércesedés* altárószinti kutatása. A Fagyosasszony bánya főtélerének elérése előtt, 1956. július 15-én a Vegyi és Energiatudományi Minisztérium Ércbányászati Igazgatósága leállította a nagybörzsönyi bányászati kutatást.

A nagybörzsönyi ércutatás zárójelentése 1960 júniusában készült el PANTÓ G. – PANTÓ D. – MIKÓ L. munkájaként. Az 1948–1956 közötti bányászati kutatások eredményeként ismeretessé vált az ércesedés típusa és hozzávetőleges kiterjedése. A megismert ércesedések azonban minimális készleteik miatt ipari termelésre alkalmatlannak minősültek.

A nagybörzsönyi ércutatás zárójelentése tanulmányozása után 1961-ben az Orsz. Ásványvagyon Bizottság Bíráló Bizottsága, végrehajtási határidő megjelölése nélkül, az ércesedés továbbkutatása mellett foglalt állást. A nagybörzsönyi ércutatás összefoglaló értékelésének lezárásával egyidőben, illetve közvetlenül ezután váltak ismeretessé azok a hazai és külföldi kutatási eredmények, amelyek felhívták a figyelmet a hegység mélyszinti ércesedéseinek lehetőségeire. Ezek az új ismeretek a korábbiaknál kedvezőbb megvilágításba helyezték a Börzsöny hegységi ércutatások lehetőségeit és megfelelő tudományos alapot szolgáltatottak a „Börzsöny hegység átfogó földtani vizsgálatának programja: nemes- és színesfém érctelepek feltárásainak megalapozása érdekében” c. kutatási program (1970) beindításához.

A program a kutatás megszervezését és irányítását a Magyar Állami Földtani Intézet, a geofizikai munkák elvégzését a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet feladataként jelölte meg. A megfogalmazott feladatok végrehajtására mindkét intézet területi kutatócsoportot szervezett.

A program keretében a Börzsöny hegység földtani előkutatását 1971–76-ban, a részletező kutatást pedig 1977–80 között a Földtani Intézet Észak-magyarországi Osztálya végezte. Ebben a munkában aktív résztvevőként a hegység ércesedéseinek vizsgálatát 1971–74-ben, a földtani térképezés mellett tematikus munkaként, 1975–76-ban önálló feladatként végeztem (NAGY B. 1976, 1978).

Az 1977–80 között végzett részletező kutatások a Börzsöny hegységi ércutatás perspektíváit negatív eredménnyel zárták (CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E. et al. 1980).

A nagybörzsönyi ércbányászat és kutatás történetére vonatkozó írásos emlékek áttekintése és a közelmúlt ércutatásában való részvétel alapján tanulmányomat a jövőre való utalással, BÉL Mátyás (1742) következő szavaival zárom: „A börzsönyi és a szomszédos hegyek ércekben gazdagok, amelyek nem rosszabbak mint a selmeciek és azok kihasználására még fognak jönni nálunknál különb férfiak és velük együtt a saturnusi kor”.

\*

Végezetül hálás köszönetemet fejezem ki Dr. VASTAGH Gábornak, amiért a munkámat mindvégig nagy figyelemmel kísérte, értékes adatokkal és tanácsokkal segítette; Dr. JANCZY Jánosnak, aki a Körmöcbányai Levéltárban őrzött érdekes adatokra felhívta a figyelmem; Dr. PROKOPP Gyulának, az esztergomi Primási Levéltár főlevéltárosának, az idegen nyelvű okiratok fordításában nyújtott nagy segítségéért.

## Irodalom — Literatur

- HARÁCS I. (1971): Hont vármegye Mohács előtt. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- BEUDANT, F. S. (1823): Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818. I.—III. : Atlas. Paris.
- BEL, MATIAS (1742): Noticia Hungariae novae historico-geographica. Tom. IV. Viennae Austriae, Typ. Joh. Petri var. Ghelen, pp. 714—716.
- CSILLAGNÉ TEPLINSZKY E., CSONGRÁDI J.—ERKEL A.—KARAS Gy.—KIRÁLY E.—KORPIS L.—MADARASI A.—PENTELENYI L.—PINTÉR A.—SCHÜZVINSZKY L.—SZABÓ Zs.—SZALAY I.—VERŐ L.—VERŐNE ÁKOS É. (1980): Záró-jelentés a Börzsöny-hegység központi területén 1970—1980 között végzett ércföldtani kutatásokról — MÁFI Adattára.
- FECHTINGER S. (1870): A Börzsöny-Marianostrai Trachit-hegy-csoport növényzetéről — A Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Munkálatai XIV. pp. 224—226.
- FRJER G. (1829—1844): Codex diplomaticus Hungariae ecclesiasticus et civilis. Budae. Typ. typogr. regiae univ. ungar.
- FÉNYES E. (1851): Magyarország geographiai szótára, melyben minden város, falu és puszta betűrendben körülményesen leíratik. I. kötet. Pesten. Nyomatott Kozma Vazulnál.
- GOMBÓCZ E. (1913): A tellur történetéhez — Természettudományi Közöny 45. kötet. pp. 440—442.
- GOMBÓCZ E. (1915): Diaria itinerum Paoli Kitalabel (Leben und Briefe ungar. Naturforscher, herausgegeben von A. Tschudi Kubacska) I.—III. Magyar Nemz. Múzeum Budapest.
- KACHELMANN, J. (1870): Das Alter und die Schicksale des ungarischen, zunächst Schenitzer Bergbaues nobst einer Fröherung der Eisenminen des Landes. Pressburg, C. F. Wigand.
- KISS J. (1920): A nagybörzsönyi ércbányászat ismertetése — Kézirat, MÁFI Adattára.
- KNATZ, F. (1882): Monumenta Reclusae Strigoniensis. Strigoni. II. k. pp. 1—366.
- LIFFA A. (1931): Jelentés az 1931. évben a Börzsöny-hegységben végzett bányageológiai felvételeiről — Kézirat, MÁFI Adattára.
- LIFFA A. (1932): Jelentés az 1932. évben a Börzsöny-hegységben végzett bányageológiai felvételeiről — Kézirat, MÁFI Adattára.
- LIFFA A.—NICH Gy. (1937): Adatok a Börzsöny-hegység bányageológiai viszonyaihoz — Földtani Int. Évi Jelentése az 1929—32 évekről. pp. 235—269.
- NAGY B. (1976): Összefoglaló jelentés a Börzsöny-hegységben 1971—75-ben végzett ércföldtani és geokémiai vizsgálatokról. pp. 1—119. — Kézirat, MÁFI Adattára.
- NAGY B. (1978): A Börzsöny-hegységi ércesedési típusok ásványtani-geokémiai és ércföldtani vizsgálata — Földtani Intézet Évi Jelentése az 1976. évről. pp. 77—93.
- PANTÓ G. (1937): Jelentés az 1936. évi nagybörzsönyi bányaföldtani felvételeiről — Földt. Int. Évi Jel. az 1945—47 évekről. II. k. pp. 163—171.
- PANTÓ G.—PANTÓ D.—MIKÓ L. (1960): Zárójelentés a nagybörzsönyi szinesfém és nemesfémérc előfordulás földtani és bányaföldtani kutatásáról — Kézirat, MÁFI Adattára.
- PANTÓ G.—MIKÓ L. (1964): A nagybörzsönyi ércesedés — Földt. Int. Évkönyve J. kötet, 1. füzet pp. 1—154.
- PROB A. (1887): Alsó-Magyarország bányaművelésének története. Magyar Tudományos Akadémia kiadása, Budapest.
- SCHLEICHER A. (1953): Adatok a Börzsöny-hegység ércbányászatának történetéhez — A Magy. Tud. Akad. Műszaki Tud. Oszt. Közleményei IX. köt., 1—4. sz. pp. 415—435.
- SZABÓ D. (1954): A földmésulandumnyelvi hely- és vízrajza — A Magyar Nyelvtudományi Társaság Kiadványai, 85. szám. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- SZABÓ J. (1863): Földtani kirándulás Eszterházy Pál polypasztói és véglesi uradalmaiban. 1852. aug. 23. — szept. 16. — Magyarhoni Földt. Társ. Munkálatai 2. k.
- TILCS J. (1937). Gróf Bercsényi Miklós és a selmeri ércbányászat — Bányászati és Kohászati Lapok 85. köt. pp. 228—234.
- TS. (1901): Egy régi bányászati tárgyú okmány az Ó-börzsönyi (Alt. Pilsen-) rég feledésbe ment arany-czüst bányáról — Bányászati és Kohászati Lapok 34. k. pp. 395—398.
- VASTAGH G. (1971): Egy megmentésre váro kohórom Magyarországon — Bányászati és Kohászati Lapok, Kohászat 109. évf. 8. f. pp. 370—382.
- VITÁIS I. (1922): Szakvélemény a Hont-vármegyei Nagybörzsöny község hasznosítható ásványi előfordulásairól — Kézirat, MÁFI Adattára.
- WENZEL G. (1880): Magyarország bányászatának kritikai története. Budapest, Magyar Tudományos Akadémia Könyvtáráé Hivatala. pp. 68—89.
- ZSÓVITCZ K.—TSEMPEL Gy. (1918): Jelentés a szulfidos-érc előfordulásokról Nagybörzsöny környékén — Kézirat, MÁFI Adattára.

A kézirat beérkezett: 1983. I.

## Die Geschichte des Erzbergbaues und der Erzprospektion von Nagybörzsöny (Deutsch Pilsen)

Dr. B. Nagy

Hinweise auf die Geschichte des Erzbergbaues von Nagybörzsöny (Deutsch Pilsen) findet man oft in den Studien und Aufsätzen über die Vererzungen im Börzsöny-Gebirge.

Die vollständige Bearbeitung zu diesem Thema wurde von A. SCHLEICHER (1953) veröffentlicht, der zu Beginn der 1950-er Jahre auf Grund der damals in Ungarn zugänglichen Angaben die „Geschichte des Erzbergbaues im Börzsöny-Gebirge“ bekanntmachte.



Als Teilnehmer der durch die Ungarische Geologische Anstalt im Jahre 1970 in Angriff genommenen geologischen Aufnahme und erzgeologischen Vorlaufforschung im Börzsöny-Gebirge hatte auch Verfasser die Gelegenheit Forschungen über die Geschichte der Erzgewinnung von Nagybörzsöny (Deutsch Pilsen) und die damit verbundene Erzprospektion durchzuführen. Auf Grund seiner Forschungen in dem Staatlichen Landesarchiv, dem Primatialarchiv von Esztergom, dem Vereinigten Stadt- und Komitatsarchiv Esztergom, ferner in der Tschechoslowakei im Bergbauarchiv von Banská Štiavnica (Schamnitz) und im Bergbauarchiv von Banská Ľudcova sowie an Hand früherer Kenntnisse hat er die Daten über die fast 700-jährige Geschichte des Erzbergbaues und der Erzprospektion von Nagybörzsöny (Deutsch Pilsen) in chronologischer Reihenfolge zusammengefasst.

Eingang des Manuskripts in der Redaktion: I. 1983.



# HÍREK, ISMERTETÉSEK

VARGA Gyula geológus, a földtani tudományok kandidátusa 1984. január 29-én, öt nappal 60. évének betöltése előtt elhunyt. Temetésén, február 13-án, az újpesti Megyeri úti temetőben HETÉNYI Rudolf igazgatóhelyettes, mint a M. A. I. Földtani Intézet saját halottjától vett búcsút az elhunytól. Az Újpesti Munkás Turista Egyesület képviselője mondott további búcsúbeszédet.

CSÁSZÁR Géza: Dunántúli középhegységi középsőkréta formációk rétegtana és kapcsolata a bauxit képződéssel c. kandidátusi értekezésének nyilvános vitája 1984. február 16-án, délelőtt 10 órakor volt a M. Tudományos Akadémia kistermében. Az értekezés opponensei JASKÓ Sándor és Kőrössi László voltak.

BÁLDI Tamás: Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk. Akadémiai Kiadó. Budapest 1983. 293 oldal, 131 ábra, 21 táblázat.

A szerző 1958 óta foglalkozik a magyarországi oligocén és alsómiocén képződmények ősmaradványaival és rétegtanával. Több tucatnyi dolgozatot írt már ebből a tárgykörből. Külön említést érdemel az 1973-ban angol nyelven kiadott, 510 oldal terjedelmű tanulmánya Magyarország felsőoligocén korú molluszkafaunájáról. Jelenlétűs szerepe volt az egeri erózetnek (egerien) bevezetésében és új rétegtani egységként elfogadtatásában a nemzetközi szakirodalomban. SENEŠSEL együtt szerkesztették meg a Chronostratigraphic und Neostratotypen c. sorozat ötödik kötetét az egerienről. Ez a munka 1975-ben jelent meg német nyelven, 570 oldal terjedelemben. Negyedik évszázadon át folytatott vizsgálatainak összefüggött eredményeit most magyar nyelven is kiadták, egységesen követhető vezérfonalat nyújtva a hazai szakkörök számára is.

Az értekezés sorra veszi Magyarország oligocénjének és alsómiocénjének formáció-

it, mindegyiknél megállapítja a diagnosztikus bélyegeket, fáciesviszonyokat, települési helyzetet és földrajzi elterjedést. Az így felállított litosztratigráfiai beosztást párhuzamba állítja a bio- és kronosztratigráfiai rendszerrel, átfogó szintézist nyújtva a Magyar-medence fejlődéstörténetének.

Az oksági összefüggések jobb megvilágítására egyes problémákkal részletesebben is foglalkozik a szerző. Ilyen kérdések: a *hárshegyi homokkő* kovásodása, a *tardi és kiscelli agyag* képződésének batimetrikus viszonyai, a *glaukonitos homokkő* kora, az óriás-molluszkák feltűnése az eggenburgien elején stb.

A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyvének 64. kötetében 1981-ben jelent meg nyomtatásban KORPÁS László „A Dunántúli-középhegység oligocén-alsómiocén képződményei” című munkája. KORPÁS a dunántúli oligocén főleg fluviatilis, teresztikus és linnikus fáciesű lerakódásaival, BÁLDI pedig főleg az észak-magyarországi marin üledékekkel foglalkozik. A Budai-hegység oligocénjét mindkét mű tárgyalja. A két monográfia tehát mintegy kiegészíti egymást, lehetővé téve, hogy BÁLDI kidolgozhassa a két területre szülő oligocénjének korrelációját is.

1983-ban nyomtatták ki a „Magyarország litosztratigráfiai formációi” című táblázat, melyet a Magyar Rétegtani Bizottság állított össze.

Mindhárom kiadvány az új litosztratigráfiai beosztást használja, de kisebb eltérések találhatók közöttük. Ilyen eltérések a következők: a *pétervársári homokkő formáció* kora BÁLDI könyvében eggenburgien, a Rétegtani Bizottság táblázatán egerien. KORPÁS szerint a *kiscelli agyag* és a *tardi agyag* heteropikus fáciesű a *csatkai* és *mányi formációknak*, BÁLDI szerint utóbbiak képződése csak az egerienre korlátozódik, tehát azután vette kezdetét, amikor már befejeződött a *kiscelli agyag* lerakódása (BÁLDI 1983. 96. old.).

Sajnálatos hiányossága BALDI könyvének, hogy nem sorolja fel az egyes formációk színinimáit, vagyis hogy azok milyen más neveken szerepeltek a régebbi szakirodalomban. Ahhoz, hogy az új kronosztratigráfiai besorolás és litosztratigráfia formáció-nomenklatúra a jelenleginél szélesebb körben is általánosan elterjedhessen, feltétlenül szükséges volna a régebbi és újabb szakkifejezések összehasonlító ismertetése is.

Földtani térképeink jelkeülésében többnyire a VADÁSZ Elemér (1960-ban megjelent) „Magyarország földtana” c. művében olvasható rétegtani megjelöléseket használják. Ilyen például VARGA Gyula 1975-ben kiadott Mátra-hegység és WEIN György 1977-ben kiadott Budai-hegység térképe is. Amíg tehát a térképező geológus, vagy ásványi nyersanyagkutató bányamérnök világos útmutatást nem kap arra, hogy például a „katti korú glaukonitos homokkő” helyett ezután „eggenburgi korú pétervársági homokkő formációból” írjon, valószínűleg továbbra is meg fog maradni az előző kifejezés mellett. De majd még az új nomenklatúra általános alkalmazásának megtörténte után sem nélkülözhetjük teljesen a régebbi színinimák ismeretét, mert ennélkül nem hasonlíthatnánk össze újabb eredményeinket a régebbi fírási rétegsorokkal, térképekkel, földtani tájleírásokkal.

A könyv bio- és kronosztratigráfiai részében (118—129. old.) az oligocén lehatárolásának a múltban is sokat vitatott problémakörét a legújabb radiometrikus és paleontológiai vizsgálatok együttes felhasználásával igyekeznek a szerző megoldani. Itt említtem meg, hogy HORUSITZKY Ferenc „Alsómiocén vitakérdések” c. (1979-ben kiadott) műve, melyről különben BALDI is megemlékezik a kutatástörténeti részben (13. old.), kimaradt az irodalomjegyzékből. A bio- és kronosztratigráfiai részben a szerző külön is megindokolja a kiscellén csemet felállításának szükségességét. A hazai és európai priabonien-ottngangien formáció kronosztratigráfiai helyzetéről a II. sz. táblázaton találunk jól áttekinthető, világos összefoglalást.

A szedimentológiai, tektonikai, magmás, ősföldrajzi események fejlődéstörténetéről szóló fejezet (130—146. old.) egyik legértékesebb része az egész könyvnek. Itt ugyanis a szerző világos érveléssel kimutatja, hogy a földtörténeti folyamatok szoros kapcsolatban vannak egymással, s ezért megértésükhöz összességükben kell tanulmányoznunk azokat.

A rövid gazdaságföldtani részben (147—151. old.) a rétegtannak azon megállapításait sorolja fel a szerző, amelyek elvi-mód-

szertani irányelvül tekintendők az ásványi nyersanyagelőfordulások prognózisához.

A kötet előző részeivel nincs szoros kapcsolata az utolsó fejezetnek (152—173. old.). Itt a kárpáti—kelet-alpi észak-dinári hegységrendszer harmadidőszaki nagytektonikai mozgásainak új elméletéről olvashatunk. Az egyik itt közzétett feltevés szerint a Bükk hegység tömege csak az eggenburgien elején került jelenlegi pozíciójába, mert az oligocén folyamán még Budapestől dél-nyugatra helyezkedett el (170. old.). Ha igaznak fogadjuk el az ilyen nagymértékű horizontális eltolódások létezését, úgy az előző fejezetekben leírt szedimentológiai, ősföldrajzi és paleobiológiai fejlődéstörténet, valamint az azokhoz tartozó ősföldrajzi térképek (102—106. ábrák) módosításra szorulnának. Ezeket ugyanis a szerző úgy szerkesztette meg, mint ha az oligocén és alsómiocén formációk jelenleg is az eredeti képződési helyükön volnának megtalálhatók. Az egerien végén lejártszódot horizontális elmozdulások feltételezésével módosított paleogeográfiai térképvázlatok pedig a 121—123. ábrákon láthatók. A 121. és a 122. ábra szerint Eger és Mezőkövesd vidékén az oligocénben nem *kiscelli agyagnak* és *turdi agyagnak*, hanem *flisnek* kellett volna lerakódnia.

Összefoglalva az elmondottakat: BALDI Tamás új könyve magas tudományos színvonalon megírt, a legkorszerűbb kutatási eredményeket is felhasználó összcseleltetés. A szövegrész jobb megértését sok és megfelelően kiválasztott rajzmellettel segíti. BALDI Tamás professzor a hazai földtani tudomány egyik legtöbbet publikáló szakembere, aki mostanáig már sok értékes ismeretanyaggal gyarapította szakirodalmunkat. Ezért joggal remélhetjük, hogy a jövőben is tovább fogja folytatni rétegtani kutatásait, és még több olyan alapvető összefoglalást fog közreadni, mint amilyent a most tárgyalt monográfiában kaptunk.

Dr. JASKÓ Sándor

JUHÁSZ Árpád: Évmilliók emlékei. Magyarország földtörténete és ásványi kincsei. Gondolat, Budapest, 1983. 512 oldal. 153 ábra. 14 színes, 110 fekete-fehér fénykép, egy színes térkép és egy színes földtörténeti táblázat. Ára 110 Ft.

Magyarország földtanát megírni mindenkor nagy vállalkozásnak számított. JUHÁSZ Árpád sok éves adatgyűjtő munka után most egy sok tekintetben különleges, de nagyon aktuális feladatot tűzött célul maga elé, nevezetesen, magas szintű ismer-

retterjesztő könyv alakjában a nagyközönség számára összefoglalni azt, amit hazánk geológiai adottságairól és múltjáról jelenleg tudunk. Ezt a feladatot a szerző kiválóan megoldotta.

A könyv 4 fő részre tagolódik: 1. Földtörténeti krónika, melyben JURÁSZ élvezetes stílusban, érdekesítően bemutatja a hazai föld fejlődésének történetét, beépítve a rétegtan legújabb eredményeit. 2. A lemez-tektonikai elmélet alkalmazása Magyarországra. Ezt a „diót” voltaképp a mai napig sem sikerült egyetlen kutatónak sem „feltörnnie”. Ötletekben és elméletekben azonban nincs hiány és e fantáziamozgató témakörrel kapcsolatos legújabb eszméket híven és igen mértéktartóan tolmácsolja a szerző, hozzátéve ehhez saját megfigyeléseit is. 3. Hazánk ásványi nyersanyagai. Kifejtő stílusban írt, rendkívül informatív fejezet, még a geológusok számára is. Reméljük, a nem-geológus szakemberek is elcsodáltnak kisének a fejezetnek a témakörében. 4. A magyar tájak geológiai felépítése, szaknyelven szólva „regionális geológia” kisse kirándulásvezető is, vagy legalábbis kedvesinduló geológiai kirándulásokhoz.

Szeretném kiemelni, hogy a mű — bár a legújabb eredményeket minden területen beépíti — nem kompiláció, hanem sok tekintetben nagyon eredeti munka, mely tükrözi szerzője hosszú időn át szerzett kutatói tapasztalatait a Természettudományi Múzeumban, majd a kőolajkutatásban. Mindez a kutatói tapasztalat szerencsésen ötvöződve a jó stílussal, az ismeretterjesztés fortélyaiban való jártassággal, magyarázatot ad arra a máris érzékelhető sikerre, melyet a könyv a szakkörökben és a laikus közönség soraiban máris elkönyvelhet. Mi az egyetemen azt várjuk, hogy a geológia szakra jelentkezők száma meg fog nőni, hiszen e témakör teljes elhanyagolása középfokú oktatásunkban közismert, de újra és újra hangsúlyozandó, mint ahogy ezt a Természet Világa folyóirat hasábjain mostanában kialakult vita is mutatja.

Az ábraanyag hőséges, az eredeti fényképek nyilván jobbakk voltak. Sajnos, a nyomda nem állt ebben a tekintetben a helyzet megaslátán. A könyv használatát 50 oldalas hely- és névmutató segíti, a felhasználó fontosabb földtani irodalom jegyzéke pedig 20 oldal terjedelmű. Ez a gazdag és széles spektrumú irodalomlista bizonyítja a szerző rág szakmai műveltségét és mádot ad az érdeklődőknek egyes speciális kérdésekben való további elmélyülésre.

Dr. BALDI Tamás

Geológiai kislexikon. Kriterion Könyvkiadó, Bukarest, 1983. 638 old. (Szerkesztette: Dr. MÉSZÁROS Miklós)

A Kriterion Kézikönyvek sorozat tartalom és kivétel szempontjából egyaránt kiváló kötet *hézaggöltő* jelentőségű a magyar nyelvű földtudományi irodalomban. A Geológiai Kislexikon 4000 címszava, mintegy 350 ábra és táblázat kíséretében a földtan valamennyi területét felöleli, de kiterjed még a bányászati tudományok körére is. A szakemberek kitűnő segédeszköz, de egyidejűleg az érdeklődő nagyközönség tájékoztatását is szolgálja. A szerkesztő külön ajánlja a kislexikont a tanulóifjúságnak: „Mint hogy a középiskolákban — a geológiai és bányászati profilú liceumokon kívül — a tanulók nagyon kevés geológiai ismeretet szereznek, arra törekedtünk, hogy a címszavak a középiskolában tanultak alapján értelmetlők legyenek”. A címszavak, a lényegre törő, szép magyar stílusban írt magyarázatok, jól tükrözik a földtan terén elért legújabb eredményeket.

Ehhez hasonló, magyar földtani lexikon Magyarországon sem jelent meg eddig. Kollegáink így jó példával előttünk járva hézagpótló munkát végeztek. A címszavak zárójelben megadott román nyelvű jelentése, csak úgy mint a „címszavak román—magyar szótára” segítségünkre lesz a román nyelvű földtani irodalom megértésében. Ugyanakkor román anyanyelvű kollégáink elizagadását is könnyíti majd a magyarul megjelent szakszövegekben. Reméljük, hogy a mű a hazai könyvpiacra is kellő példányszámban hozzáférhető lesz. Köszönet illeti a Kriterion könyvkiadót a szakmai anyanyelv szempontjából is oly fontos Kislexikon közreadásáért és nem kevésbé a szerkesztő dr. MÉSZÁROS Miklóst, a kolozsvári BAPES-BÓLYAI Egyetem nemzetközileg elismert professzorát, továbbá szerzőtársait: BRASSÓI FUCHS Hermant (öslénytan), dr. GÁBOS Lajost (öslénytan, löbbsajtó gerinctelenek), dr. IMREH Józsefet (kristálytan, ásványtan, közettan, geokémia), KÖRÖS Antalt (teleptan, kőolajgeológia), MARKAI Jánost (bányászat), TÖRKÉS Tibort (geomechanika, ásványelőkészítés), dr. UJVÁRI Józsefet (geomorfológia, hidrológia, hidrogeológia).

Dr. BALDI Tamás

HOMLITS, J.—WEINIG, H.—BROST, E.—BADER, K.: Geologische und geophysikalische Untersuchungen im Donauquartär zwischen Ulm und Passau. (A Dunavölgy

negyedidőszaki képződményeinek földtani és geofizikai kutatása Ulm és Passau között). Geologisches Jahrbuch, Reihe E., Geophysik, Heft 25. Kiadó: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und die Geologische Landesämter in der Bundesrepublik Deutschland, Hannover, 1983., 73 old., 28 ábra, 4 tábl., 6 mell. (2 db, 200 000-es speciális keskeny formátumú földtani térképpel, és 4 db 75 000-es topográfiai-helyszínelő térképpel).

A Német Szövetségi Köztársaságban épülő Rajna—Majna—Duna csatorna munkálataival kapcsolatban előterbe került a *Dunavölgy negyedidőszaki képződményeinek vizsgálata*. A munka módszere érdekldésre tarthat számot a Duna magyar szakaszán, Bős (Gabbikovo) és Nagymaros között tervezett vízepítések során.

Az Ulm és Passau közötti szakaszon, az utolsó 20 év alatt végzett földtani és geofizikai vizsgálatok tudományos eredményeit adja a munkát a gyakorlatnak. A Bajorországban folyó dunaszakasz vizsgálatok számos adatot használtak fel a Bajor Állami Fejlesztési és Környezeti Minisztérium, a Bajor Országos Geológiai Hivatal, a Rajna—Majna—Duna Vízi és Hajózási R. T. Igazgatósága, a Nürnbergi Vízellátási Szövetség, a Dél-Bajor Autópálya Igazgatósága anyagából és a Bajor Földmérési Hivatal légifényképeiből.

A földtani alapok és ismeretek kiegészítésére geofizikai kutatásokat végeztek 300 km hosszú szelvényen. A kutatást 8 területi egységre bontották.

A Duna negyedidőszaki medencéresének földtani felvétele 25 000-es térképeken készült. A felvétel kiegészült morfológiai, légifelvételi, vízföldtani, alkalmazott földtani és a részletekről egy-egy fontosabb képződmény térképeivel. (Pl. a pleisztocén kavics rétegek elterjedése, holocén fedőüledékek elterjedése). Elkészült a területről a 200 000-es áttétkintő földtani térkép és a 75 000-es geoelektromos — szeizmikus vizsgálatok helyeinek térképe. 49 db földtani szelvény 1 : 25 000-es hossz mértékben és 1 : 1250-es magasságban ábrázolta a kőzet, valamint talajvízszint viszonyokat. Elfördülő képződmények: kristályos alaphegység, perm homokkő konglomerátummal, jura mészkő és dolomit karsztosodással, kréta homokkő, homok, agyag és márga, miocén homok-agyag-márga, pleisztocén és holocén homokos kavics, terasz képződmények, homok, lösz, agyag, posztglaciális képződmények, mésztufa, lápi képződmények és homokos-agyagos völgyfelöltés.

A geofizikai mérések két módszere (geoelektromos és a szeizmikus) börtékete a

földtani adatismereteket a fúrások között. Több mint 3000 geoelektromos mlyszondázást végeztek. Kimutatták a fővízjáróló negyedidőszaki homokos kavics rétegek talajvízszintjét. A szeizmikus vizsgálatok a rétegfelépítés pontosabb megállapításához szolgáltatták az eredményeket. 62 földtani szelvény készült. (4 tábla és 7 ábra). A vizsgált mélység: 25,50 és 80 méter.

Dr. SROSS Zoltán

Új szovjet térképek a Kelet-európai-tábla prekambriumáról és paleozoikumáról

A Szovjetunió három (Felső- és középfokú szakoktatási, Geológiai, Kőolajipari) minisztériumának égisze alatt a Szövetségi levelező műszaki egylet, a Moszkvai állami egyetem és a „Permneftgeofizika” tröszt gondozásában, igen széles szerzőegyettes közreműködésével készült két földtani térképművet ajánlunk a magyar szakközönség figyelmébe. Igen sok vállalat és intézmény adatait dolgozták össze a szerkesztők. Munkájuk mind tartalmát tekintve, mind a formai megoldások szempontjából figyelmet érdemel és tiszteletet parancsoló.

1. A Kelet-európai-tábla prekambriumi aljzat felépítésének térképe (1 : 2,5 millió) — Moszkva 1981. Főszerkesztő: БРОНГУЛЕВ, V. V., Helyettes főszerkesztő: ВОРОБЬЕВ, I. V.; a Földtani Intézet Térképtárában 2442 szám alatt.

A térkép 6 rész-lapból áll. Az aljzat mélységét a barna szín hat és a zöld szín tiz árnyalatával ábrázolja, a < 1,6— > 24,0 km teljes skálán belül. Két 1 : 15 millióos vázlat tünteti fel a MOHOROVIČIĆ-felület és az anomális mágneses tór (M') mélységi elhelyekedését.

2. A Kelet-európai-tábla üledéktakarójának vastagságtérképsorozata (1 : 5 millió) — Moszkva 1978—81. Főszerkesztő: БРОНГУЛЕВ, V. V., Helyettes főszerkesztő: ВОРОБЬЕВ, I. V. МАФИ Térképtár 2443 sz.

Felsőproterozoikum (4 lap + annotáció). Alsó-középsőifrici, felsőifrici, alsóvendi, felsővendi, paleozoikum (16 lap + annotáció). Alsókambrium (2 lap), középső-felsőkambrium, alsóordovicium, középső-ordovicium, felsőordovicium, alsószilur, felsőszilur, alsódevon, középsődevon, felsődevon, alsókarbon, középsőkarbon, felsőkarbon, alsóperm, felsőperm.

Ez a térképsorozat az a zöld és barna színek árnyalatait használja.

Kelet-Európa mezozoikum előtti ősföldrajzi és nagyszerkezeti fejlődéstörténetének tanulmányozásához felbecsülhetetlen segítséget nyújt.

Dr. DUDICH Endre

SCHARBERT, Heinz G.: Einführung in die Petrologie und Geochemie der Magmatite. Band I. (Bevezetés a magmás kőzetek közzettanába és geokémiájába. I. kötet) Franz Deuticke, Wien, 1983, pp. 1—312.

Egy magmás kőzettek könyve megjelenése olyan ritka esemény, hogy feltétlenül ünnepnapnak számít a földtudományok fejlődéstörténetében. Különösen átérezzük ezt mi magyar geológusok, akiknek nyelvén még önálló kőzettani mű nem jelent meg. De még a nálunk jóval nagyobb német nyelvterületen is 33 esztendőnek kellett eltelnie, hogy egy új magmás kőzettek napvilágot láthasson. A mű, melynek egyelőre csak az első kötete került ki a nyomdából, a legmodernebb koncepciókra épül, nevezetesen a kőzetkeletkezést lemeztektonikai szempontból tárgyalja, az utóbbi idők nagynyomású modellkísérleteinek széles körű hasznosításával. Szakít továbbá azzal a korábbi felfogással, mely a magmás kőzetek petrológiáját és geokémiáját külön diszciplínaként kezelte és bebizonyítja, hogy nyomelem geokémiái ismeretek nélkül (pl. elem megoszlási törvényszerűségek) kőzettani problémák ma már nem tárgyalhatók. Hála SCHARBERT professzor több évtizedes tanári tapasztalatának a bécsi egyetemen, valamint igen kiemelkedő kutatásainak (70 tudományos közleménye jelent meg), az általa tárgyalt ismeretanyagot igen gondosan válogatta meg és azt didaktikai szempontból is kifogástalanul, mindig egymásra építve adja elő. Így a még nyomdában levő második kötettel együtt pontosan azt az ismeretanyagot öleli fel, melyet ma a kőzettanból doktorálótól számos egyetemen elvárnak. A mű azonban nem csak tankönyvként, hanem kézikönyvként is jól használható, részletes irodalomjegyzékének köszönhetően.

Ami a könyv felépítését illeti, az első kötet öt fejezetre oszlik:

1. A Föld felépítése
2. A magma
3. A magmás kőzetek rendszerezése
4. A nyomelemek
5. Bevezetés a kőzattan termikus és termodinamikai megalapozásába

A magmás kőzetek regionális elterjedését, a kísérleti problémákat és a magmás kőzetek keletkezését a második kötet tárgyalja.

Az első kötet első fejezete (A Föld felépítése) részletesen ismerteti a Föld öves felépítését, a kontinentális és óceáni kéreg közötti különbséget, a kontinentális és óceáni kéreg alatti köpeny anyagi, strukturális változásait. Részletesen elemzi to-

vább a Föld hőháztartását, mint a Föld lemeztektonikai működésének motorját. Ezt követően tárgyalja magát a lemeztektonikát, rámutatva a magmatipusok és ezeknek a lemezekhez viszonyított helyzete közötti összefüggésre. Az első fejezet végén számol be a Föld, a köpeny és a kéreg kémiai összetételéről.

A második fejezetben (A magma) a szerző a szilikátolvadékok fizikokémiai viselkedését vizsgálja meg, a polimerizációs fokokat, a magma hőmérsékletét, sűrűségét, viszkozitását. Ezt követi a megszilárdulási, kristályosodási folyamatok tárgyalása. Külön alfejezet foglalkozik akristályosodási differenciációval, beleértve a kumulát kőzetek keletkezési mechanizmusát. A fejezet végén az ún. primer és „parental” magmák, valamint a parciális megolvadás problémáiról esik szó.

A harmadik fejezet (A magmás kőzetek rendszerezése) a szisztematikát minden lehetséges szempont szerint tárgyalja. Az első ilyen szempont a magmás kőzetek regionális elterjedése a természetben. A szerző itt lemeztektonikai alapokon részletesen kifejti, hogy az egyes magmás kőzet-asszociációk fellelése a természetben nem véletlenszerű, és bizonyos kőzettípusok meghatározott tektonikai környezetek között jönnek elő. Ezután a magmás kőzeteknek geológiai megjelenésük alapján történő osztályozása következik (pluton, telúr, sill stb.). Külön alfejezet foglalja össze a szövet jelentőségét a kőzet rendszerezésben és annak genetikai vonatkozásait. A legfontosabb kőzetrendszerezési módszer ismertetésénél, a kőzetek ásványtani összetételük alapján történő osztályozásánál a szerző STRECKEISEN módszerét részesíti előnyben, úgyszintén a kémiai alapon történő rendszerezésnél mellőz számos kevésbé bevált módszert (pl. NIGGLI-értékek, RITTMAN-normák) is, a hangsúlyt a CIPW-normákra és a variációs diagramokra helyezi.

Az alapvető geokémiai ismereteket a negyedik fejezet ismerteti. Előbb a nyomelem beépülés elvűetetei pl. a GOLD-SCHMIDT-féle modell, az elektronegativitás és kötésienergia, a NERNST-féle megoszlási törvény, az ONUMA-féle diagramok és a Gast-féle elemmegoszlási modell ismertetése történik meg, ezt követi a kőzetgenetikailag fontos kompetibilis és inkompetibilis elemek geokémiájának részletes kifejtése. Az utóbbiak esetében nagy hangsúlyt fektet a szerző a ritkaföldfém szisztematikák ismertetésére. A fejezet végén rövid, de tartalmas összefoglalót találunk a korhatározás és a genetikai problémák szempontjából fontos izotópok geokémiájáról.

Az ötödik fejezet (Bevezetés a kőzattan termikus és termodinamikai megalapozásá-

ba) két főrésze tagolódik. Az első öt alfejezet, melynek Richard FISCHER személyében külön szerzője van, megismerteti mindazon termodinamikai fogalommal és alaptétellel, melyek a többfázisú és komponensű természetes rendszerek egyensúlyi viszonyainak megértéséhez elengedhetetlenül szükségesek. Ezután, ismét SCHARBERT professzor tollából, kitűnő összefoglalót kapunk a binér, terner és quaterner rendszerekben létező fázisegyensúlyi viszonyokról. A teljes és korlátozott elegyképződés,

a kongruens és inkongruens olvadás, a polymorfia szerepének részletes és közelebbről értékelése nagy segítséget nyújt a közetgenetikai kérdések megértésében. Befejezve ennek a kiváló magmás közettannak ismeretét, mi mást lehetne ajánlani, mint hogy minden magyar, földtudományokkal foglalkozó diák, tanár és kutató könyvtárában ott lenne a helye.

Dr. EMBEY-ISZTIN Antal



## SZERZŐTÁRSAINKHOZ!

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

1. Minden oldal (az esetleges apróbetűs szedések is) kettős sorközzel, soronként 50 leütéssel, 25 sorral készüljön.
2. A fokozódó papírhányom miatt és a hosszú álfutási 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 megvitatottak. Ezt a címhez tartozó lábjegyzetben minden esetben fel kell tüntetni.
7. A lektorok kijelölése a szerkesztőbizottság feladata. Mellékelt lektori véleményt nem vesszünk 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 korrektrúrára visszaküldött levonatokat javítás után kérjük minden esetben DR. KÁSZAP 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/6 ív)  
87.15982 Akadémiai Kiadó és Nyomda, Budapest. — Felelős vezető: Hazai György

Ára: 19 Ft  
Előfizetési díj egy évre: 76 Ft

INDEX: 25299  
ISSN 0015—542X

Felelős szerkesztő:  
DANK VIKTOR

Technikai szerkesztő:  
KASZAP ANDRÁS

A szerkesztő bizottság tagjai:

GÉCZY BARNABÁS, KLIBURSZKYNÉ VOGL MÁRIA, KONDA JÓZSEF, MÁTYÁS ERNŐ,  
NÉMETH GUSZTÁV, SZÉKYNÉ FUX VILMA, SZILVÁGYI IMRE, ZELENKA TIBOR

✱

A Társulat címe — Address of the Society:

Magyarhoni Földtani Társulat  
H-1061 Budapest VI., Anker köz 1.

### Terjeszti a Magyar Posta

Előfizethető a hírlapkézesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (PKHI 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a PKHI 215-96102 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetés bejelenthető az Akadémiai Kiadónál (1363 Budapest, Alkotmány utca 21. Telefon: 111-010.)

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

Előfizetési díj egy évre: 76 Ft

1 szám ára: 19 Ft

Index szám: 25299

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



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST