

# Földtani Közlöny

Bulletin of the Hungarian Geological Society

Vol. 130. No. 3.



A Magyarhoni Földtani Társulat folyóirata

Budapest, 2000

# Földtani Közlöny

A Magyarhoni Földtani Társulat  
folyóirata

Bulletin of the Hungarian Geological  
Society

Vol. 130. No. 3.

Budapest  
ISSN 0015-542X

## Felelős kiadó

BREZSNYÁNSZKY Károly  
A Magyarhoni Földtani Társulat  
elnöke

## Editor-in-charge

Károly BREZSNYÁNSZKY  
President of the Hungarian  
Geological Society

## Főszerkesztő

CSÁSZÁR Géza

## Editor-in chief

Géza CSÁSZÁR

## Technikai szerkesztők

PIROS Olga  
KRIVÁNNÉ HORVÁTH Ágnes

## Technical editors

Olga PIROS  
Ágnes KRIVÁN-HORVÁTH

## Szerkesztőbizottság

Elnök: BREZSNYÁNSZKY Károly  
ÁRKAI Péter, CSERNY Tibor, FODOR László,  
GRESCHIK Gyula, JOCHANE EDELENYI Emőke, KÁZMER Gyula  
GRESCHIK, Emőke JOCHA-EDELENYI, Miklós  
MIKLÓS, KECSKEMÉTI Tibor, MINDSZENTY Andrea, NÉMEDI  
KÁZMER, Tibor KECSKEMÉTI, Andrea MINDSZENTY, Zoltán  
VARGA Zoltán, PAPP Péter,  
RADÓCZ Gyula, VICZIAN István, VÖRÖS Attila

## Editorial board

Chairman: Károly BREZSNYÁNSZKY  
Péter ÁRKAI, Tibor CSERNY, László FODOR,  
Gyula GRESCHIK, Emőke JOCHA-EDELENYI, Miklós  
MIKLÓS, Tibor KECSKEMÉTI, Andrea MINDSZENTY, Zoltán  
VARGA, Péter PAPP, Gyula RADÓCZ, István  
VICZIAN, Attila VÖRÖS

## E szám lektorai:

ANDÓ József, BÓNA József, BUDAI Tamás, DUDICH  
Endre, HAAS János, JÁMBOR Áron, KECSKEMÉTI  
Tibor, KOVÁCS Sándor, MONOSTORI Miklós, PÓKA  
Teréz, RADÓCZ Gyula, VÖRÖS Attila

## Reviewers if this issue

József ANDÓ, József BÓNA, Tamás BUDAI, Endre  
DUDICH, János HAAS, Áron JÁMBOR, Tibor  
KECSKEMÉTI, Sándor KOVÁCS, Miklós MONOSTORI,  
Teréz PÓKA, Gyula RADÓCZ, Attila VÖRÖS

## Főtámogató

MOL Magyar Olaj- és Gázipari Rt., Budapest

## Sponsors

MOL Hungarian Oil and Gas Co., Budapest

## Támogatók

Magyar Földtanért Alapítvány  
Műszaki és Természettudományi Egyesületek  
Szövetsége  
Primagáz-Hungária Rt., Budapest  
Pro Renovanda Cultura Hungariae Alapítvány

Foundation for the Geology of Hungary  
Federation of Technical and Scientific Societies,  
Hungary  
Primagáz Hungária Industrial Co. Budapest  
Pro Renovanda Cultura Hungariae Foundation

A kéziratokat az alábbi  
címe kérjük küldeni

Manuscripts to be sent to

PIROS Olga, 1443 Budapest, Pf. 106.

Olga PIROS, 1443 Budapest, P.O. box 106.

Földtani Közlöny is abstracted and indexed in GeoRef (Washington) Pascal Folio (Orleans)  
Zentralblatt für Paläontologie (Stuttgart), Referativny Zhurnal (Moscow) and Geológiai és  
Geofizikai Szakirodalmi Tájékoztató (Budapest)

# Felső-triász medence- és lejtőfáciések a Budai-hegységben – a Vérhalom téri fúrás vizsgálatának tükrében

Upper Triassic basin and slope facies in the Buda Mts. – based on study of core drilling Vérhalom tér, Budapest

HAAS János<sup>1</sup> – KÖRPÁS László<sup>2</sup> – TÖRÖK Ákos<sup>3</sup> – † DOSZTÁLY Lajos –  
GÖCZÁN Ferenc<sup>4</sup> – HÁMORNÉ VIDÓ Mária<sup>2</sup> – ORAVECZNÉ SCHEFFER Anna<sup>5</sup> –  
TARDINÉ FILÁCZ Edit<sup>1</sup>

*Key words:* Triassic, stratigraphy, sedimentology, organic petrography, facies analysis, Buda Mts.

*Tárgyszavak:* triász, rétegtan, szedimentológia, szerves kőzettan, fáciéselemzés, Budai-hegység

## Abstract

In the Buda Mountains Upper Triassic cherty dolomites and limestones of basin facies have been known since the last century (HOFMANN 1871). Based on a few fossils, they were classed into the Middle-Upper Carnian (SCHAFARZIK 1902, LÖRENTHEY 1907). Contemporaneously, Upper Carnian molluscs of the non-cherty dolomites were also known. Accordingly, a concept on the coeval shallow and deep marine Late Triassic facies has already emerged in the 1920s. Juxtaposition of the significantly different facies was explained by HORUSITZKY (1943, 1959) who referred to a nappe structure. In contrast, WEIN (1977) deduced the facies differences from the palaeogeographic setting, assuming peaks and basins among them. Age determination and palaeogeographic interpretation of the cherty basin facies have long been the subject of debate. From this aspect, core drilling Vérhalom tér Vh-1 is of outstanding importance because it explored basin and slope facies continuously to a thickness of 200 m. Detailed explorations on the core samples, results of the microfossil studies and new concepts on the platform and foreslope development inspired a comprehensive re-evaluation of the existing data and their further development with new studies.

The aim of the present study is to summarise the data on the Upper Triassic basin and basin margin facies in the Buda Mts., mainly on the basis of the results and investigations of core Vh-1, and to draw conclusions for the palaeogeographic setting and evolutionary history of the basins.

The geological setting of the Upper Triassic basin facies is shown in Fig. 1, where locations of core drilling Vh-1 and other important boreholes are also presented. Results of petrographical, geochemical, microfacies and paleontological studies and facies interpretation of core Vh-1 are shown in Figs. 2, 3, 4, 5, and 21.

Based mainly on the studies of the microfacies and organic matter in core Vh-1, a general sedimentological model of the depositional basin of the Late Norian-Rhaetian part of the Mátyáshegy Formation is presented in Figs. 19, 20. An intraplatform basin, separated from the open sea by isolated platforms and islands, was the site of deposition. In the lower part of the Vh-1 section, laminitic dolomites rich in organic material and, locally, with microlayers rich in radiolarians or cysts of

<sup>1</sup> MTA-ELTE Geológiai Tanszéki Kutatócsoport, 1088 Budapest, Múzeum krt. 4/A

<sup>2</sup> Magyar Állami Földtani Intézet, 1443 Budapest, Stefánia út 14

<sup>3</sup> Budapesti Műszaki Egyetem, Mérnökgeológiai Tanszék, 1521 Budapest, Stoczek u. 2

<sup>4</sup> 1138 Budapest, Dagály u. 6.

<sup>5</sup> 1021 Budapest Húvósvölgyi út 74.

Tasmanites-type algae, are the most characteristic rock types. They may have been formed in a restricted basin with a layered water mass. The high productivity upper water layer must have been rich in nutrients, whereas decay of organic material led to oxygen depletion in the lower water layer. Nutrient-rich surface water has come into being typically in the upwelling zones. It may have reached the restricted basin via intraplatform channels. At the water/sediment interface, anoxic conditions came into existence and these provided ideal circumstances for anaerobic bacteria activity. The microbial sulphate reduction, removing the inhibitor sulphate from the system, allowed the dolomite to precipitate (microbial dolomite model – VASCONCELOS & MCKENZIE 1997). Syndimentary microfaults, fractures, slump structures and sedimentary breccias, common in the lower and middle parts of the core section, indicate sliding of the more or less consolidated sediments on a gentle slope. The upper part of the core section is practically free of dolomite. It may reflect more humid climatic conditions – i.e. less effective water layering in the basin. Increasing kaolinite content and the appearance of silt-sized siliciclastics in some interlayers also indicate increasing humidity. The predominance of the laminitic microfacies has not changed but the graded distal turbidite layers also appear and basin facies with sponge spicules, radiolarians and cysts of Tasmanites-type algae are also common.

Based on data from previous and the present studies, stratigraphic relations of the Upper Triassic formations in the Buda Mts. are displayed in Fig. 22. In the figure, general stratigraphic columns of the neighbouring regions – i.e. the South Gerecse and the Csóvár block – are also presented.

The main conclusions of the present studies are summarized below:

1. From the point of view of the knowledge of the Triassic of the Buda Mts., the core Vh-1 is of outstanding importance because it exposed Norian-Rhaetian basin and platform foreslope facies. These were barely known previously. The latter constrain the paleogeographic relation of the coeval platform and basin facies.

2. The succession explored in the core drilling Vh-1 can be classed in the Mátyáshegy Formation. Based on sporomorphs, foraminifers and radiolarians, the lower part of the section (consisting predominantly of cherty dolomite and dolomite marl) is Norian, while the upper, cherty limestone part is Rhaetian.

3. The exposed succession was formed in an intraplatform basin which had high productivity upper, and oxygen depleted lower water layers. From the ambient platform, bioclasts and lithoclasts were transported into the basin; these were deposited on the tectonically controlled platform foreslope as well as at the toe of the slope. The semi-consolidated sediments were commonly affected by syndimentary deformations.

4. The succession in the core Vh-1 represents the upper part of the Mátyáshegy Formation, having outcrops at in several spots of the Hármashatár-hegy range, in the eastern part of the Buda Mts. The area of the Hármashatár-hegy range may have been a basin continuously from the Early Carnian, just like the depositional basin of the Csóvár Formation, although the latter was less restricted. It can also be assumed that they represent different parts of a single basin.

5. Coeval cherty basin facies akin to those in the northeastern part of the Transdanubian Range structural unit – i.e. in the Buda Mts. and the Csóvár block – are known in the eastern part of the Southern Alps (e.g. Carnic Prealps and Southern Karawanken) reinforcing the intimate palaeogeographic relation of the two, now distant units.

Manuscript received: 12 07 1999

## Összefoglalás

A tanulmány célja a budai-hegységi felső-triász medence- és medenceperemi fáciesű képződményekre vonatkozó jelenlegi ismeretek összegzése, és elsősorban a kiemelkedő jelentőségű Vérhalom tér -1. sz. fúrás vizsgálatának eredményeire támaszkodva az ősföldrajzi helyzet, valamint a medencék fejlődéstörténetének felvázolása. Sporomorphák, foraminiferák, radioláriák alapján a Mátyáshegyi Formáció fúrásban feltárt részének alsóbb, uralkodóan tüzköves dolomit, dolomárga szakasza nori, felsőbb, uralkodóan tüzköves mészkő szakasza rhaeti korú. A feltárt rétegor a nyílt tengerrel sekély csatornákkal összekötött platformközi (intraplatform) medencében képződött, melynek alsó vízrétege oxigénszegény volt. A környező karbonátplatformokról időnként litoklaszt és

bioklaszt szállítódott a medencébe, ami a platformokat medencével összekötő lejtőn, illetve annak lábánál halmozódott fel. A Hármashatár-hegyi vonulatban ismert Mátyáshegyi Formáció a korakarniban kialakult és valószínűleg a juráig fennmaradt intraplatform medencében rakódott le. Az Irhás-árok-sas-hegyi fáciesöv tűzköves dolomit rétegsora a karni „Zsámbéki medence” peremi kifejlődésének tekinthető, amit a karni során a János-hegyi platform-mag választhatott el a Hármashatár-hegyi fáciesöv ekkor még sekély medencéjétől, de a késő-karnitól a terjeszkedő platform részévé vált. A Mátyáshegyi Formációval egykorú Csövári Formáció ugyancsak a self óceánföldi peremén kialakult intraplatform medencében képződött, de a medencerendszer kevésbé elzárt részén. Hasonló jellegű és korú intraplatform medencék ismertek a Déli-Alpok keleti részén (Karni Alpok, Déli-Karavankák).

## Bevezetés

A Budai-hegység felső-triász tűzköves medencefáciesű képződményei a múlt század óta ismertek. A Mátyás-hegy, a Sas-hegy, és a Farkas-völgy tűzköves dolomitjait már HOFMANN (1871) említette, bár korukat pontosabban nem tudta meghatározni. A később előkerült kisszámú korjelző fosszília alapján a tűzköves mészkő és dolomit korát a karni középső-felső részében határozták meg (SCHAFARZIK 1902; LÖRENTHEY 1907). Ezzel egyidőben a tűzkövet nem tartalmazó dolomitok felső-karnira utaló mollusca faunája is már ismert volt. Később VÍGH Gy. nori pelagikus kagylókat tartalmazó faunát talált az Újlaki-hegyen és nori faunaegyüttes került elő a Remete-szurdok dachsteini mészkövéből (KUTASSY 1926). Így, már az 1930-as évekre az a nézet alakult ki, hogy a Budai-hegység felső-triászában heteropikus fáciesként mind sekély-, mind mélytengeri rétegsorok jelen vannak. A merőben eltérő fáciesek egymás melletti helyzetét HORUSITZKY F. (1943, 1959) nagy távolságról egymásra tolt takarókkal magyarázta. Úgy vélte, hogy a nem tűzköves (azaz sekélytengeri, a mai értelmében szerint platform fáciesű) „pilis–nagykovácsi fáciesegység” a tűzköves (medence fáciesű) „budai egységre” tolódt. WEIN (1977) vizsgolta a fácieskülönbségeket ősföldrajzi okokra vezette vissza: kiemelt háttakat és közöttük medencéket tételezett fel.

A különböző kifejlődésű, azonos korú rétegsorok egymásmellettségének értelmezése miatt, továbbá rétegtani és szedimentológiai szempontból is kiemelkedő jelentősége volt a PHARE 134/2. sz. projekt keretében a Vérhalom téren mélyült fúrásnak (KLEB et al. 1993a, b), amely a medence- és lejtőfáciesű képződményeket 200 m vastagságban folyamatosan feltárta.

Az új ismeretek, a mikrofosszília vizsgálatok eredményei, továbbá a platformok és platform előtéri lejtők fejlődésére vonatkozó új koncepciók felvetették a platform- és a medencefáciesű képződmények közötti határ, illetve átmenet újra-vizsgálatának, továbbá egyes korábbi megfigyelések, adatok újraértékelésének szükségességét.

Cikkünk célja az, hogy összegezze a budai-hegységi felső-triász medence- és medenceperemi fáciesű képződményekre vonatkozó rétegtani, szedimentológiai ismereteket. Ezek alapján, elsősorban a Vérhalom téri fúrás vizsgálatának eredményeire támaszkodva, felvázoljuk az ősföldrajzi helyzetet, a medencék fejlődéstörténetét.

E dolgozat előkészítésében, őslénytani-rétegtani részének megírásában meghatározó szerepet játszott DOSZTÁLY Lajos, aki cikkünk összeállításának idején

váratlanul és nagyon fiatalon elhunyt. Az ő emléke előtt is tisztelegni kívánnak e cikkel szeszótársai, akik közeli munkatársai, barátai voltak DOSZTÁLY Lajosnak.

### Kutatástörténeti háttér

A Budai-hegység 1868. évi földtani felvétele alapján, 1871-ben HOFMANN Károly írta le először a ma medencefáciésúnek értelmezett tűzköves triász képződményeket. Alpi analógiára hivatkozva a felső-triász képződményeket két csoportra osztotta, „Földolomit” és „Dachsteinmész” megnevezéssel. Valamennyi dolomit kőzetfaját a Földolomit leírásánál tárgyalta, megjegyezve, hogy „számos helyen tartalmaz a kőzet füstszínű, gumós vagy lencsealakú szarukő-zárványokat és vékony rétegecskéket”. A Sas-hegy Ny-i végét és a Széchenyi-hegy D-i lejtőjét említette a szaruköves dolomit előfordulási helyeként. Leírta a Mátyás-hegyi kőfejtőben előbukkant mészkövet is: „szürkés vagy vörhenyes szilárd igen kovasavdús s e mellett sajátos csomós szerkezettel bír és számos szarukő-kiválást tartalmaz”. Megjegyezte, hogy a fedőjében lévő szarkuköves, vékonylemezes dolomit a Farkas-völgyben és a Sas-hegyen megfigyelthez hasonló. Ugyancsak leírta a Gugger-hegy DNY-i folytatásában lévő sziklaszirt (ma: Apáthy-szikla) ammoniteszes, csigás, brachiopodás dolomitját.

ARADINAK (1904, 1905) a budai-hegységi jura képződményekre vonatkozó közleményét cáfolva, újabb lényeges adatokat közölt LŐRENTHEY (1907). Az Ördög-órom kőfejtőiben dolomit padok közé települő szarukő rétegekből Lingulákat valamint a dolomitból molluscákat írt le SCHAFARZIK, SCHRÉTER és saját gyűjtései alapján. Szelvényt közölt a Mátyás-hegyi előfordulásról, pontosítva a tűzköves mészkő és a dolomit kapcsolatáról való ismereteket.

VADÁSZ (1920) és PÁLFY (1921) értékelte először a fazekas-hegyi dolomit és mészkő gazdag faunáját (ammoniteszek, molluscák, korallok, továbbá foraminiferák, ostracodák és egyéb mikrofosszília elemek). VADÁSZ a mészkő nori, PÁLFY felső-karni–nori korát állapította meg. A Budai-hegység triász rétegtanának kutatásában jelentős előrelépést jelentenek KUTASSY (1926, 1927) összefoglaló dolgozatai, de a makrofossziliákban szegény tűzköves képződményeket illetően alig tudott előrejutni. A Mátyás-hegy szaruköves mészkövét és ezzel együtt tárgyalva a Vihar-hegy, a Csúcs-hegy, és a Kálvária-hegy tűzköves dolomitjait litológiai analógiák alapján a karni alsó részébe tette, megállapítva, hogy meghatározásra alkalmas kőület innen még nem került elő. Az Ördög-órom szaruköves dolomitját viszont a karni felső részébe sorolta egy SCHAFARZIK által gyűjtött *Alectryonia montiscaprilis* példány alapján, amit id. LÓCZY határozott meg. Cephalopodákat is tartalmazó karbonátos képződményeket említett a Fazekas-hegyről (ezt a karni felső részébe sorolta), továbbá a Remete-szurdok Dachsteini Mészkövéből (amit a noriba tett).

VÍGH Gyula 1928-ban az Újlaki-hegyen előbukkanó dolomitban Halorellákat és Monotisokat tömegesen tartalmazó kőületes szintet talált, amit 1933-ban megjelent dolgozatában, elsősorban a *Monotis salinaria*-nak határozott maradványok alapján, a középső-noriba sorolt. Ugyanebben a munkájában említette a

ROZLÓCZNIK által a Rupphegy eocén alapkonglomerátumából gyűjtött *Koninckina telleri* leletet, amely a feküben levő tűzkősávos dolomit felső-karni korára utal.

SCHAFARZIK és VENDL (1929) részletes szelvényekkel illusztrálva foglalta össze a triász képződményekre vonatkozó addigi ismereteket.

KÁROLY (1936) csiszolatos vizsgálatokkal radioláriákat és szivacsstüket mutatott ki a Budai-hegység triász szaruköveiből, tisztázva azok alapvetően biogén eredetét.

GÓCZÁN (1961) a csigafauna alapján a Fazekas-hegy rétegsorának alsó részét az alsó-középső-noriba, felsőbb részét, a Remete-hegy, Hosszúerdő-hegy Dachsteini Mészkövével együtt a felső-noriba sorolta. ORAVECZ (1968) a fazekas-hegyi ammoniteszes lencséket a Dachsteini Mészkö dolomit-mészkö váltakozásos alsó szakaszához kötötte és az alsó-noriba tette. BÉRCZINÉ MAKK (1969) az ammoniteszek revíziója alapján a felső-karni – alsó-nori besorolást vélte indokoltnak.

DETRE (1971) a VÍGH által gyűjtött újlaki-hegyi fauna revíziója során arra a következtetésre jutott, hogy a faunás réteg a karni legfelső részébe tehető, megjegyezve, hogy az a csóvári „felső-karnival” mutat nagyfokú rokonságot.

WEIN (1977) Budai-hegység tektonikai térképeinek magyarázójában a rétegtani tagolásra vonatkozó ismereteket is összefoglalta, és terepi tapasztalatai valamint tektonikai koncepciója szerint értelmezte azokat. A Mátyás-hegyi köfejtő triász rétegsorának alján ismert tűzköves mészkövet, – a Városmajor-1. sz. fúrásban feltárt tűzköves mészkövel egyetemben – raibli rétegek névvel foglalta össze és az alsó-karniba tette. Úgy vélte, hogy a raibli rétegsor lerakódása után tagolódott az üledékgyűjtő mélyebb medencékre, ahol a tűzköves dolomitok keletkeztek, és köztük kiemeltek hátakra, ahol a tűzkömentes karbonátok képződtek heteropikus fáciesként. A mélyebb tengeri tűzköves kifejlődésen belül egy „alsó, főleg tűzköves dolomitból felépült rétegsort és egy felső, márgásabb, kovasavas-sávos, helyenként tűzköves rétegösszetet” különített el. A rétegsort karni-nori korúnak tartotta az addig előkerült makrofosszília leletek alapján.

A Nemzetközi Rétegtani Lexikon 2. kiadásában (1978) VÉGHNÉ NEUBRANDT a tűzköves mészkő rétegsort Mátyáshegyi Mészkö, a tűzköves dolomitot Mátyáshegyi Dolomit néven írta le. BALOGH (1981) a magyarországi triász képződmények rétegtanát összefoglaló dolgozatában „Mátyáshegyi mészkő”-ről és Sashegyi Dolomit Formációról írt, az előbbit az alsó-karniba az utóbbit az alsó-karni felső részétől a felső-karni alsóbb részéig terjedő intervallumba sorolta.

Az 1979-ben mélyített Zsámbék Zs-14. sz. alapfúrásban a Veszprémi Márgába települve közel 300 m vastagságú tűzköves dolomit és tűzköves mészkő rétegsort harántoltak, ami megjelenésében és mikrofaciésében hasonlított a budai-hegységi tűzköves karbonátokra, de a dolomit és a mészkő fordított sorrendben jelent meg (HAAS et al. 1981; KRISTAN-TOLLMANN et al. 1991; HAAS 1994). Ez az adat arra utal, hogy a medence fáciesű tűzköves karbonátos rétegsorok dolomitodása nem feltétlenül kötődik rétegtani szinthez, és ezért ezeket formáció szinten nem indokolt elkülöníteni. Ennélfogva a tűzköves, medence fáciesű karbonátos rétegsor egészét egy formációként (Mátyáshegyi Formáció) tüntették fel a litosztratigráfiai alapegységeket összefoglaló táblázatban (CSÁSZÁR & HAAS 1983). Így tárgyalja a képződményeket a Magyarország litosztratigráfiai alapegységei

sorozat Triász kötete (HAAS 1993) és a legújabb litosztratigráfiai táblázat is (CSÁSZÁR 1997).

A medencefáciesű képződmények korbesorolását illetően jelentős előrelépést jelentettek KOZUR & MOCK (1991) conodonta, holothurioidea és radiolária vizsgálatai. Kimutatták a pesthidegkúti Kálvária-hegy tűzköves mészkövének juli, a csúcs-hegyi tűzköves dolomit valamint a mátyás-hegyi felszíni feltárás és a barlangból gyűjtött tűzköves mészkő sevati-rhaeti korát, sőt néhány mátyás-hegyi mintában talált radiolária alapján a Mátyáshegyi Mészkő egy részének jura korát is feltételezték.

A Vérhalom-téri fúrás 1993-ben elvégzett mikropaleontológiai feldolgozása során DOSZTÁLY radiolária, ORAVECZNÉ SCHEFFER foraminifera és GÓCZÁN spormorpha vizsgálatok alapján mutatta ki a rétegsor nori-rhaeti korát.

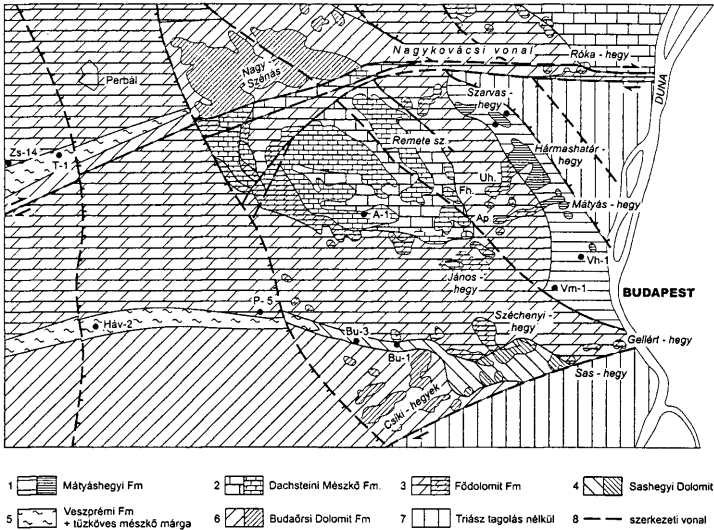
### Kifejlődési területek

A felső-triász rétegsorok kifejlődése alapján a Budai-hegységen belül különböző kifejlődésű rétegsorokkal jellemezhető területek (WEIN 1977 szerint fáciesövek) különíthetők el. A WEIN-féle koncepcióval alapvetően egyetértve a következőkben az általa bevezetett elnevezéseket használjuk. Nem foglalkozunk azonban a K-Ny-i csapású Nagykovácsi vonaltól (FODOR et al. 1994) északra levő területekkel ahová a „Nagykevélyi fáciesöv” tartozik (1. ábra). Ez ugyanis – a felső-triász platformfáciesek kifejlődését illetően – a Budai-hegység belső részének onkoidos kifejlődésétől (János-hegyi fáciesöv) jelentősen eltér és a Pilis vonulatának lofer-ciklusos kifejlődésével rokon (HAAS et al. 1997).

A medence- és a platform kifejlődésű triász képződmények kibúvásait és a kainozoos képződmények alatti elterjedését mutatja az 1. ábra, amelyen a medence kifejlődéseket feltáró fontosabb szelvények helyét is feltüntettük. Megjegyezzük, hogy a triász kifejlődések ettől eltérő elrendezését mutatják KÖRPÁS & KOVÁCSVÖLGYI (1996) valamint KÖRPÁS & NAGY (1998) aljzattérképei, melyeken a medencefáciesű képződmények DNY-i vonulata Budakeszi-Páty-Telki vonalában, DK felé forduló csapásváltással csatlakozik a Zsámbéki-medence Veszprémi Márgájához.

A medencefáciesű képződmények két vonulatban jelennek meg a Budai-hegységben. A Hármashatár-hegyi kifejlődési terület a szűkebb értelemben vett Budai-hegység ÉK-i részét foglalja magában. A pesthidegkúti Kálvária-hegy – Szarvas-hegy – Csúcs-hegy – Vihar-hegy – Hármashatár-hegy – Mátyás-hegy – Rózsadomb vonulatban mindenhol tűzköves medencefáciesű képződményeket (uralkodóan dolomitot) találunk, melyek kora a karnitól a rhaetiig terjed. E vonulattól DNY-ra az Apáthy-szikla – Vadaskert övezetében viszont dolomitosodott platformfácieseket ismerünk, melyek már a János-hegyi platform kifejlődési területéhez tartoznak. Ezek minden bizonnyal az említett medencék heteropikus fáciesei, ugyanakkor az Apáthy-szikla ammoniteszes kifejlődése, továbbá a fazekas-hegyi és a remete-szurdoki fauna medencéhez közeli helyzetet jelez.





1. ábra A Budai-hegység triász képződményei és fontosabb feltárásai (Császár et al. 1978 térképe nyomán, módosításokkal). Rövidítések: Ap. - Apáthy-szikla; Fh.- Fazekas-hegy; Uh. - Újlaki-hegy

Fig. 1 Triassic formations of Buda Mts. and important exposures (after Császár et al. 1978, with modifications). Abbreviations: Ap.- Apáthy Cliff; Fh.- Fazekas Hill; Uh.-Újlak Hill. Legend: 1 Mátyáshegy Formation, 2 Dachstein Limestone Formation, 3 Main Dolomite Formation, 4 Sashegy Dolomite, 5 Veszprém Formation with cherty limestone and dolomite intercalations, 6 Budaörs Dolomite Formation, 7 Triassic without subdivision, 8 structural line

Az Apáthy-szikla–Vadaskert vonulat és a Hármashatár-hegyi vonulat között az Újlaki-hegyen, továbbá a Hármashatár-hegy DNy-i oldalán dolomitoidosodott üledékes breccsa található, ami a platform és a medence közötti egykori lejtő lábánál halmozódhatott fel. E fáciesképbe az Újlaki-hegyről VIGH által leírt pelágikus mollusca fauna ellentmondás-mentesen beilleszthető. A Vérhalom téri fúrás rétegsora is közeli lejtő létét igazolja a nori-rhaeti idején. Úgy tűnik tehát, hogy a Budai-hegység ÉK-i részén a medencefácies mellett a platformot a medencével összekötő lejtőnek is megvannak a nyomai.

A másik medence kifejlődésű egységet, amely a hegység D-i részét foglalja magában, WEIN (1977) Irhásárok–sashegyi fáciesövként említette. Az itt ismert tüzköves dolomit az eddig előkerült kisszámú korjelző fosszília alapján valószínűleg karni. E zóna ősföldrajzi helyzetét, kapcsolatait illetően kevés adattal rendelkezünk.

### A Vérhalom-1. sz. fúrás triász rétegsora

A Rózsadomb területén a Vérhalom téren, 1992-ben mélyült Vh-1. sz. fúrás (helye: 1. *ábra*), mintegy 200 m vastagságban harántolt triász medence- és lejtő-fációs képződményeket, páratlanul fontos adatokat szolgáltatva e képződmények ismeretéhez. A feltárt fúrasi rétegsor jelentősége elsősorban abban rejlik, hogy tekintélyes vastagságú folyamatos rétegsort tárt fel (2. *ábra*). Ez annak ellenére így van, hogy a rétegek  $15^{\circ}$ – $70^{\circ}$  között változó, többnyire  $25^{\circ}$ – $30^{\circ}$ -os dőlése a rétegtani vastagságot számottevően csökkenti, hiszen korábban a Budai-hegységben a medence és lejtő fációs rétegsorok csak töredékesen, csupán néhány métert, esetleg 10 m-t magukban foglaló szelvényekben voltak korábban ismertek. A folyamatos szelvény módot adott a szedimentológiai jellegek megfigyelésére, a részletes petrográfiai, szerves kőzettani, szöveti és mikropaleontológiai vizsgálatokra. Kétségtelen tény ugyanakkor, hogy a Vérhalom téri fúrás is csupán egy részét tárta fel a Hármashatár-hegyi medencében lerakódott rétegsornak.

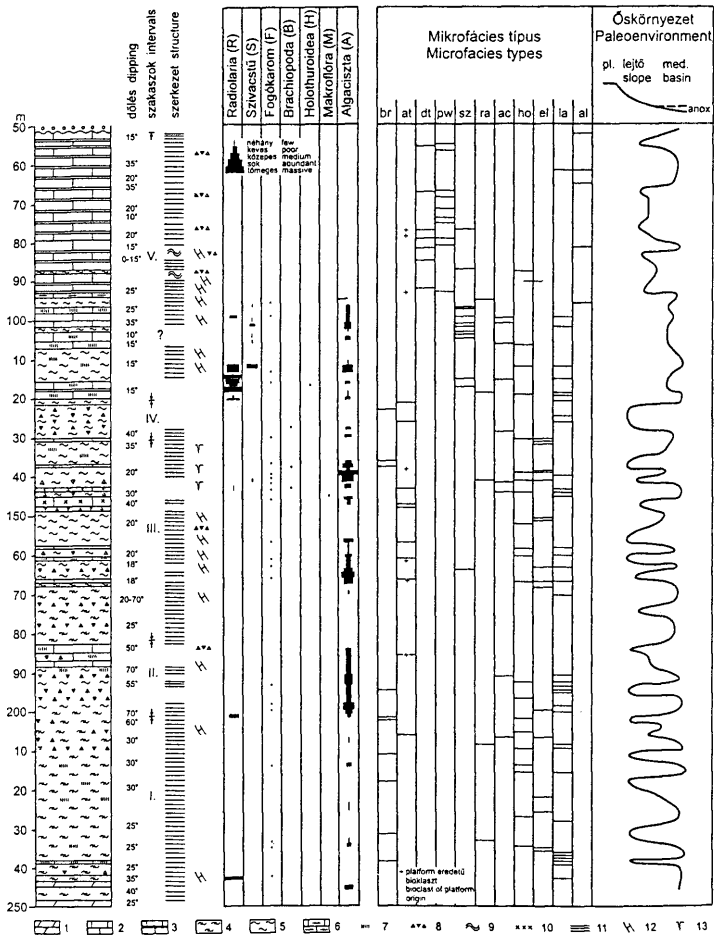
A Vh-1. sz. fúrás elsődleges litológiai leírását BENKOVICS László, JUHÁSZ Erika, KORPÁS László, TÖRÖK Ákos készítette. A triász képződmények anyagvizsgálata a Magyar Állami Földtani Intézetben és a Budapesti Műszaki Egyetem Mérnök-geológiai Tanszékén készült. A szerzők mellett az anyagvizsgálatokban a következő szakemberek vettek részt: BOGNÁR László (röntgen), SOHA Istvánné és BERTALAN Éva (kőzetkémia), VETŐNÉ ÁKOS Éva (zárványvizsgálatok), HERTELENDI Ede (stabil izotóp elemzés).

#### A rétegsor litológiai- és mikrofaciészellegei

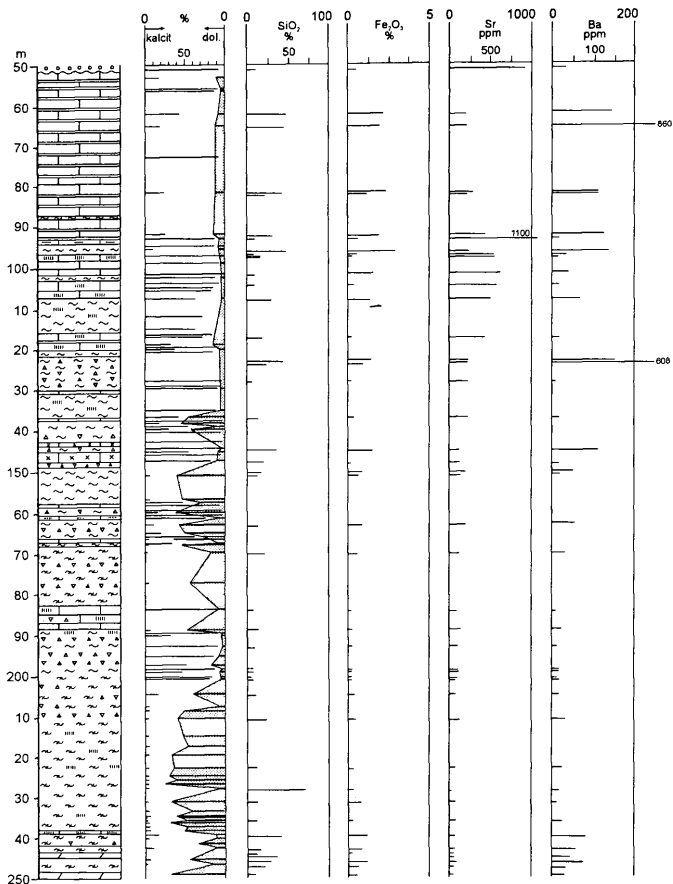
A fúrásban feltárt rétegsor, litológiai jellegei alapján, két markánsabban elkülönülő egységre és ezen belül további szakaszokra tagolható (2. *ábra*). Az alsó egységet uralkodóan dolomitmárga építi fel, középső részén üledékes breccsa és tűzköves mészkő betelepüléssel. Az alsó és a felső egységet mintegy 10 m vastag üledékes breccsás betelepülés választja el. A felső egységet uralkodóan tűzköves mészkő építi fel. A rétegsor kőzetszerkezeti és mikrofaciészellegeit a 2., fontosabb geokémiai sajátosságait a 3., a kőzetek röntgen diffrakciós vizsgálatokkal meghatározott ásványos összetételét a 4. *ábra* mutatja. Az egyes szakaszok jellemző sajátosságait a következőkben foglaljuk össze.

2. *ábra* → A Vérhalom tér Vh-1. sz. fúrás triász szakaszának rétegoszlópa, litológiai- és mikrofaciészellegei és faciesdiagrammja. A mikrofaciész típusokat jelölő rövidítések magyarázata a szövegben található. Jelkulcs: 1. dolomit, 2. mészkő, 3. márgásávos mészkő, 4. dolomitmárga, 5. márga, 6. agyagos mészkő, 7. tűzkőlencsés, 8. breccsa (a rétegoszlopon belül átülepített, a szerkezeti oszlopban üledékrogyáshoz kapcsolódó), 9. üledékrohadásos (slump) szerkezet, 10. bioklaszos, 11. laminites, 12. szinszediment törés, 13. üledékkel kitöltött repedés

Fig. 2 → Lithologic column, lithologic and microfacies properties and facies chart of Triassic segment of core Vh-1. Abbreviations: R - radiolarians, S - sponge spicules, F - Coleoidea claws, B - brachiopods, M - macroflora, A - algal cysts. Explanation for abbreviations of the microfacies types is in the text. Legend: 1 dolomite, 2 limestone, 3 limestone with marl stripes, 4 dolomitic marl, 5 marl, 6 argillaceous limestone, 7 chert lenses, 8 breccia (within the lithologic log - redeposited, in the structural column - slump origin), 9 slump structure, 10 bioclasts, 11 laminitic, 12 synsedimentary fault, 13 fissure with intrasediment infilling

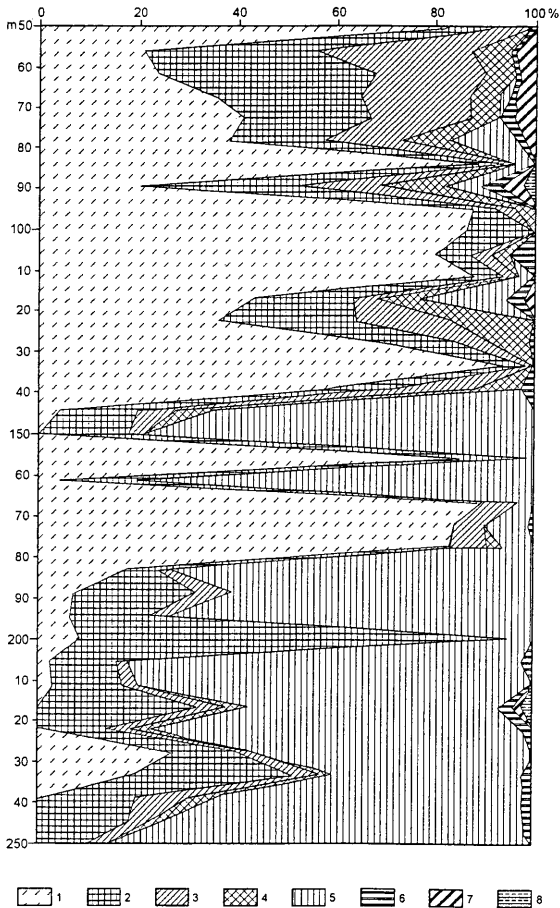


Az alsó szakasz (250,0–199,7 m) szürke, kovás, tűzköves dolomárga, agyagos dolomit betelepülésekkel, breccsás rétegekkel. A kémiai, továbbá a röntgenvizsgálatok szerint a dolomittartalom 20–80% között váltakozik, általában 50% körüli. A szélsőségesen változó (10–80%) kvarctartalom egyértelműen a diage-



3. ábra. A Vh-1. sz. fúrás triász képződményein végzett geokémiai vizsgálatok eredményei

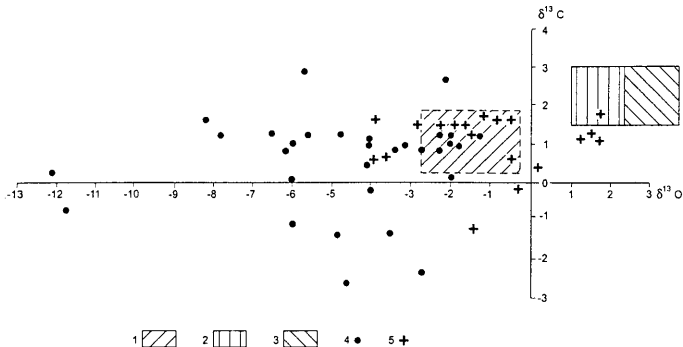
Fig. 3 Results of geochemical analysis of Triassic formations in core Vh-1



4. ábra A Vh-1. sz. fúrás triász képződményein végzett röntgen-difraktométeres vizsgálatok eredményei. Jelkulcs: 1. kalcit, 2. kvarc, 3. kaolinit, 4. ortoklász, 5. dolomit, 6. pirit, 7. illit-montmorillonit, 8. illit

Fig. 4 Results of X-ray diffraction analysis of Triassic formations in core Vh-1. Legend: 1 calcite, 2 quartz, 3 kaolinite, 4 orthoclase, 5 dolomite, 6 pyrite, 7 illite-montmorillonite, 8 illite

nezis különböző szakaszaihoz köthető kovásodás mértékét jelzi. Az agyag-  
 ásványok közül a kaolinit és az illit van jelen számottevő mennyiségben. Pirit,  
 többnyire szénült növényi törmelékanyaggal együtt, rendszeresen megjelenik. A  
 dolomit, dolomárga mintákon végzett  $\delta^{13}\text{C}$  és  $\delta^{13}\text{O}$  stabil izotóp vizsgálatok  
 eredményeit az 5. ábra mutatja.



5. ábra A Vh-1. sz. fúrás triász kőzetmintáin végzett  $\delta^{13}\text{O}$  és  $\delta^{13}\text{C}$  stabil izotópvizsgálatok eredményeinek összefoglaló diagrammja. 1. a középhegységi Dachsteini Mészko szubtidális C tagjából vett minták tartománya, 2. a Földolomit szubtidális C-tagjából vett minták tartománya, 3. A Földolomit peritidális B-tagjából vett minták tartománya (BALOG et al. 1999 alapján); 4. kalcit feltárással 2. dolomit feltárással készült vizsgálat

Fig. 5 Summarizing plot of  $\delta^{13}\text{O}$  and  $\delta^{13}\text{C}$  stabil isotopic measurements carried out on Triassic rock samples in core Vh-1. 1 range of measured samples from the subtidal C members of the Dachstein Limestone in the Transdanubian Range, 2 range of samples from the subtidal C members from the Main Dolomite, 3 range of samples from the peritidal B members of the Main Dolomite (after BALOG et al. 1999); 4 the measurements were made by calcite attacking, 5 by dolomite attacking

A legjellegzetesebb szöveti típus a laminites finom dolopátit, dolomikropátit. A dolomitósodott kőzetet, milliméterenként szénült növényi törmeléklemezekben dús szintek vagy tizedmilliméterenként szerves anyag filmek tagolják, ez adja a laminit szerkezetet. Az eredeti szöveti elemeket a dolomitósodás részben eltüntette.

Olykor a szénült növénymaradványok nem alkotnak folyamatos sávot, a laminites jelleg elmosódottá válik, de az apró lemezszerű maradványok rétegzettség szerinti rendezettsége megfigyelhető. Ritkán echinodermata vázelemek is megmaradtak. Az elmosódott laminációt mutató típustól folyamatos az átmenet a homogénnek látszó dolomikropátit – finom dolopátit típus felé, amely csak csekély mennyiségű szénült növényi elemet tartalmaz. A homogén típusban intraklasztként is megjelenhetnek a laminites típus felszakadt réteglemezei. Alagacisztták, kis-közepes mennyiségben az említett típusok mindegyikében előfordulnak. A szakasz felsőbb részén egy vékony rétegben a kovásodott alga-cisztták tömeges megjelenését is észleltük.

A fenti közettípusok közé radiolária moldokat tartalmazó, teljesen átková-sodott, radiolarit mikrorétegek települ-hetnek.

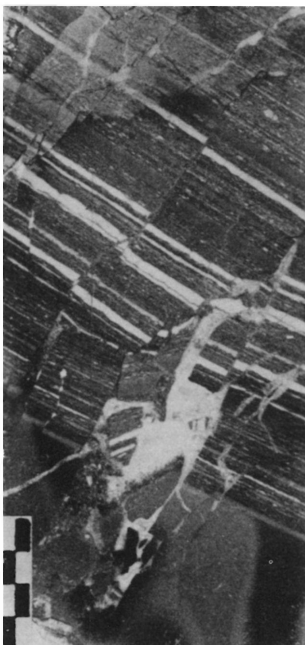
A szakasz felső részén (206,4 m fö-lött) viszonylag sok, finom kalkarenit, illetve kalkaleurit méretű bioklasztot (filamentum töredék, echinodermata töredék) tartalmazó wackestone is megjelenik, amely csupán csekély mennyiségű apró szénült növényi tör-melékét (fitoklasztot) tartalmaz.

Több szintben figyelhetők meg breccsa betelepülések (2. ábra). Ezek egy részénél a szemcsék szövete nem különbözik egymástól (monomikt breccsa). Más esetekben a breccsa poli-mikt, osztályozatlan, a szemcsék nem, vagy alig koptatottak, méretük néhány mm-től néhány cm-ig változik. A szemcsék anyagában a rétegsorban elő-forduló közettípusok (laminites vagy elmosódott sávozottságot mutató dolo-mikropátit, radiolarit) jelenik meg. A szemcsék közti mátrix általában dolo-mikrit vagy finom dolopátit, olykor átková-sodva. A breccsás szakaszokon szinszediment mikrovetőket is megfi-gyeltünk.

A következő szakaszt (199,7–182,4 m) világosszürke, tűzköves mészkő építi fel, sötétszürke laminites márga, vala-mint breccsa betelepülésekkel.

A szakasz alsóbb része (188,6 m alatt) szürke laminites márga, breccsa be-településekkel. Dolomitzegény, kevés agyagásvánnyal (kaolinit, illit) és egyes szintekben biogén kovásodással.

A szöveti típusok az alsó szakasznál említettekhez hasonlóak (laminites, elmosódott sávozottságú, homogén, algacisztás, finom bioklasztos wackestone), azzal a különbséggel, hogy a dolomitosodás hiánya miatt az eredeti szövet jobban megfigyelhető. A laminitek esetében agyagos mikrit és meszesebb mikrit-mikropátit tizedmilliméteres, enyhén hullámos lemezei váltakoznak. A agyagos mikritsávokban jellemzőek a szerves anyagból álló lemezek, filmek. A breccsák jellege sem tér el az előző szakasznál leírttól. Genetikai spektrumuk a kezdődő breccsásodástól az átülepítettnek látszó breccsáig terjed. Szinszediment mikrovetők e szakaszon is megfigyelhetők (6. ábra)



6. ábra Szinszediment mikrovetők laminites közetben. Vh-1. sz. fúrás, 195,0 m. A mérórúd hossza 2 cm

Fig. 6 Synsedimentary microfaults in a laminitic rock. Core Vh-1, 195.0 m. Length of the bar is 2 cm

A szakasz tűzköves mészkővel zárul (182,4–188,6 m). A kőzet apró litoklasztokat tartalmazó bioklasztos kalkarenit (packstone–grainstone), amit mudstone–wackestone mikrorétegek tagolnak. Az arenit méretű litoklasztok egy része kovásodott (még az átülepítés előtt). A bioklasztok közül krinoidea törmelék, és ostracoda teknők mellett, mikrobiális kérgék töredékei, továbbá a platformról származó és a medencében élt foraminiferák említhetők.

A következő szakaszt (130,0–182,4 m) ismét uralkodóan sötétszürke dolomárga építi fel, világosszürke tűzköves, olykor bioklasztos mészkő betelepülésekkel és breccsás szintekkel. Szingenetikus vetők, ezekhez kötődő breccsásodás, neptuni telérek a szakasz egészét jellemzik.

A dolomárga rétegekben a dolomittartalom 60–80% közötti. Az agyagásványok közül illitet és kaolinitet mutattak ki. A röntgenvizsgálattal kimutatott számottevő mennyiségű (16–18%) kvarc, a vékonycsiszolatos megfigyelések szerint, a kőzet diagenetikus kovásodásához köthető.

A megfigyelt szöveti típusok jelentős része megegyezik az alsó szakaszéval. A dolomárgák legnagyobb része a laminites típusba sorolható, tehát a dolomikropátitot hullámos lefutású, szerves anyag dús, helyenként piritesedett filmek tagolják, olykor flázeres szerkezetet hozva létre. Radioláriás vagy algacisztás mikrorétegek is közbeiktatódnak, többnyire részben vagy teljesen átkovásodva. Gyakran csupán elmosódott sávozottság észlelhető, és kevesebb növényi törmelék, amorf szerves anyagot tartalmazó, homogén wackestone kőzettípus is előfordul, echinodermata töredékekkel, ostracoda héjakkal, filamentumokkal, szivacstükkel és algacisztákkal. Az említett három típus egyetlen csiszolaton belül is váltakozhat.

A szakasz felsőbb részén olyan szöveti típusok is megfigyelhetők, amelyek kőzetalkotó mennyiségben tartalmaznak gömb alakú, kb. 100  $\mu\text{m}$  átmérőjű, többnyire kova anyaggal kitöltött moldokat. Ezek a szervesanyag vizsgálat szerint jórészt algaciszta, kisebb részben radiolária eredetűek.

Platform eredetű, átülepített bioklasztokat és olykor litoklasztokat is tartalmazó kőzettípusok viszonylag gyakoriak ezen a szakaszon. Ezek többnyire packstone, ritkábban wackestone szövetűek. Rendszeresen tartalmaznak echinodermata (többnyire crinoidea) váztöredéket, vastagabb héjú ostracoda teknőket, mollusca héjtöredéket, sekélytengeri foraminiferákat, és többnyire számottevő mennyiségben mikrobiális bekéregzésekből származó töredéket vagy csomókat, onkoidokat, olykor tubiphyteseket is. Ritkán mészszivacs töredékek is előfordulnak.

E szakaszban figyeltük meg először a szivacstú maradványok dominanciájával jellemezhető szöveti típust (164,9 m), amely a rétegsor felsőbb részén válik gyakorivá. A wackestone szövetben a szivacstűk és egyéb maradványok kalcit moldjai láthatók. A valószínűleg radiolária eredetű, gömb alakú moldok mellett az ostracoda teknők, filamentum töredékek és kevés foraminifera említhető.

A rétegsor következő része (121,0–130,0 m) uralkodóan sötétszürke, zöldesszürke mészmárga, kovásodott márga, breccsa betelepülésekkel. A breccsák egy része szemcsevázú, kevés szemcseközi mátrixszal, más részük viszont mátrixvázú. A litoklasztok mérete 0,1–10 cm, legfeljebb gyengén koptatottak, osztályozottságot nem mutatnak.



A laboratóriumi vizsgálatok szerint ez a szakasz szinte dolomitmentes (3, 4. ábra). Az agyagásványtartalom az alsóbb szakaszokénál nagyobb, az illit és a kaolinit közel egyenlő mennyiségben van jelen. Az esetenként 20–25%-ot elérő kvarc a mikroszkópi vizsgálatok alapján egyértelműen kovárodáshoz köthető, törmelékes kvarc gyakorlatilag nincs.

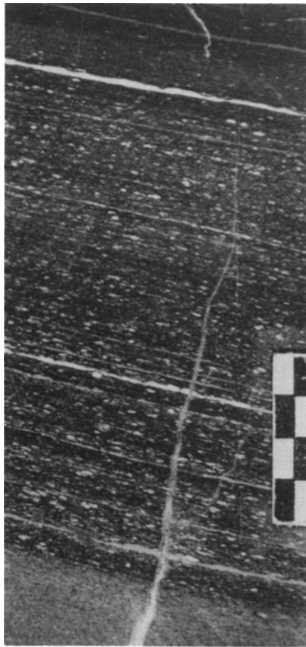
A márga-mészmárga kőzetek rendszerint laminiték (7. ábra), azonban nem egészen azonosak az alsóbb szakaszok laminitjeivel. Világosbarna, agyagos mikritben mikropátos sávok, a rétegződéssel párhuzamos lencsék láthatók. Helyenként megfigyelhető, hogy a mikropátitos sávok finom kőzetliszt méretű bioklasztok átkristályosodásával jöttek létre. E sávokban olykor vékonyhájú ostracodák és filamentumok töredéke is felismerhető. Vékony, szerves anyagú filmek, apró, szénült, néha piritesedett növényi törmelék, továbbá algacisztták vagy azok töredékei ugyancsak előfordulnak.

Nagy mennyiségű gömb alakú kalcit moldot tartalmazó szöveti típus ebben a szakaszban is előfordul. Bár a moldoknak csupán kis részét veszi körül szerves anyagból álló burok, a moldok nagy része algaciszta eredetű.

Egyetlen mintában (119,6 m) mikrit mudstone szövetben rák koprolitokban gazdag szintet figyeltünk meg.

Platformról, illetve a felső lejtőről származó, aleurit-arenit méretű, osztályozatlan bioklasztokat (crinoidea töredék, foraminifera) és intraklasztokat tartalmazó kőzettípus ebben a szakaszban is található. A néhány milliméteres lito-klasztok fossziliái a radioláriás tűzkőtörmelék kivételével ugyancsak platform eredetre utalnak.

A breccsás kőzetek egyik típusa lényegében azonos szövetű és nem határozott körvonalú kőzetdarabokból áll. A breccsák másik típusa esetében különféle szövetű szemcsék (mudstone, gömb alakú kalcit moldokat tartalmazó packstone, tűzkő) figyelhető meg márga alapanyagban.



7. ábra Szerves anyagban gazdag laminites mészmárga. Vh-1. sz. fúrás, 128,9 m. A mérőrúd hossza 2 cm

Fig. 7 Laminitic calcareous marl rich in organic material. Core Vh-1, 128.9 m. Length of the bar is 2 cm

A fúrásban feltárt rétegsor felső szakasza (51,4–121,0 m) szürke, illetve barnás árnyalatú tűzköves mészkő, 0,2–5 cm vastagságú, barnásszürke, sötétszürke márga, kőzetlisztes márga betelepülésekkel.

Ez a rétegcsoport gyakorlatilag dolomitmentes. A mészkő szakaszokon kimutatott 5–15% kvarc a kovásodáshoz köthető. Az agyagásvány frakciót kaolinit és illit képviseli, maximum néhány százaléknyi mennyiségben. A márgákban, az alsóbb szakaszoktól eltérően, jelentős lehet a kvarc kőzetliszt tartalom. Ezért, továbbá a helyenként erős kovásodás miatt, a kvarc mennyisége 20–44% közötti. A kaolinit 15–31%, az illit 6–10% között változik és 2–4 %-ban illit/szmektit kevert szerkezetű agyagásványt is rendszeresen kimutatott a röntgenvizsgálat. Pirit rendszeresen jelen van néhány %-nyi mennyiségben.

A mikrofáciesben is változások látszanak a felső szakaszon. Jellemző és gyakori a szivacstűs wackestone típus. A szivacstűk mellett gyakran radiolária moldok is előfordulnak, mennyiségük olykor a szivacstűkét is megközelíti. Kevés vékonyhéjú ostracoda, foraminifera, filamentum töredék rendszerint kis mennyiségben szintén jelen van. Lamináció olykor a szivacstűs típusnál is megfigyelhető. Ilyenkor amorf, vagy finom törmelékes, szerves anyagban gazdagabb hullámos sávok tagolják a kőzetet.

A másik jellemző szöveti típus peloidos wackestone, kevés kőzetliszt-finom homok méretű bioklasztal. A bioklasztok között szivacstű, filamentum-töredék, ostracoda héj, olykor globochaete, echinodermata váztöredék ismerhető fel. A peloidos wackestone mikrorétegek gyakran pátos kötőanyagú, sok apró peloid szemcsét tartalmazó mikrorétegekkel váltakoznak.

Kizárólag a felső szakaszra jellemző a jelentős mennyiségű kvarc kőzetlisztet tartalmazó márga, kovás márga kőzettípus, amely gyakran laminites és kevés bioklasztot (szivacstű mold, ostracoda) tartalmaz.

### Mikrofácies típusok

A vizsgálatok alapján elkülönített mikrofácies típusok szelvény szerinti eloszlását a 2. ábra mutatja. Ez egyben a őskörnyezeti rekonstrukció alapja. Az egyes fáciestípusok értelmezése a következő.

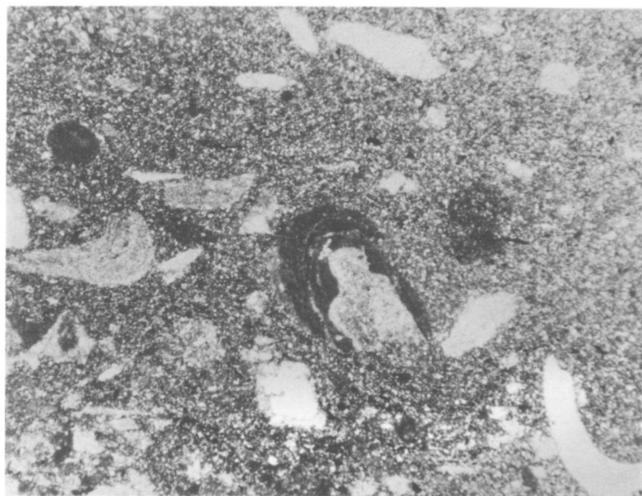
Breccsás fácies (br). (8. ábra) Monomikt, vagy polimikt intraformációs breccsa. Az üledék lejtőn való megcsúszásával képződhetett, a monomikt breccsa esetén az üledéklemesek csupán széttagolódtak, esetleg üledékcsúszással szállítódtak, míg a polimikt típus esetében jelentősebb lejtőmenti gravitációs szállítással számolhatunk. Az üledék feldarabolódásának kezdetét jelzik a breccsás

8. ábra → Polimikt üledékes breccsa. Vh-1. sz. fúrás, 210,8 m (13x)

Fig. 8 Polymict sedimentary breccia. Core Vh-1, 210.8 m, 13x

9. ábra → Wackestone, platformról származó bioklasztokkal. A kép közepén algabekérgezéses szemcse. Vh-1. sz. fúrás, 157,9 m (25x)

Fig. 9 Wackestone with bioclasts of platform origin. Algal incrustated grain is visible in the centre of the picture. Core Vh-1 157.9 m (25x)



szakaszokhoz gyakran kapcsolódó szinszediment mikrovetők, az üledékcúszást pedig az ugyancsak megfigyelhető üledékredők. A breccsás fácies kis hajlásszögű lejtőn, illetve a lejtő lábánál képződhetett.

Átülépített bio- és litoklasztokat tartalmazó wackestone (át). (9, 10, 11. ábra) Mikrit, ill. mikropátit mátrixban a kőzetlisztől a durva homok méretűig terjedő osztályozatlan bioklaszt található, többnyire néhány mm-es litoklasztokkal. A bioklasztok között echinodermata (többnyire crinoidea) vázelem, mollusca héjtöredék, továbbá Tubiphytesek, mikrobiális bekéregzésből származó törmelék gyakori, platform eredetű foraminiferák, vastag héjú ostracodák mellett. A kifejezetten platformon, zátonyközeli életterekben élt foraminiferák közül az *Alpinophragmium perforatum* FLÜGEL (143, 1 m), a *Variostoma crassum* KRISTAN TOLLMANN és egy a Milioporidae-hoz tartozó példány (185, 6 m) említhető. Az átülépítést bizonyítják az allochton fosszíliaak mellett előforduló pelágikus mikro-fosszília elemek. A litoklasztok is többnyire a platformról származnak, a klasztok szövete és fosszíliaelemei alapján. Határozott gradáció e típus esetében nem figyelhető meg, és a wackestone szövet is arra utal, hogy a platformról származó törmelék átülépítése nem zagyárral inkább vízáramlással mehetett végbe. A felhalmozódás a lejtő alsóbb részén vagy a lejtő előterében történhetett.

*Disztális turbidit* (dt). (12. ábra) Gradált, peloidos- apró bioklasztos grainstone és peloidos packstone-wackestone mikrorétegek váltakoznak, melyek kis sűrűségű zagyárból ülepedhettek ki és disztális turbiditként értelmezhetők. A lejtőn lezúduló zagyarak messze behatolhatnak a medencébe. A disztális turbiditek tehát a kiindulási helyüktől viszonylag távol, már a medencében rakódhattak le, de a lejtőhöz feltehetően közelebb mint a turbiditeket nem tartalmazó medenceüledékek.

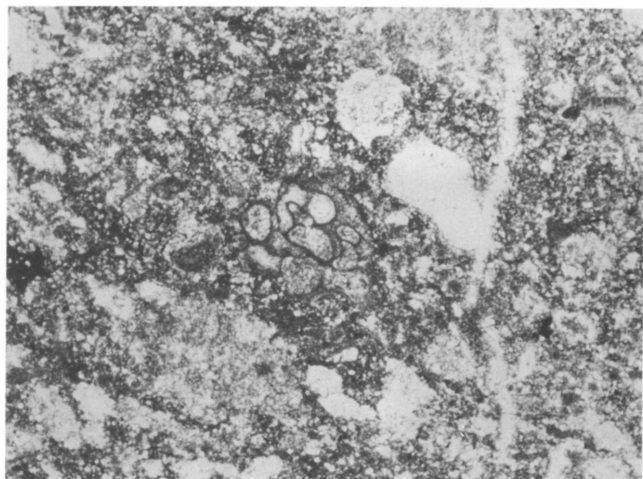
*Peloidos wackestone* (pw). (13. ábra) Mikropátos mátrixban apró mikritcsomók (peloidok) tömege és egész finom, többnyire kőzetliszt méretű bioklaszt figyelhető meg. A bioklasztok között filamentum töredék, ostracoda, echinodermata töredék, továbbá radiolária és algaciszta, valamint szivacsú utáni kalcit moldok ismerhetők fel. A szövetben irányítottág, mikrosávok szerkezet általában nem látható. Ritkábban megfigyelhető a finom bioklaszt és a mikrit váltakozása, ami disztális turbiditek laminációjára emlékeztet. Az igen vékonyfalú, viszonylag jó megtartásúnak látszó ostracoda héjak jelenléte a bioklasztos mikrorétegekben azonban ezt a feltételezést valószínűtlenné teszi. Ez a faciéstípus tehát részben a távoli platformról, részben pelágikus környezetből származó karbonátszemcséket tartalmaz – hemipelágikus környezetet képvisel.

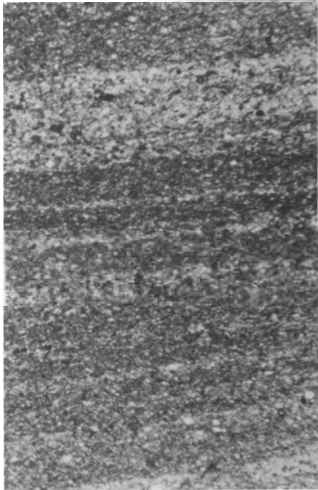
10. ábra → Packstone, platformról származó bioklasztokkal (mészszivacs töredékek) és apró litoklasztokkal. Vh-1. sz. fúrás, 147,5 m (25x)

Fig. 10 Packstone with bioclasts of platform origin (calcsponge fragments) and small lithoclasts. Core Vh-1, 147.5 m (25x)

11. ábra → Packstone, platformról származó bioklasztokkal, középen mészszivacs töredékkel Vh-1. sz. fúrás, 161,4 m (50x)

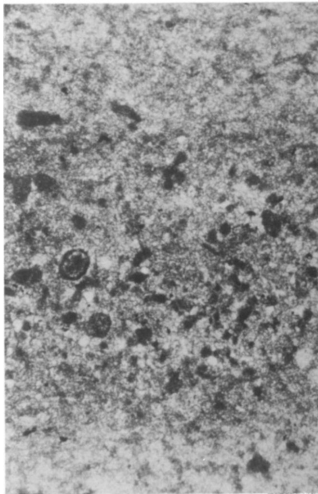
Fig. 11 Packstone with bioclasts of platform origin. A calcsponge fragment is visible in the middle of the photomicrograph. Core Vh-1, 147.5 m (50x)





12. ábra Kalkaleurit packstone és mudstone lemezek váltakozásából felépülő laminit. A vastagabb kalkaleurit rétegben gradáció is felismerhető. Disztális turbiditként értelmezhető. Vh-1. sz. fúrás, 67,8 m (13x)

Fig. 12 Laminite, consisting of alternation of calcisilt packstone and mudstone laminae. In the thicker calcisilt layer gradation is visible. It can be interpreted as distal turbidite. Core Vh-1, 67.8 m (13x)



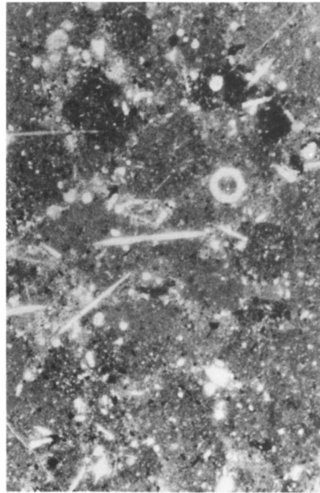
13. ábra Peloides mikropátit. Vh-1. sz. fúrás, 72,2 m (50x)

Fig. 13 Peloidal microsparite. Core Vh-1, 72.2 m (50x)

selve. Mivel a disztális turbidit fácissal együtt, azzal váltakozva jelenik meg, feltételezhető, hogy azzal lényegében azonos környezetben képződött, tehát a zagyárok közötti nyugodt periódusok üledéklerakódását képviseli.

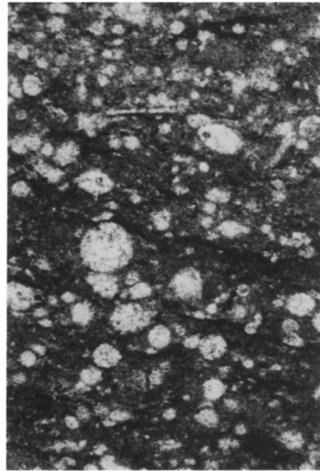
*Szivacsstűs wackestone-packstone (sz).* (14. ábra) Mikrit alapanyagban jelentős, olykor kőzetalkotó mennyiségű szivacsstű (illetve szivacsstű eredetű kalcit mold) jellemzi ezt a típust. Kevés radiolária és/vagy algaciszta utáni kalcit mold, filamentum töredék, vékonyhéjú ostracoda többnyire ugyancsak jelen van, olykor echinodermata töredékekkel és gyakran apró szénült növényi törmelékkel együtt. Mind a szerves anyagban gazdag laminites, mind a radioláriás és az algacisztás fácies felé átmenetet mutató kifejlődéseit is megfigyeltük. A szivacsstűs fácies a medence belsejében, feltehetően annak viszonylag sekélyebb részein rakódhatott le.

*Algacisztás wackestone-packstone* (ac). (15. ábra) Mikrit alapanyagban jelentős, gyakran kőzetalkotó mennyiségben vannak jelen 100–150  $\mu\text{m}$  méretű moldok többnyire kalcit-, ritkábban kovakitöltéssel. Ezekről többnyire csak szerves kőzettani vizsgálatokkal volt eldönthető, hogy radiolária vagy algaciszta eredetűek (a 2. ábrán a két mikrofaciést ennek megfelelően különítettük el). A gömb moldok mellett szivacstű, filamentum töredék, vékonyhéjú ostracoda többnyire előfordul, változó mennyiségű szénült növényi törmelék mellett. Az oldási maradék vizsgálatok alapján is igazolt, hogy az algaciszták a radioláriákkal sok esetben együtt találhatóak (2. ábra), azaz azonos környezetben ülepedhettek le. Az algaciszták Tasmanites-típusú



14. ábra Szivacstűs, peloidos wackestone. Vh-1. sz. fúrás, 105,5 m (25x)

Fig. 14 Peloidal wackestone with sponge spicules. Core Vh-1, 105.5 m (25x)



15. ábra Algaciszták és szivacstűk utáni kalcit moldokat tartalmazó wackestone. Vh-1. sz. fúrás, 99,7 m (50x)

Fig. 15 Wackestone with calcite molds after algal cysts and sponge spicules. Core Vh-1, 99.7 m (50x)

bentosz algák szabadon lebegő (meroplankton) szaporítószerveinek maradványai, amelyek a medence belsejében halmozódtak fel.

*Radioláriás wackestone-packstone* (ra). Mikrit alapanyagban jelentős, illetve kőzetalkotó mennyiségben vannak jelen radiolária utáni moldok kalcit vagy kovás kitöltéssel. Egyéb bioklasztok (szivacstű, filamentum, ostracoda) kis mennyiségben olykor ugyancsak megfigyelhetők. Medencefáciés, amely valószínűleg a szivacstűs faciésnél mélyebb medencerészekben képződhetett, az algacisztás faciéssel együtt a medence belsőbb részeit képviselheti.

*Homogén mudstone-wackestone* (ho). Laminites szerkezetet, irányítottságot nem mutat, kevés bioklasztot és

szénült növényi törmeléket tartalmaz mikrit-mikropátit alapanyagban. Filamentum töredék, vékonyhéjú ostracoda, algaciszta szórványosan előfordul. A kőzet szerves anyag szegénysége arra utal, hogy az üledékfelszín oxigénnel ellátott vízzel érintkezett. Olyan medencefáciusról van tehát szó, amely az oxigénhiányos vízréteg felső határa felett képződhetett.

*Almosódottan sávós mudstone-wackestone (el).* (16. ábra) A homogén és a laminites típus közötti átmenetnek tekinthető. Szerves anyagban dús, és kevésbé dús sávok, lencsék, lencsesorok figyelhetők meg, de határozott lamináció, illetve szerves agyag filmmel tagolt flázeres szerkezet nem látható. A laminites típushoz képest lecsökkent szerves anyag tartalom azt jelzi, hogy az üledékfelszín időnként az oxigénnel jobban ellátott zónába kerülhetett és megindult a szerves anyag degradációja. Az üledékképződés színtere tehát az oxigénhiányos vízréteg felső határa közelében lehetett.

*Laminites fácies (la).* (17. ábra) Mikropátit, vagy finom dolopátit és apró szénült növényi törmelékben gazdag, többnyire piritcsomókat is tartalmazó mikro-retegek váltakoznak, vagy a rétegződéssel párhuzamos, sűrűn ismétlődő szerves anyagos filmek tagolják a kőzetet. Algaciszták, ostracoda héjak, echinodermata váztöredékek olykor előfordulnak, a foraminiferák azonban teljesen hiányoznak. Oxigénhiányos medence fácies. Ezt jelzi a helyben élt bentosz maradványok szinte teljes hiánya és a bioturbáció legcsekélyebb nyomát sem mutató, rendkívül finom lamináció. Az amorf, illetve finom törmelékes szerves anyag mennyiségének ritmikus váltakozása miatti egészen finom (tizedmilliméteres) lamináció évszakváltozásokat tükrözhet.

*Aleuritos márga (al).* Jelentős mennyiségű, kvarc anyagú kőzetlisztet tartalmazó agyagos mudstone. Kevés gömb alakú, valamint szivacstű mold, ostracoda teknő esetenként előfordul. Gyakran sávozott, a sötétebb sávok agyagosabbak, továbbá szerves anyagban dúsabbak és többnyire piritesek. A laminites fácieshez hasonlóan oxigénhiányos medencében rakódhatott le, terrigén törmelék-beáramlás mellett.

### A szerves kőzettani vizsgálat eredményei

A szerves kőzettani értékelés 36 db felületi, és 21 db vékonycsiszolat vizsgálatára alapult. A vékonycsiszolatokat áteső normál, és rászó gerjesztett fluoreszcens fény megvilágítás mellett, 20 X és 50 X száraz objektívvel vizsgáltuk. A felületi csiszolatok mérését és átnézését 20 X és 50 X olajimmerziós objektívvel alkalmazásával, normál és gerjesztett fluoreszcens fény megvilágításban végeztük. A termikus érettségi vizsgálathoz a vitrinitreflexió mérések az alap mikroszkópot kiegészítő MPV-SP mikrofotométer rendszerrel történtek.

A vizsgált sorozat szerves anyag összetétele és az egyes alkotók aránya a fúrásban közel állandó. A szárazföldi eredetű macerálok relatív mennyisége, a vitrinit (huminit) és inertinit aránya a teljes szerves anyag 10–15%-át teszi ki. A vitrinit igen jó megtartású, 20–50  $\mu\text{m}$  átmérőjű humotelinit formájában látható, de helyenként néhány száz mikron hosszú szövetdarabok is megfigyelhetők. A telinit mellett gyakori a korpohuminit jelenléte is. Az inertinit leggyakrabban

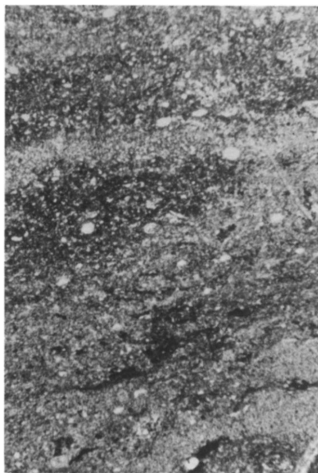


inertodetrinitként található, de feloxidált vitrinit szemcsék és a háttérből beszállított pernye anyag is számottevő mennyiséget mutat a mintákban.

A minták szerves anyagának nagyobb részét liptinit és a liptinit másodlagos korai degradációjával képződött bituminit alkotja.

A liptinit-csoport alak alapján elkülöníthető alkotóit a fő tömeget adó, algaszőnyeget képző laminált alginit (18. ábra), a vastagfalú 100  $\mu\text{m}$  nagyságú Tasmanites típusú algák, alárendelten vékonyfalú egysejtű algák, soprinit/ pollenit és nyomokban rezinit alkotják. A teljes liptinit mennyiség 40–90%-át a laminált alginit részleges degradációjával képződött liptodetrinit teszi ki.

Az ép laminált alginit szövetek 100–200  $\mu\text{m}$  hosszú lemezeket is



16. ábra Elmosódott, hullámos laminációjú szöveti típus. Vh-1. sz. fúrás, 141,2 m (13x)

Fig. 16 Blurred, wavy lamination. Core Vh-1, 141.2 m (13x)



17. ábra Szerves anyagban gazdag, laminites mikrofáciás, algaciszta töredékekkel. Vh-1. sz. fúrás, 112,4 m (25x)

Fig. 17 Laminitic microfacies with algal cysts, rich in organic material. Core Vh-1, 112.4 m (25x)

alkothatnak, melyek minden esetben az egykori felszín morfológiáját követik. Ráeső normál fényben barnászürkék, áteső fényben világosbarna színűek. Gerjesztés hatására fluoreszcencia színük élénk sárga, bontottabb állapotban vöröses narancs színű.

A vastagfalú Tasmanites típusú algák színe vékonycsiszolatban sárgásbarna, felületi csiszolatban halvány sárga, vagy áttetsző. Gerjesztett fényben a degradáció és más korai diagenetikus változások hatására a fluoreszcencia szín sárgászöldtől a okkersárgáig változik. A vékonycsiszolatok és a polírozott felszíni minták vizsgálata alapján azt tapasztaltuk, hogy a többekévesé átkováódott minták lumineszcenciája a kék-zöld szín irányába tolódott el. Az átkováódás mértékét és az algaciszta jelenlétét e jellegzetes

lumineszkáló tulajdonság alapján lehetett rögzíteni. Részleges átková sodás volt megfigyelhető a 99,7; 101,3; 106,2; 115,65; 128,5; 128,9; 141,2; 141,7; 145,3; 190,6; 201,6; 206,7; 209,5 m-ből származó mintákban. Többségükben a szerves vázmaradvány még felismerhető volt, de a 101,3; 141,7; 145,3; 190,6; 201,6; m-ből származó mintákban csak átková sodott, az egykori fal anyagában zöldessárgán fluoreszkáló szerkezetek alapján lehetett azonosítani az algákat.

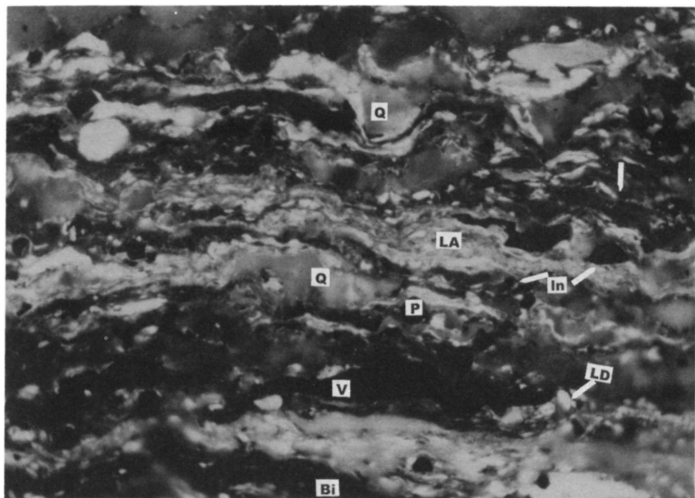
A vékonyfalú algák gyakorisága az előző két típushoz képest alacsony. Ezek 20–30  $\mu\text{m}$  hosszú, 1–2  $\mu\text{m}$  falvastagságú formák, melyek a bituminites, liptodetrinites, szerves anyagban dús szakaszokon fordulnak elő. Felismerésük alakjuk és erős sárga fluorezcencia színük alapján történt.

A sorinit/pollenit macerálok előfordulása még ritkább, mint a vékonyfalú algáké. Ezek elkülönítését a többi alakos maceráltól narancssárga, közepes intenzitású fluorezcenciájuk teszi lehetővé.

A liptodetrinit, mely döntően a laminált alginít degradációjával képződött, 2–10  $\mu\text{m}$ -es erős sárga, vagy vöröses-sárgába hajló színnel fluorezkáló lencsék formájában található, mely a nem fluorezkáló bituminitben mozaikszerű szövetet mutat (18. ábra).

A hidrogénben gazdagabb szerves anyag degradációjával képződött bituminit a minták nagy részében megtalálható. A bituminit normál fény megvilágításnál barnásszürke sötétszürke színű, ráeső fényben erősen mikritesedett szövetet mutat. A laminált minták esetében a szerves anyagban szegényebb szakaszokon a karbonátos alapanyag kristályait hálószerűen veszi körül. Az erősebben átkristályosodott (dolomitos) mintákban a bontott laminites szövet egy-egy kristály mentén meg is szakadhat. A liptinit, bituminit mennyiségi megoszlása a sorozaton belül változatos, a korai diagenetikus körülményektől függően a bituminit a teljes szerves anyag 30–85% -át képviseli.

A szerves anyag összetétele alapján megállapítható, hogy a vizsgált szakaszon a szerves anyag beszállítódás és újratermelődés mértéke közel azonos volt. A szárazföldi eredetű növényi maradványok mennyisége ugyan kicsi a helyben képződött szerves anyaghoz képest, de figyelmet érdemel. A szárazföldi eredetű szerves anyag jelenléte és pernye származékok akkumulációja parthoz közeli üledékképződést valószínűsít. A teljes szerves anyag egyes mintákban tapasztalt mennyiségi különbségei a szerves-kőzettani kép alapján csak a konzerválódás feltételeitől függttek. Így a szerves anyagban szegényebb, jobbára csak bituminitet és inertodetrinitet tartalmazó szakaszokon a korai diagenetikus folyamatok eredményeként csak töredékét találjuk meg a képződött szerves anyagnak. Vagyis azokban az időszakokban, amikor az üledékképződési felszín oxigénnel jobban ellátott volt, a szerves anyag nagy része megsemmisült, lebomlott. A szerves anyag felemésztésében a korai diagenetikus folyamatok mellett a



18. ábra Szerves kőzettani alkotók a Vh-1. sz. fúrás 223,6 m mintájában. Fluoreszcens gerjesztés mellett olajimmerzióval készült kép. Jelmagyarázat: V: vitrinit; In: inertinit; LD: liptodetrinit; LA: laminált alginit; Bi: bituminit; Q: kvarc; P: pirit

Fig. 18 Organic constituents in the 223.6 m sample of core Vh-1. The photomicrograph was made by fluorescent agitation with oil immersion. Legend: vitrinite; I: inertinite; LD: liptodetrinite; LA: laminitic alginite; Bi: bituminite; Q: quartz; P: pyrite

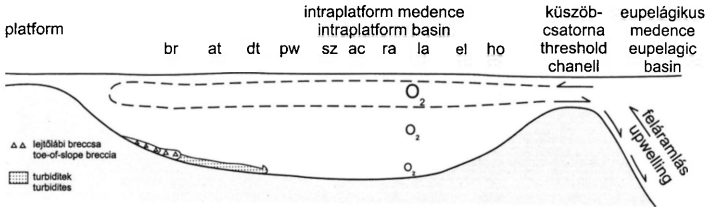
befogadó kőzet újra-, vagy átkristályosodásának lehetett fontos szerepe, mely a lamintes szövet deformációját is okozta.

Termikus érettségi mérések adatai alapján a szelvény átlagos vitrinitreflexiója 0,34%, éretlen. A bituminitek mikrinitesedése és a 190,6 m alatti mintákban többször megfigyelt migrabitumenek megjelenése miatt azonban további vizsgálatok szükségesek.

### A rétegsor őskörnyezeti értelmezése

A vizsgált szelvény őskörnyezeti értékelését a 2. ábra, a fáciesek kapcsolatát bemutató üledékképződési modellel a 19. ábra mutatja.

A rétegsor alsó szakaszán a szerves anyagban gazdag, laminites (la), vagy elmosódott laminációt mutató (el) olykor homogén (ho) dolomikropáti kőzettípus jellemző, melyben radioláriákban és algacisztákban gazdag mikro-retegek is megjelennek. Ezek a kőzettípusok rétegzett vizű, a felső rétegben nutriensekben gazdag, nagy bioproduktivitású, az alsó vízrétegben oxigén-

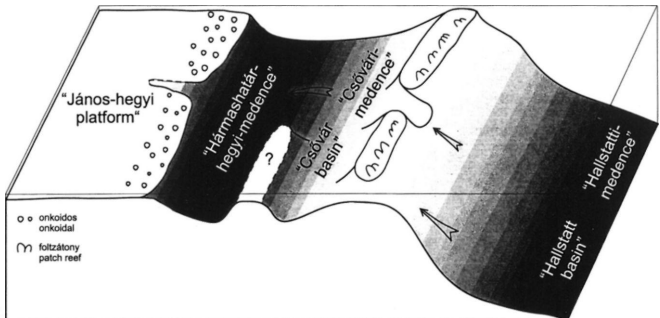


19. ábra A „Háromashatár-hegyi medence” üledékképződési modellje. A  $O_2$  szimbólum mérete a víz oldott oxigéntartalmára utal. A fácies típusokat képződési helyét jelölő rövidítések (br, at, dt, pw, sz, ac, ra, la, el, ho) magyarázata a szövegben található

Fig. 19 Sedimentological model of the „Háromashatár-hegy Basin”. Size of symbol  $O_2$  refers to the oxygen content of the water. Explanation of the abbreviations (br, at, dt, pw, sz, ac, ra, la, el, ho) is in the text

hiányos medencében képződtek. A felső vízréteg, legalábbis időszakosan nagy produktivitását az egyes szintekben különösen magasnak tekinthető Ba koncentráció is alátámasztja (DYMOND et al. 1992; BELLANCA et al. 1999)

A fentiek alapján az üledékgyűjtő intraplatform medence lehetett, melyet a nyílt tengertől szigetek, illetve szigetplatformok sora választthatott el. A nyílt tengerrel való kapcsolatot a platformok közti csatornák biztosíthatták (20. ábra). A nagy bioproduktivitás előfeltétele, hogy a felső vízrétegbe nutriensekben gazdag víz jusson. Ez jellemzően a feláramlási zónákban valósulhat meg. A feláramló, nutriensekben gazdag víz a platformok közti csatornákon át juthatott be az intraplatform medencékbe, lehetővé téve a plankton szervezetek elszaporodását



20. ábra A dunántúli-középhegységi szerkezeti öv ÉK-i részén ismert intraplatform medencék ösföldrajzi modellje

Fig. 20 Palaeogeographic model for the intraplatform basins in the NE part of the Transdanubian Range Unit

a felső vízrétegben (eutrofizáció). A cirkuláció csak a felső, azaz a csatornák fenékszintje feletti vízrétegben folyt, míg a medence mélyebb részeit valószínűleg megnövekedett sótartalmú, nagyobb sűrűségű víz tölthette ki. A nagy produktivitás miatt az alsó, pangó vízrétegben oxigénhiányos környezet alakult ki, alján anoxikus iszapréteggel, mikrobiális szövetekkel. Valószínű, hogy az alsó szakasz jellemző dolomit képződése is az elzáródáshoz köthető és a mikrobiális dolomitképződési modellel (VASCONCELOS & MCKENZIE 1997) magyarázható. Eszerint a dolomitképződést az oxigénhiányos aljzatú medencékben a mikrobiális szulfát-redukció teszi lehetővé, illetve katalizálja azáltal, hogy a dolomitkiválást gátló szulfátot eltávolítja a rendszerből. A dolomit kicsapódás a víz/üledék határon, az anoxikus iszaprétegben, illetve közvetlenül alatta folyik.

A kalciton és dolomiton mért  $\delta^{18}\text{O}$  és  $\delta^{13}\text{C}$  izotóp értékek (a méréseket HERTELENDI és munkatársai végezték 1993-ban) három mezőben csoportosulnak (5. ábra). Jól elkülöníthetők a normál tengervízből képződött dolomitok, amelyek mért izotóp értékei a heteropikus Dachsteini Mészko szubtidális fáciesek mért értékekkel (BALOG et al. 1999) egyeznek meg. Más részük viszont az evaporáció következtében módosult izotóp összetételt mutat, de a Fődolomitban mértnél kisebb  $\delta^{13}\text{C}$  értékekkel. Itt említjük meg, hogy a kalciton mért értékek alapján egy hidrotermális hatás is megállapítható, melyet a zárványhomogenizációs vizsgálatok (52,6 m; 98,3–101,5 m; 164,3 m-ből összesen 22 mérés) is alátámasztanak: 120–170 °C uralkodó hőmérséklettartományt jelezve (VETŐNÉ ÁKOS É., szóbeli közlés). A hidrotermális hatást a korai medencefelfylási folyamatokkal, vagy a későbbi fiatal mezozoos vagy paleogen magmás tevékenységgel (KORPÁS & KOVÁCSVÖLGYI 1996) hozhatjuk kapcsolatba.

A szelvény alsó szakaszán több szintben megfigyelt szinszediment törések, mikrovetők, üledékcsúszásos szerkezetek és breccsásodás a többé-kevésbé konszolidált üledék enyhe lejtőn való megcsúszására utalnak. A lejtő stabilitásának csökkenésében tektonikai hatásoknak, földrengéseknek is szerepe lehetett. Az üledékcsúszásos szakaszok feltehetően a platformot a medencével összekötő lejtő alsó részét képviselik. E szakasz egyetlen mintájában találtunk csupán valószínűleg a platformról származó bioklasztot (át).

Az első biztosan platformról származó litoklaszok és bioklasztkok a 182,4–188,6 m közötti tűzköves mészkőben jelennek meg. Ez tehát a lejtő alsóbb részét, illetve közvetlen előterét képviselheti.

Feljebb ismét a szerves anyagban gazdag sávos, illetve laminites kőzettípusok (la és el típus) uralkodnak, de a platformról származó lito- és bioklasztkokat tartalmazó (át) rétegek betelepülésként rendszeresen megjelennek. Ez azt jelenti, hogy a lerakódási terület az elzárt intraplatform medence belsejében lehetett, ahová vízáramlással időnként bejuthatott a platformról származó finom törmelék.

121,0–130,0 m között ugyancsak a laminites kőzettípus dominál agyagosabb és finom bioklasztos mikrorétegek váltakozásával, olykor algacisztákban gazdag rétegekkel valamint üledékes breccsát és átülepített bioklasztkokat tartalmazó (át) betelepülésekkel. A breccsa betelepülések a nyugodt medencebéli szedimentáció időnként megzavaró törmelékfolyások lejtőlábi üledékeként értelmezhetők.

Figyelmet érdemel, hogy a dolomitartalom innen kezdve lecsökken, a szelvény felsőbb része gyakorlatilag dolomitmentes. Ez a klíma humidabbá válására utalhat, amit a kaolinit feldúsulása is jelez.

A 96,0–121,0 m közti szakaszt a szivacsstűs (sz) és a radioláriás-algaciszttás (ra) medenceüledékek jellemzik. Bár a szivacsstűs fácies valószínűleg a medence sekélyebb, a radioláriás és algaciszttás fácies pedig a medence mélyebb övezetében képződhetett, e fáciesek váltakozása és köztük az átmenet teljes spektruma arra utal, hogy lényeges területi- és mélységkülönbség közöttük nem lehetett.

A 96,0 m feletti szakaszt egyrészt az aleuritós márga fácies (al) megjelenése, másrészt a disztális turbidit (dt) és a peloidos wackestone (pw) dominanciája jellemzi. Az üledékképződés tehát részben a hemipelágikus, disztális lejtőlábi, részben medencebelseji környezetben folyt. Lényeges környezeti változásra utal az, hogy a korábbiaktól eltérően a medencébe távoli forrásból időnként jelentős mennyiségű terrigen közetliszt szemcseméretű sziliciklaszt, valamint kaolinit került be. Ez a klíma humidabbá válásának folytatódását jelzi, amelynek jelei a dolomitosodás megszűnésével már korábban is megmutatkoztak.

### Bio- és kronosztratigráfia

A fúrás által feltárt triász rétegsor mintáiból palynológiai, foraminifera és radiolária vizsgálatok készültek, melyek értékelését összefoglalóan az alábbiakban közöljük.

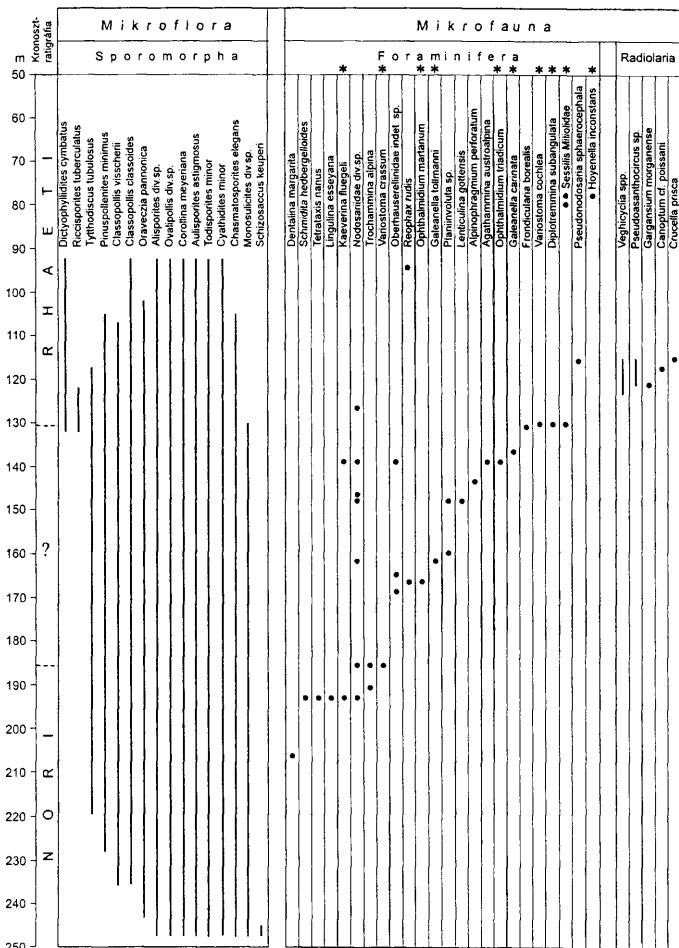
#### *Palynológia:*

A fúrás triász rétegsora 248,5 és 62,2 m mélységközben kevés és gyenge megtartású sporomorphát tartalmazott (21. ábra). A megtartási állapot az erős biodegradáció, míg az alacsony példányszám a szárazföldtől való nagyobb távolság következményeként értelmezhető.

Biosztratigráfiai szempontból értékelhető spóra és pollen anyagot csupán a 245,1–247,6 m, 235,2–236,2, 130,7 m, 105,5 m és 92,6 m mélységközben harántolt képződmények tartalmaztak (I. és II. tábla). Az algaciszttákat képviselő Oraveczia, Vadaszia és Tythodiscus nemzetségek a 235,5–236,2 m mélységközben jelennek meg és 102,0 m-ig követhetők. A palynosztratigráfiai értékelésnél figyelembe vett taxonokat a biosztratigráfiai táblázatban tüntettük fel.

A nori/rhaeti emeletek határát 130,7 m-nél lehetett megvonni, az alábbi indoklással:

– A nori emeletbe sorolható 245,1–247,6 m és 235,2–236,2 m mélységközök képződményeinek sporomorpha együttese után, a rétegsorban felfelé haladva, 130,7 m-nél jelentkezik először olyan megtartású és mennyiségileg is értékelhető asszociáció, amelyben az Operculati csoport tagjai közül a *Classopollis classoides* (Pf. 1953) POC. et JANS. 1961, *Classopollis visscherii* GÓCZÁN 1997, *Corollina meyeriana* (Kl. 1960) VENK. et GÓCZÁN 1964 együttesen elérik a rhaeti emeletre jellemző 50–90%-os dominancia értéket. Itt megközelítik a 90%-ot.



21. ábra A Vh-1. sz. fúrás triász rétegsorának biosztratifráiai adatai és kronosztratifráiai tagolása. A foraminiferák közül a \*-al megjelöltek a platformon élt alakok

Fig. 21 Biostratigraphic data and chronostratigraphic subdivision of the Triassic succession in the core Vh-1. Foraminifers marked by symbol\* were lived on the platform

– Ebben a mélységközben jelenik meg a középső-rhaeti akrméjú *Riccisporites tuberculatus* LUNDBLAD 1954.

– Ettől a mélységköztől vehető következetes előfordulásának a dél-zalai „kösseni rétegek”-ből leírt *Dictyophyllidites cymbatus* VENK. et GÓCZÁN 1964.

E három jelentős palynozstratigráfiai adat egyértelműen jelzi a rétegsor 130,7 m feletti szakaszának a rhaeti emeletbe való tartozását.

#### Foraminifera:

A vizsgált rétegsorból jó megtartású, jól értékelhető foraminifera fauna csak néhány mintából került elő (III, IV, tábla). Sem az eredeti üledékképződési feltételek (a/ oxigén hiányos zárt medence; b/ nyíltvízi, parttávolsági élethez; c/ törmelékű, zavart lejtőüledékek), sem a képződeményeket ért utólagos változások (átkristályosodás, sztililitosodás, több generációs repedés rendszerek) nem kedveztek a bentosz foraminifera asszociációk kialakulásának, megmaradásának illetve megőrződésének. A meghatározott taxonokat és mélység szerint előfordulásukat a biosztratigráfiai táblázatban tüntettük fel (21. ábra).

A meghatározott foraminiferák – a pontszerű mintavételt jelentő vékonycsiszolatokban – csak néhány példányban fordultak elő. Mivel általában nori és rhaeti emeletekből egyaránt ismert taxonokról volt szó, biosztratigráfiai értékelésük meglehetősen nehéz. A nori/rhaeti határ kijelöléséhez KRISTAN-TOLLMANN 1960 és 1970 munkáit alapul véve a következő megállapításokra jutottunk:

– A *Variostoma crassum* KRISTAN-TOLLMANN jelenléte alapján a 185,6 m-ben harántolt réteg nori korú.

– A *Variostoma cochlea* KRISTAN-TOLLMANN és a *Diploremmina subangulata* KRISTAN-TOLLMANN jelenléte alapján a 130,1 m-ben harántolt réteg rhaeti.

A nori/rhaeti határ tehát a 185,6 m és a 130,7 m közötti mélységközben valószínűsíthető.

Meg kell említenünk még az *Alpinophragmium perforatum* FLÜGEL egyetlen, de jó megtartású példányának 143,1 m-ben való előfordulását. Ez a ritka faj rhaeti zátonykörnyezetekből ismert az Alp-Mediterrán régió számos lelőhelyéről. Egyetlen nori előfordulásáról SENOWBARI-DARYAN, SCHAFER és ABATE (1982) számoltak be. Ezt az egyetlen adatot is figyelembe véve, e faj alapján rétegsorunkban nem indokolt a nori/rhaeti határnak 143,1 m-ben való kijelölése. A 77,9 m-ben azonosított *Hoyenella inconstans* (MICHALIK-JENREJKOVA-BORZA)-t a szerzők *Glomospirella fatrica* néven írták le a Nyugati-Kárpátok Fátrai Formációjából, a „kösseni rétegek” fedőjéből, rhaeti emeletbe sorolt képződeményekből. Azóta RETTORI (1995) az általa felállított Hoyenellidae család Hoyenella nemzettségébe sorolta, majd KAMOUN et al. (1994) felvázolták a faj addig ismert földrajzi elterjedését a szlovákiai típuslelőhelyen kívül a Déli-Alpok, az Appeninek, Szardínia és Tunézia területén, mindenhol rhaeti képződeményekből.

A Csóvár-1. sz. fúrás rétegsorában a rhaeti emelet kezdetét e faj megjelenésével rögzítettük (HAAS et al. 1997).



**Radiolária:**

Radioláriák a fúrás triász szakaszán szinte végig előfordulnak. A legtöbb esetben csupán átkalcitosodott vázaik látszanak a vékonycsiszolatokban. Kovavázú példányokat csupán a 112–121,1 m közötti szakasról sikerült kioldani a mészkövekből (21. ábra). Ezek között viszonylag jó megtartású példányok is előfordultak (V, VI, VII. tábla). A sztratigráfiai értékelést nehezítette, hogy a legfelső triász radiolária sztratigráfia ma még meglehetősen kevés adatra épül. A *Pseudoacanthocircus* nemzetség képviselőinek viszonylag gyakori előfordulása a rhaeti emeletre utal. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy előkerült néhány olyan taxon is (*Canoptum* cf. *poissoni* PESSAGNO, *Crucella prisca* KOZUR et MOSTLER, *Gorgansium morganense* PESSAGNO et BLOME), amelyeket ez ideig csupán a jurából ismertettek. Ugyanakkor meglehetősen gyakoriak a *Veghicyclia* nemzetségbe tartozó példányok, amelyek máig csak a triász időszakból kerültek elő.

A radiolária vizsgálat eredményeit a foraminifera és palynológiai adatokkal összevetve állíthatjuk, hogy a 112,0–121,1 m közötti szakasza a rhaeti emeletbe tartozik.

A biosztratigráfiai vizsgálatok eredményeit összefoglalva azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a Vh-1. sz. fúrás rétegsorában a nori/rhaeti emeletek határa 130,7 m és 185,6 m közötti mélységközben valószínűsíthető. Ezt a 130,7 m-ből származó rhaeti palynosztratigráfiai adatok, és a 185,6 m-ből származó nori foraminifera adatok támasztják alá (20. ábra).

**A Hármashatár-hegyi vonulat fontosabb felszíni feltárásai**

A Mátyás-hegyi kőfejtőben lévő feltárás a Mátyáshegyi Formáció klasszikus szelvénye. Az egykori kőfejtőfal alját jelenleg törmelék fedi, de egy, az 1930-as években készült fénykép (PÁVAI VAJNA 1934) jól mutatja a ma csupán eredeti helyzetéből kimozdult tömbökben tanulmányozható tűzköves mészkő szálban álló, meredek dőlésű, gyűrt rétegeit a jelenleg is jól feltárt, ugyancsak gyűrt, tűzköves dolomit alatt. A két rétegcsoport közötti érintkezés valószínűleg tektonikus.

A barnásszürke mészkő mudstone, wackestone szövetű, peloidos mikrit, illetve mikropátit, kevés radiolária, ostracoda, echinoidea és foraminifera maradvánnyal. Medencefácies, amely a Vh-1. sz. fúrásnál leírt peloidos wackestone fácieshez áll közel.

A szürke, vékonyréteges, tűzköves dolomit is mudstone, wackestone szövetű, kevés bioklaszttal. Medencefáciesű képződmény, vékonyhjú kagyló (filamentum) és ostracoda maradványokkal.

KOZUR és MOCK (1991) szerint a tűzköves dolomit nori, míg a mészkő rhaeti korú. DOSZTÁLY radiolária vizsgálatai (VII, IX. tábla) a dolomit nori korbesorolását megerősítették. A feltárás felsőbb részének aljáról vett minta oldása során jó megtartású conodonta került elő, amely KOVÁCS S. szerint (szóbeli közlés) *Metapolygnathus abnaptis* (HUCKR.) és *M. slovakensis* (KOZ.) közti átmenti alak, és az alaun (középső-nori) aljára utal.

A Hármashatár-hegy ÉK-i oldalán, a Guckler sétaút mentén és fölötté a hegyszéleken számos helyen figyelhető meg vörös tűzkőgyöngyök, tűzkőlelencsék tartalmazó, szürke dolomit kibúvása. A legjobban feltárt szakasz a Guckler-sziklacsoport, amelynek a sétaút menti részét Nelly-pihenőként jelzik.

Az útmenti sziklák és az út fölötti hegyszélel alsóbb részének kibúvási is meredeken dőlő, helyenként gyüredezett, világos szürke, szürkésbarna, vékonyréteges vagy közepes rétegvastagságú, sötétvörös tűzkőgyöngyök, illetve a rétegződéssel párhuzamos tűzkőlelencsék tartalmazó dolomitból állnak.

A hegyszélel felsőbb részén lévő sziklákban csaknem függőlegesen álló, vékonyréteges, vékony, vörös tűzkőrétegekkel tagolt dolomit váltakozik laminites dolomittal, amelyben üledékröszködésre utaló jelek, a diagenézist követő korai breccsásodás nyomai is megfigyelhetők. A laminites kőzettípus eredeti kőzetszöveti jellegei vékonycsiszolatban kevésbé látszanak. A mikrosávok jellegét az 1–3 mm vastag sötétebb dolomikropátit és világosabb finom dolopátit váltakozása adja. Helyenként – a mikrorétegzettséghez kötődve vagy szórtan – pirit jelenik meg, ami eredetileg valószínűleg szerves anyagban dús üledékhez kapcsolódhatott. Ritkán szerves anyag filmes, flázeres szövet is megfigyelhető. Mindez a Vérhalom-1. fúrás rétegsorának laminites fáciesére emlékeztet.

A laminites kőzettípus törmelékben és kisebb kibúváásokban a Hármashatár-hegy csúcsáig követhető, ahol nagyobb területen tárodik fel. Dőlésvaltozása feltehetően üledékcúszáshoz köthető, egyes rétegekben a korai breccsásodás ugyancsak megfigyelhető.

A Hármashatár-hegy oldalában és csúcsánál kibúvó laminites tűzköves dolomitot KOZUR & MOCK (1991) a noriba sorolta.

A Hármashatár-hegy DNY-i oldalán breccsásodott, olykor koptatott klasztokat tartalmazó dolomit jelenik meg. Ez a breccsás dolomit végig követhető az Újlaki-hegyen, annak csúcsáig. A hegy tetején lévő apró kővágógödrökben vékonyréteges dolomitba rétegszerűen betelepülő dolomitbreccsa is megfigyelhető. Ebben a rétegcsoportban találhatta a VIGH (1933) a Monotis-os faunaegyüttest, de a lelőhelyet pontosabban nem ismerjük. Az Újlaki-hegy NY-i oldalán található dolomitbreccsa, illetve konglomerátum is bizonyosan üledékes eredetű. A törmelékcszemcsék közt többféle dolomit típus figyelhető meg. A szemcsék közötti kötőanyag durvább kristályos dolopátit. Nem zárható ki viszont, hogy ez a kőzet már az eocénben keletkezett.

A Csúcs-hegy oldalában lévő feltárások tűzköves dolomitja KOZUR & MOCK (1991) szerint felső-nori (sevati)–rhaeti korú. Fedőjében a Guckler út mentén sötétszürke, szürkésbarna, lemezes, vékonypados, afanitos mészkő települ, amely helyenként laminált márga betelepüléseket tartalmaz. E lapos dőlésű rétegcsoport vastagsága a 70 m-t nem haladja meg. Hasonló kifejlődésű mészkövet tártak fel a Csúcs-hegy DK-i részén tervezett közműalagút építésföldtani célú fúrásaiban is (KLEB szóbeli közlés).

A pesthidegkúti Kálvária-hegyen szürke dolomitra szürke vastagpados tűzköves dolomit települ szegényes faunaegyüttestel (holothurioidea szklerit,

szivacstű, ostracoda) ami sekélytengeri gyengén túlsós környezetet jelez (KOZUR & MOCK 1991). Ennek fedőjében mintegy 50 m vastag jól rétegzett bitumenes márgás mészkő, dolomitmárga, mészkő váltakozásából álló rétegcsoport található, melyből gazdag holothurioidea és nagy egyedszámú, de monospecifikus conodonta fauna került ki. Az utóbbi elzárt medence környezetet jelez. Kora középső-karni (KOZUR & MOCK 1991).

### Az Irhás-árok–sas-hegyi vonulat fontosabb feltárásai

A Budai-hegység déli részén, a Sas-hegy, Farkas-völgy, Ördög-órom, Rupp-hegy, Tűzkő-hegy, Nap-hegy vonulatában ugyancsak találhatóak tűzköves dolomit kibúvások. E rétegek sztratigráfiai helyzetéről azonban igen kevés megbízható adat áll rendelkezésre. A legjobban feltárt ördög-óromi kőfejtő meglehetősen sok brachiopodát tartalmaz (Lingula – LÖRENTHEY 1907), ezek korszerű újrafeldolgozása azonban még várat magára. Az eocén bázistörmelékben talált *Ostrea montiscaprilis* az egyetlen olyan ősmaradvány amelyet felsőkarni korjelzőnek minősítettek (KUTASSY 1926), de a példány eltűnt és többen kétségbe vonják a határozás helyességét. A mikrofosszília vizsgálatok (radiolária, conodonta) egyelőre nem vezettek eredményre, így biosztratigráfiai támpontunk alig van. A tűzköves dolomit települési helyzetéről annyit mondhatunk hogy Budaörs környékén a Budaörsi Dolomittal lehet kontaktusa, de a Nap-hegyen, ami ebből a szempontból a legjobban tanulmányozható, nem állapítható meg a kontaktus jellege. A Sas-hegyen karni földolomittal érintkezik, de valószínűleg tektonikusan. A tektonikus kontaktusok ellenére a legvalószínűbb a WEIN (1977) által összeállított rétegsor, amely szerint a tűzköves dolomit kőzetfajták a Budaörsi Dolomitra települnek, fedőjük pedig a felsőkarni Földolomit.

A tűzköves dolomit legjobb feltárásait az Ördög-órom kőfejtői adják, melyekben két kifejlődés egyértelműen elkülöníthető. A domb déli oldalán felhagyott kőfejtője meredeken dőlő, szürkésbarna, vékony-közepes rétegvastagságú laminites dolomitot tár fel, vékony sötétszürke tűzkő sávokkal. Egyes padokban autigén breccsásodás is megfigyelhető és szinszediment törések, üledékoskadásra utaló szerkezetek is láthatók. A dolomit szöveti jellegei kevéssé őrződtek meg. A laminites kőzettípus elmosódottan sávozott, sötétebb mikropátos és világosabb finom pátos sávok váltakoznak. Olykor a rétegződés szerinti limonitos (eredetileg pirites) sávok is megfigyelhetők. A dolomitban kevés kvarc kőzetliszt, valamint ritkán apró bioklaszt (filamentum ill. szivacstű töredék) található.

Az Ördög-órom Farkas-völgy felé néző északi oldalán a világos barnásszürke dolomit 20–40 cm vastag rétegeit 5 cm vastag tűzkő rétegek, illetve lencsesorok tagolják.

A Rupphegy tetején apró kibúvásokban és törmelékben a laminites kőzettípus figyelhető meg. A budaörsi Tűzkő-hegy tetején katonai árkok viszonylag nagy területen tárják fel a tűzköves dolomit sötét, barnásszürke, vastagpados változatát, melyben 10–15 cm átmérőjű sötétszürke tűzkőgumók találhatóak. A

kőzet eredeti szöveti jellegei nem ismerhetők fel. A dolomikropátit, finom dolomikrit mátrixban csupán néhány gömbszerű bio(?)mold látható. A Nap-hegy északi oldalán sárgásbarna tűzkőgumós dolomit figyelhető meg apró kibúvásokban, de jórészt az eocén bázisbreccsájában lévő törmelékként.

Tovább NyÉNy felé tűzköves dolomit elszigetelt feltárásai ismertek (Budakeszi: Mária-szurdok, Végvári-szikla, Szénás-zug, Sorrentói-sziklacsoport) fekete és vörös tűzkövekkel, világosszürke tűzkőgumókkal (WEIN 1974). A Budakeszitől délre lévő Mária-szurdok, és a Szénás-zug területén található vékony, illetve közepes rétegvastagságú világosszürke, drapp, olykor sávós, szórtan tűzkőgumós képződmény a vékonycsiszolatos vizsgálatok szerint erősen átková sodott kvarckőzetlisztes márga, illetve aleurolit.

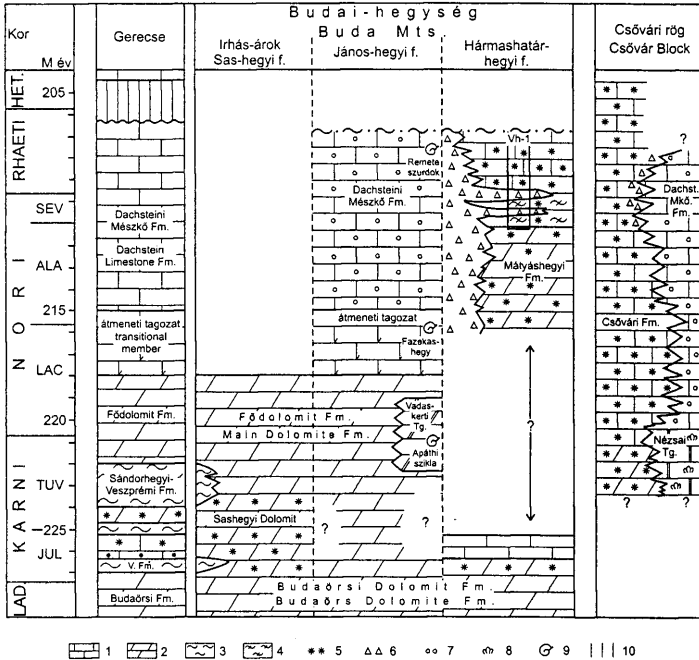
A Budakeszi-1. sz. karsztvízszint-megfigyelő kút 121 m vastagságban tárt fel agyagos-márgás betelepüléseket és 1–4 cm vastagságú tűzkőrétegeket és gumókat tartalmazó dolomitot. A Budakeszi Bu-3. sz. bauxitkutató fúrás laminált agyagkő betelepüléssel tagolt sötétszürke, kovás, pirites dolomitot harántolt mintegy 50 m vastagságban.

Az Irhás-árok–sas-hegyi vonulat (beleértve a Budakeszi környékét is) tűzköves dolomit képződményeire vonatkozóan perdöntő koradattal nem rendelkezünk, sőt, a kőzetek átkristályosodása miatt a litofáciesekre nézve is kevés az adat. Nem kizárt, hogy e vonulat képződményei is a felső-triász nagy részét képviselik. A térképezési adatokat is figyelembe véve azonban valószínűbbnek látszik az, hogy a medence fációs tűzköves dolomit a Budaörsi Dolomit és a Fődolomit között települ, és ennek megfelelően a jülit és a tuvali alsóbb részét képviselheti.

### Rétegtani- és fációs kapcsolatok

A fentiekben közölt vizsgálatok eredményei, illetve a rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján a Budai-hegység felső-triász képződményeinek rétegtani kapcsolatait a 22. ábra mutatja, melyen a Vérhalom téri fúrás szelvényét is ábrázoltuk. Az ábrán a Dunántúli-középhegység szomszédos kifejlődési egységeinek (Dél-Gerecse és a Csóvári rög) általános rétegsorát is feltüntettük, melyekkel a budai-hegységi terület a legszorosabb ősföldrajzi kapcsolatban lehetett.

A ladinban nagy kiterjedésű „Budaörsi platform” tagolódása valószínűleg a karni korai szakaszában kezdődött meg. Megítélésünk szerint a Budai-hegység DNy-i része, azaz a Irhás-árok–sas-hegyi fációsöv a Zsámbék környéki fúrásokból ismert karni medencefáciesek peremi kifejlődésének tekinthető. A Zsámbék-14. sz. alapfúrás ugyanis a Budaörsi Dolomit és a Fődolomit között alsó-juli (korábban cordevolei) elzárt medence fációs márgát (Veszprémi Márga alsó tagozata), felső-juli, nyíltabb medence fációs tűzköves mészkövet, a tuvaliba sorolható tűzköves dolomitot, majd márgát, agyagos mészkövet (a Veszprémi Márga és a Sándorhegyi Formáció közötti átmeneti jellegekkel) tárt fel (HAAS 1993b; GÓCZÁN & ORAVECZ-SCHEFFER 1996). Mivel az Irhás-árok–sas-hegyi fációsövben ismert tűzköves dolomit („Sashegyi Dolomit”) valószínűleg ugyancsak a Budaörsi Dolo-



22. ábra A Budai-hegység felső-triász képződményeinek rétegtani tagolása és összehasonlítása a Gerecse és a Csövári rög rétegsoraival. Jelkulcs: 1. mészkő, 2. dolomit, 3. márga, 4. dolomitmárga 5. tűzköves, 6. breccsás, 7. onkoidos, 8. foltzátony fácies, 9. ammoniteszeket tartalmazó platform karbonátok, 10. üledékházag

Fig. 22 Stratigraphic subdivision of Upper Triassic formations of Buda Mts. and their comparison with coeval successions in the Gerecse Mts. and the Csövár Block. Legend: 1 limestone, 2 dolomite, 3 marl, 4 dolomitic marl, 5 cherty, 6 breccias, 7 ooidic, 8 patch reef facies, 9 ammonite-bearing platform carbonates, 10 gap

tűzköves dolomit („Sashegyi Dolomit”) valószínűleg ugyancsak a Budaörsi Dolomit és Fódolomit között települ, medenceperemi, heteropikus fáciesű lehet a Dél-Gercsében ismert márgás-karbonátos medencefáciesű képződménynek.

A János-hegyi fáciesöv olyan platform-mag, amely a késő-triász során valószínűleg a legmagasabb vízszintek idején sem vált medencévé, bár a platform kiterjedése a juli során lecsökkenhetett. A késő-tuvaliban a platform az addigra már feltöltődött „Zsámbéki-medence” területére is kiterjedt, amit a Fódolomitnak a korábbi medenceterületeken való megjelenése jelez.

A Hármashatár-hegyi fáciesöv területe is a juliban különült el medenceként és valószínűleg a triász végéig többé-kevésbé elzárt, intraplatform medence maradt („Hármashatár-hegyi medence”). Erre a középső noriig közvetlen bizonyítékunk nincs, de a János-hegyi platform peremén ismert felső-karni (Apáthy-szikla) és alsó-középső-nori (Fazekas-hegy) ammonitesz fáciesei erre utalnak. A középső-felső-nori-rhaeti tűzköves dolomit, dolomárga és mészkő rétegsor platform előtéri lejtőlábi és elzárt medence fáciet képvisel (Mátyáshegyi Formáció).

A Duna-balparti-rögök közé tartozó Csövári-rögben a Budai-egységihez hasonló kifejlődésű, onkoidos Dachsteini Mészkő és a felső-karnitól az alsó-liászig folyamatosan lejtőlábi és medencefáciesű tűzköves dolomit és mészkő ismert (Csövári Formáció – HAAS et al. 1997). Bár a Mátyáshegyi és a Csövári Formáció lényegében egykorú, és képződési környezetük fő vonásai is megegyeznek, a két rétegsor fontos jellegei eltérnek, ami képződési körülményeik különbségére vezethető vissza.

A különbségek a következőkben foglalhatók össze:

– jelentős eltérések vannak a mikrofáciesben. A Csövári Formációt radioláriás és filamentumos medencefácies és gradált, kalkarenites proximális, valamint kalkaleurit-kalcipelit laminákból álló disztális kalciturbidit fácies jellemzi. A Mátyáshegyi Formációban a turbidit fácies kevésbé gyakori, a szerves anyag filmes, egészen finom, varv-jellegű laminit fácies jellemző, ami viszont a Csövári Formációban alárendelt.

– a sporomorpha együttes mindkét formációban szegényes, viszont az algaciszták megőrzésének feltételei a Mátyáshegyi Formációnak a Vh-1. sz. fúrásban megismert szakaszán általában jóval kedvezőbbek voltak, a csövári szelvénynek csupán egy szintjében voltak megfigyelhetők számottevő mennyiségben.

– a helyben élt bentosz foraminifera együttes viszont a Mátyáshegyi Formációban szegény és a Csövári Formációban gazdagabb.

Míndez azt jelzi, hogy a Csövári Formáció nyíltabb, általában oxigénnel ellátott, míg a Mátyáshegyi Formáció elzárt, többnyire oxigénhiányos medencealjzaton rakódott le. Lehetséges, hogy a két formáció egyetlen intraplatform medence különböző mértékben elzárt részein képződött, de az is lehet, hogy egymástól platformokkal, szigetekkel elválasztott medencékről van szó.

A Mátyáshegyi Formáció Vh-1. sz. fúrásban feltárt szakasza kétségtelenül mutat rokon vonásokat a „Kösseni medence” hasonló korú és ugyancsak elzárt medence fáciesű képződményeivel, a felső-nori, azaz sevati Rezi Dolomittal és a felső-sevati-középső-rhaeti Kösseni Formációval (HAAS 1993). A különbségek az eltérő ősföldrajzi helyzettel magyarázhatók. A „Kösseni-medence” a „Dachsteini platform” háttérben, annak szárazföld felőli oldalán jött létre, ezért a medence jobban elzárt, és a rhaetiben a terrigén beszállítás is sokkal intenzívebb volt. Olyan pelágikus fossziliák, mint a radioláriák, – melyek a Mátyáshegyi Formációban tömegesen is megjelenhetnek – a Kösseni Formációban hiányoznak, ugyanakkor a jellegzetes „kösseni-típusú mollusca fauna” a Mátyáshegyi Formációban nem ismert. Említést érdemel viszont, hogy mindkét rétegsorban érzékelhetők olyan litológiai változások, melyek a klíma humidabbá válására vezethetők vissza. A sevati felső részén megy át a Rezi Dolomit a márga

kifejlődésű Kösseni Formációba (HAAS 1993). Ezzel nagyjából egyidőben váltja fel a dolomitot a mészkő a Mátyáshegyi Formációban, jelenik meg számottevő mennyiségben a kvarc kőzetliszt és nő meg a kaolinit aránya a terrigén komponensek közt.

A távolabbi fácieskapcsolatokat illetően meg kell említenünk a Déli-Alpok keleti részén, a Karni Prealpok területén található, a Budai-hegységihez nagyon hasonló kifejlődéseket. Ez azért is lényeges, mert a Déli-Alpok és a Dunántúli-középhegység triász fáciéseinek rokonságát, szoros ösföldrajzi kapcsolatát eddig elsősorban a Balaton-felvidék – Bakony és a Dolomitok, illetve Lombardia között tudtuk bizonyítani. CARULLI et al. (1998), valamint COZZI & PODDA (1998) munkái szerint a Karni Prealpok területén a nori Dolomia Principale és a rhaeti Dachsteini Mészkő rétegsorokkal jellemezhető platformok között oxigénhiányos intraplatform medencében képződött nori tűzköves dolomit (Dolomia di Forni) és rhaeti –liász korú mészkő található. A platformokat a medencéktől É–D illetve ÉK–DNY-i irányú szinszediment lisztrikus vetők választják el. A vetők által meghatározott lejtők lábánál megabreccsa képződött, távolabb gradált doloareniteket a medencék belsőbb részein disztális turbidit és mudstone fáciést írtak le (COZZI & PODDA 1998). Az extenziós félárok szerkezetek kialakulását a Belluno medence képződésével hozzák kapcsolatba.

A Déli-Karavánokban a Mittagskogel és a Kahlkogel közötti szelvényben feltárt több mint 1000 m vastagságú, tuvali–alsó-liász tűzköves dolomit és mészkő rétegsor is hasonló intraplatform medencében rakódhatott le, de ennek ösföldrajzi, paleotektonikai helyzete sokkal bizonytalanabb (KRYSZYN et al. 1994).

### Következtetések

1. A budai-hegységi triász megismerése szempontjából a Vérhalom tér Vh-1. sz. fúrás rétegsora kiemelkedő jelentőségű, mert korábban alig ismert nori–rhaeti lejtőlábi és medencefácieseket tárt fel, egyértelműen bizonyítva az egyidős platform és medencefáciesek ösföldrajzi kapcsolatát.

2. A fúrásban feltárt triász képződmények a Mátyáshegyi Formációba sorolhatók. Sporomorphák, foraminiférák, radioláriák alapján a rétegsor alsóbb, uralkodóan tűzköves dolomit, dolomárga szakasza a nori, felsőbb, uralkodóan tűzköves mészkő szakasza a rhaeti emeletbe sorolható be.

3. A feltárt rétegsor a nyílt tengerrel sekély csatornákon keresztül összeköttetésben lévő platformközi (intraplatform) medencében képződött, ahol a felső vízréteg, legalábbis időszakosan nagy bioproduktivitású, az alsó pedig oxigén-szegény lehetett. A környező karbonátplatformokról időnként litoklaszt és bioklaszt szállított a medencébe, ami a platformokat a medencével összekötő, tektonikusan meghatározott lejtőn, illetve annak lábánál halmozódott fel, majd – már részben konszolidált állapotban – gyakran szinszediment deformációt is szenvedett.

4. A Vh-1. sz. fúrás a Hármashatár-hegyi vonulat számos pontján kibukkanó Mátyáshegyi Formáció felső részét képviseli. Valószínű, hogy ez a terület a korakarnitól folyamatosan medence volt, akárcsak a Csövári Formáció üledék-

gyűjtője, amely azonban kevesbé elzárt lehetett. Feltételezhető, hogy a két képződményegyüttes egyetlen intraplatform medence különböző részeit képviseli.

5. A Dunántúli-középhegységi szerkezeti egység K-i részén, a Budai-hegységben és a Csövari-rögben található felső-triász intraplatform medence-fáciesekhez nagyon hasonló kifejlődésű, azonos korú fáciesek ismertek a Déli-Alpok K-i részén, megerősítve a két, ma távol lévő egység korábban is feltételezett szoros ősföldrajzi kapcsolatát.

### Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki dr. TARDY Jánosnak, a PHARE 134/2. sz. projekt irányítójának és dr. KLEB Béla témafelelősnek és műszaki ellenőrnek a Vérhalom tér -1. sz. fúrás tudományos vizsgálatának támogatásáért és azért, hogy lehetővé tették a korábbi vizsgálatok eredményeinek felhasználását. A rétegtani és szedimentológiai vizsgálatok az OTKA T 029797 sz., a szerves kőzettani vizsgálatok az OTKA T 15999 sz. pályázat keretében készültek. Köszönjük a BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) segítségét, és Heinz HUFNAGEL-nek a 18. ábrán bemutatott mikroszkópi fényképfelvétel elkészítését. A szerzők köszönik dr. BUDAI Tamásnak és dr. VÖRÖS Attilának igen alapos lektori munkájukat, amely nagyban hozzájárult a dolgozat jobbításához.

### Irodalom – References

- ARADI V. 1904: Liász képződmények a budai hegységben. – *Földtani Közöny* 34, 438 p.
- ARADI V. 1905: Lias és dogger a budai hegységben. – *Földtani Közöny* 35, 431–432.
- BALOG, A., READ, J. F., & HAAS, J. 1999: Climate-controlled early dolomite, Late Triassic cyclic platform carbonates, Hungary. – *Journal of Sedimentary Research* 69/1, 267–282.
- BALOGH K. 1981: Correlation of the Hungarian Triassic. – *Acta Geol. Acad. Sci. Hung.* 24/1, 3–48.
- BELLANCA, A., MASETTI, D., NERI, R. & VENEZIA, F. 1999: Geochemical and sedimentological evidence of productivity cycles recorded in Toarcian black shales from the Belluno Basin, Southern Alps, Northern Italy. – *Journal of Sedimentary Research* 69/2, 466–476.
- BÉRCZINÉ MAKK A. 1969: A fazekas-hegyi felsőtriász ammonioideák. – *Földtani Közöny* 99/1, 351–367.
- CARULLI, G. B., COZZI, A. SALVADOR, G. L., PONTON, M. & PODDA, F. 1998: Evidences of syndimentary tectonic activity during the Norian-Lias (Carnian Prealps, Northern Italy). – *Mem. Soc. Geol. It.* 53, 403–415.
- COZZI, A. & PODDA, F. 1998: A platform to basin transition in the Dolomia Principale of the M. Pramaggiore area, Carnian Prealps, Northern Italy – *Mem. Soc. Geol. It.* 53, 387–402.
- CSÁSZÁR G. (szerk.) 1997: Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. Lithostratigraphic units of Hungary – MÁFI, Budapest
- CSÁSZÁR G. & HAAS J. (szerk.) 1983: Magyarország litosztratigráfiai formációi – MÁFI, Budapest 31 p.
- CSÁSZÁR G., HAAS J. & JOCHÁNÉ EDELÉNYI E. 1984: A Dunántúli-középhegység bauxitföldtani térképe a kainozoikum elhagyásával – MÁFI
- DETRE Cs. 1971: Az Újlaki-hegyi dolomit kora. – *Földtani Intézet Évi Jelentése* 1969. évről, 59–61.
- DYMOND, J., SUSS, E. & LYLE, M. 1992: Barium in deep-sea sediment: a geochemical proxy for paleoproductivity. – *Paleoceanography* 7, 163–181.
- DOSZTÁLY L. 1993: The Anisian/Ladinian and Ladinian/Carnian boundaries in the Balaton Highland based on Radiolarians. – *Acta Geol. Hung.* 36/1, 59–72.



- FODOR L., MAGYARI Á., FOGARASI A. & PALOTÁS K. 1994: Tercier szerkezetfejlődés és késő paleogén üledékképződés a Budai-hegységben. A Budai-vonal új értelmezése. – *Földtani Közlöny* **124/2**, 129–305.
- GÓCZÁN F. 1961: A dunántúli és az alpi triász csigafaunának rétegtani értékelése. – *MÁFI Évkönyv* **49/2**, 303–312.
- GÓCZÁN F. & ORAVECZ-SCHEFFER, A. 1993: The Anisian/Ladinian boundary in the Transdanubian Central Range based on palynomorphs and foraminifers. – *Acta Geol. Hung.* **36/1**, 73–143.
- GÓCZÁN F. & ORAVECZ-SCHEFFER, A. 1996: Tuvalian sequences of the Balaton Highland and the Zsámbék Basin. – *Acta Geologica Hungarica* **39/1**, 1–101.
- HAAS J. (szerk.) 1993a: Magyarország litosztratigráfiai alapegységei. Triász – *MÁFI*, 278 p.
- HAAS J. 1993b: A „Kösseni-medence” kialakulása és fejlődése a Dunántúli-középhegységben. – *Földtani Közlöny* **123/1**, 9–54.
- HAAS, J. 1994: Carnian basin evolution in the Transdanubian Central Range, Hungary. – *Zbl. Geol. Paläont.* **1(1992)**, 1233–1252.
- HAAS J., ORAVECZ J. & GÓCZÁN F. 1981: A Zs-14. alapszelvény fúrás vizsgálata. – Kézirat, MÁFI Adattár, Budapest.
- HAAS, J., TARDI-FILÁCZ, E., ORAVECZ-SCHEFFER, A., GÓCZÁN, F. & DOSZTÁLY, L. 1997: Stratigraphy and sedimentology of an Upper Triassic toe-of-slope and basin succession at Csóvár, North Hungary. – *Acta Geol. Hung.* **40/2**, 111–177.
- HOFMANN K. 1871: A Buda-Kovácsi hegység földtani viszonyai. – *MÁFI Évkönyv* **1**, 0–61, 199–273.
- HORUSITZKY F. 1943: A Budai-hegység hegyszerkezetének nagy egységei. – *Beszámoló a vitaulésekről* **5**, 238–251.
- HORUSITZKY F. 1959: A Budai-hegység triász-képződményei. – *Mezőzős Konferencia Kirándulásvezetője*, 3–12.
- KAMOUN, F., MARTINI, R., PEYBERNÉS, B. & ZANINETTI, L. 1994: Caractérisation micropaléontologique du „Rhétien” dans l’axe Nord-Sud (Tunisie Centrale); comparaison avec le Rhétien de la Dorsale et de la Plate-forme saharienne. – *Riv. It. Paleont. Strat.* **100/3**, 365–382.
- KÁROLY E. 1936: Szarukövek a Budai-hegységben. – *Földtani Közlöny* **66**, 254–277.
- KLEB, B., BENKOVICS, L., DUDKO, A., GÁLOS, M., JUHÁSZ, E., KERTÉSZ, P., KÖRPÁS, L., MAREK, I., NÁDOR, A. & TÖRÖK, Á. 1993: Komplex földtani vizsgálatok és fúrások a Rózsadomb térségében. PHARE 134/2 Project, 1 Kötet, Összefoglalás. (Phare project No.134/2. Complex Geological Investigations and Drillings in the Surroundings of Rózsadomb, Geological, petrophysical, tectonic and paleoakart analysis and evaluation. – Kézirat, Budapesti Műszaki Egyetem, Mérnökgeológiai Tanszék.
- KLEB, B., BENKOVICS, I., GÁLOS, M., KERTÉSZ, P., KOPECSKÓ, KOCSÁNYI, K., MAREK, I. & TÖRÖK, Á. 1993: Engineering geological survey of Rózsadomb area, Budapest, Hungary. – *Periodica Polytechnica Ser. Civil Eng.* **37/4**, 261–303.
- KÖRPÁS L., KOVÁCSVÖLGYI S. 1996: Eltemetett paleogén vulkán a Budai-hegység DK-i előterében (A Wein paleovulkán rekonstrukciója). – *Földtani Közlöny* **126/2–3**, 155–175.
- KÖRPÁS, L. & NAGY, E. 1998: Pre-Tertiary basement map of the Buda Hills, Hungary – *MÁFI*, Budapest
- KOZUR, H. & MOCK, R. 1991: New Middle Carnian and Rhaetian Conodonts from Hungary and the Alps. Stratigraphic importance and tectonic implications for the Buda Mountains and adjacent areas. – *Jb. Geol. B.-A.* **134/2**, 271–297.
- KRISTAN-TOLMANN, E.1960: Rotaliidae (Foraminifera) aus der Trias der Ostalpen. – *Jb. Geol. B.-A. Sonderbd.* **5**, 47–78.
- KRISTAN-TOLMANN, E. 1970: Beiträge zur Mikrofauna des Rhät. III. Foraminiferen aus dem Rhät des Königsbergzuges bei Göstling (Nieder-Österreich). – *Mitt. Ges.Geol. Bergbaustud.* **19**, 1–14, Wien.
- KRISTAN-TOLMANN, E., HAAS, J. & KOVÁCS, S 1991: Karnische Ostracoden und Conodonten der Bohrung Zsámbék-14 im Transdanubischen Mittelgebirge (Ungarn). – *A 20 éves magyar-osztrák együttműködés jubileumi kötete*. **1. rész**, 193–219, Wien.
- KRYSTYN, L., LEIN, R., SCHLAF, J., BAUER, F. K. 1994: Über ein neues obertriadisch-jurassisches Intraplattformbecken in den Südkarawanken. – *A 20 éves magyar-osztrák együttműködés jubileumi kötete* **2. rész**, 409–416, Wien.
- KUTASSY E. 1926: A budavidéki triász sztratigráfiája. – *Földtani Közlöny* **55**, 231–236.

- KUTASSY, E. 1927: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der alpinen Triasschichten in der Umgebung von Budapest. – *MÁFI Évkönyv* 27, 107–175.
- LÓRENTHEY I. 1907: Vannak-e júra időszaki rétegek Budapesten? – *Földtani Közlöny* 37, 359–368.
- ORAVECZ J. 1968: A Budai-hegység földtani felépítése. – In: VITUKI: Budapest hévizei, 11–25.
- PÁLFY M. 1921: Tengeralatti forrás lerakódások a budapesti triászkorú képződményekben. – *Földtani Közlöny* 50, 14–20.
- PÁVAI VAJNA, F. 1934: Új kőzetelőfordulások a Gellérthegy és új szerkezeti formák a Budai hegyekben. – *Földtani Közlöny* 64/1–3, 1–11.
- RETTORI, R. 1995: Foraminiferi del Trias Inferiore e Medio della Tetide: Revisione Tassonomica, Stratigrafia ed Interpretazione Filogenetica. – *Univ. de Genève Publ. du Départ. de Geol. et Paléont.* 18, 1–147.
- SCHAFARZIK F. 1902: Budapest és Szentendre vidéke. In: Magyarázatok Magyarország részletes földtani térképéhez. 15. zóna, XX. rov. M=1:75 000. – *MÁFI Alkalmi Kiadványa*, Budapest.
- SCHAFARZIK F. & VENDL A. 1929: Geológiai kirándulások Budapest környékén. – *Stadium*. Budapest, 340 p.
- SENOWBARI-DARYAN, B., SCHAFER, P. & ABATE, B. 1982: Obertriadische Riffe und Rifforganismen in Sizilien (Beiträge zur Paläontologie und Mikrofazies obertriadischer Riffe im alpin-mediterranen Raum, 27). – *Facies* 6, 165–184.
- VADÁSZ E. 1920: Die stratigraphische Stellung des Dachsteinkalkes in der Umgebung von Budapest. – *Ethika*. Budapest, 4 p.
- VASCONCELOS, C. & MCKENZIE J., A. 1997: Microbial mediation of modern dolomite precipitation and diagenesis under anoxic conditions (Lago Vermelha, Rio de Janeiro, Brazil) – *Journ. of Sedim. Res.* 67, 378–390.
- VÉGHÉ NEUBRANDT, E. 1978: Dolomie de Mátyáshegy – *Lexique Stratigr. Intern.*, 1/9, 325–327.
- VÍGH Gy. 1928: Adatok a Budai- és a Gerecsehegységi triász ismeretéhez I. – *Földtani Közlöny* 57, 53–63.
- VÍGH Gy. 1933: Adatok a Dunántúli Középhegység felsőtriász kori képződményeinek ismeretéhez. – *Bány. Koh. Lapok* 66/13–14, 289–295.
- WEIN Gy. 1974: A Budai-hegység fejlődéstörténete és tektonikája. – *Földr. Közlem.* 22/2, 97–112.
- WEIN Gy. 1977: A Budai-hegység tektonikája. – *MÁFI Alkalmi Kiadványa*, 76 p.
- A kézirat beérkezett: 1999. 07. 12.

## Fényképtáblák – Explanation of Plates

### I. tábla. – Table I.

#### A Vh-1. sz. fúrás triász szakaszának jellemző sporomorphái Characteristic sporomorphs in the Triassic succession of core Vh-1

1. *Oraveczia hungarica* GÓCZ. 1997. 158,9 m, 415x
2. *Tythyodiscus* sp. 211,0 m, 1000x
3. *Rhaetogoniaulacysta* cf. *rhaetica* (SARJEANT) LOEBLICH et LOEBLICH 1968, 211,0 m, 1000x
4. *Dictyophyllidites cymbatus* VENK. et. GÓCZ. 1964, 96,2–96,3 m, 1000x
5. *Todisporites minor* COUPER 1958, 208,2 m, 1000x
6. *Aulisporites astigmus* (LESCHIK) KL. 1960, 92,6 m, 1000x
7. *Aulisporites astigmus* (LESCHIK) KL. 1960. 92,6 m, 1000x
8. *Classopollis classoides* Pf. 1953. 208,2 m, 1000x
9. *Classopollis* sp. 130,7 m, 1000x

## II. tábla. –Table II.

A Vh-1. sz. fúrás triász szakaszának jellemző sporomorfái  
Characteristic sporomorphs in the Triassic succession of core Vh-1

1. *Classopollis visscheri* GÓCZÁN, 1997, 130,7 m, 1000x
2. *Corollina meyeriana* KL. 1960. 143,8 m, 1000x
3. *Chasmosporites* sp. 245,1–247,6 m, 1000x
4. *Ricciisporites tuberculatus* LUNDBLAD 1954. 130,7 m, 1000x
5. *Lunatisporites acutus* LESCHIK 1956. 105,5 m, 1000x
6. *Ovalipollis pseudoalotus* THIERGAR L. 1949. 137,8 m, 1000x
7. *Triadispora* div. sp. 245,1–247,6 m, 1000x
8. *Brachisaccus neomundanus* LESCHIK 1956. 247,7–248,5 m, 1000x
9. *Pinuspollenites minimus* COUPER KEMP. 1970. 105,5 m, 1000x

## III. tábla – Table III

A Vh-1. sz. fúrás triász szakaszának jellemző foraminiferái  
Characteristic foraminifers in the Triassic succession of core Vh-1

1. *Alpinophragmium perforatum* FLÜGEL, 147,1 m, 50x
2. *Galeanella* cf. *tollmanni* (KRISTAN-TOLLMANN) 161,4 m, 50x
3. *Agathammina* cf. *austroalpina* KRISTAN, 138,3–138,5 m, 50x
4. *Dentalina* cf. *margarita* KRISTAN-TOLLMANN, 206,4 m, 125x
5. *Aulotortus* sp., 130,1 m, 50x
6. *Lenticulina* cf. *gottensis* (FRANKE), 147,5 m, 50x
7. *Variostoma* cf. *cochlea* KRISTAN, 130,1 m, 50x
8. *Kaeverina fluegeli* (ZANINETTI et al.), 138,3–138,5 m, 125x
9. *Trochammina* cf. *alpina* KRISTAN-TOLLMANN, 138,3–138,5 m, 125x
10. *Reophax* cf. *rudis* KRISTAN-TOLLMANN, 166,6 m, 50x

## IV. tábla. – Table IV.

A Vh-1. sz. fúrás triász szakaszának jellemző foraminiferái  
Characteristic foraminifers in the Triassic succession of core Vh-1

1. *Aulotortus* sp., 130,1 m, 50x
2. *Diplotremmina* cf. *subangulata*, KRISTAN-TOLLMANN, 130,1 m, 50x
3. *Galeonella* sp. 130,1 m, 50x
4. *Diplotremmina subangulata*, KRISTAN-TOLLMANN, 130,1 m, 50x
5. *Variostoma cochlea* KRISTAN-TOLLMANN, 130,1 m, 50x
6. *Schmidia hedbergelloides* FUCHS, 193,0 m, 25x
7. *Kaeverina fluegeli* (ZANINETTI et al.), 193,0 m, 50x
8. *Variostoma crassum* KRISTAN-TOLLMANN, 185,6 m, 50x
9. *Diplotremmina subangulata* KRISTAN-TOLLMANN, 130,1 m, 50x
10. *Lingulina esseyana* DUCKE, 193,0 m, 100x
11. *Hoyenella* cf. *inconstans* (MICHALÍK, JENDREJAKOVA et. BORZA), 77,9 m, 75x
12. *Ophthalmidium* cf. *triadicum* (KRISTAN-TOLLMANN), 183,3–138,5 m, 75x

## V. tábla. – Table V.

A Vh-1. sz. fúrás triász szakaszának jellemző radioláriái  
 Characteristic radiolarians in the Triassic succession of core Vh-1

1. *Pseudoacanthocircus* sp., 121,1 m, 200x
2. *Veghicyclia* sp., 121,1 m, 240x
3. ?*Syringocapsa* sp., 119,0 m, 200x
4. *Cantalum* cf. *holdsworthi* PESSAGNO, 119,0 m, 300x
5. *Eonapora* cf. *pulchra* KOZUR et MOSTLER, 119,0 m, 200x
6. *Veghicyclia* cf. *austriaca* KOZUR et MOSTLER, 119,0 m, 220x

## VI. tábla. – Table VI.

A Vh-1. sz. fúrás triász szakaszának jellemző radioláriái  
 Characteristic radiolarians in the Triassic succession of core Vh-1

1. *Gorgansium morganense* PESSAGNO et BLOME, 119,0 m, 240x
2. *Gorgansium* aff. *morganense* PESSAGNO et BLOME, 119,0 m, 320x
3. *Acanthophaera* aff. *mocki* KOZUR et MOSTLER, 119,0 m, 220x
4. *Canoptum poissoni* PESSAGNO, 117,0 m, 320x
5. *Paronaella* sp., 119,0 m, 160x

## VII. tábla. – Table VII.

A Vh-1. sz. fúrás triász szakaszának jellemző radioláriái  
 Characteristic radiolarians in the Triassic succession of core Vh-1

1. *Pseudoacanthocircus mocki* KOZUR et MOSTLER, 117,0 m, 240x
2. *Relanus* aff. *striatus* KOZUR et MOSTLER, 115,65 m, 220x
3. *Veghicyclia* sp. 115,65 m, 300x
4. *Crucella* cf. *prisca* KOZUR et MOSTLER, 115,65 m, 260x
5. *Coleoidea* fogókarom, 117,0 m, 54x

## VIII. tábla – Table VIII

Radioláriák a Mátyás-hegyi alapszelvényből és a Mátyás-hegyi-barlangból  
 Radiolarians from the Mátyás-hegy key-section and from the Mátyás-hegy Cave

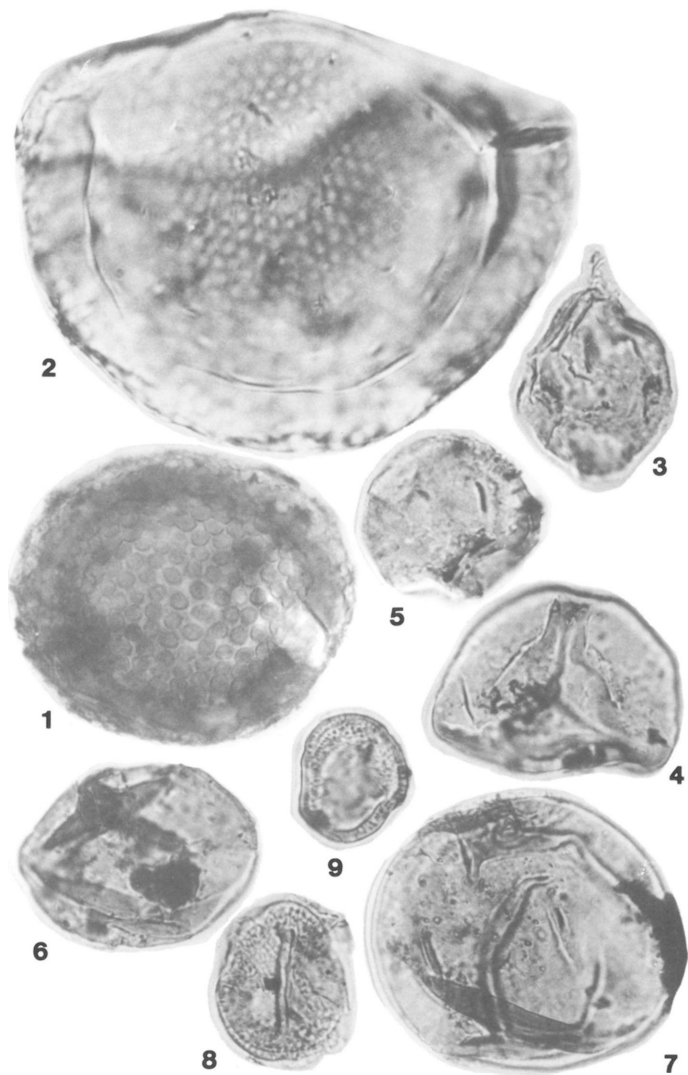
1. *Paleosaturnalis tenuispinosus* DONOFRIO et MOSTLER, 160x
2. *Capnodoce* cf. *anapetes* DE WEVER, 240x
3. *Xiphosphaera fistulata* CARTER, 150x
4. *Sarla viycainoensis* PESSAGNO, 200x

## IX. tábla – Table IX

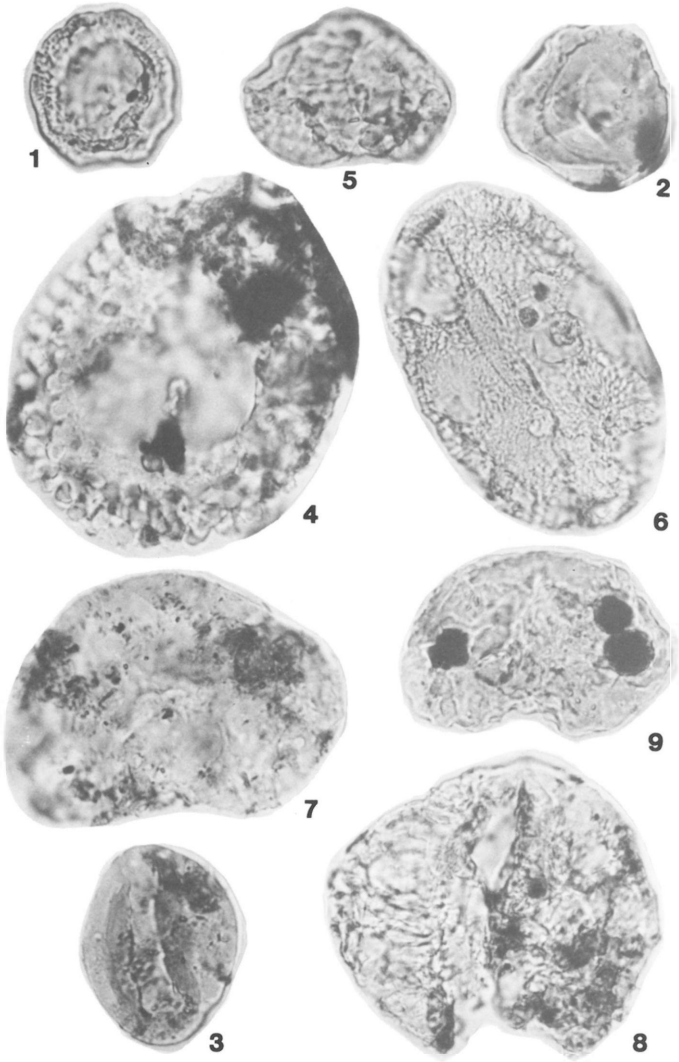
Radioláriák a Mátyás-hegyi alapszelvényből és a Mátyás-hegyi-barlangból  
 Radiolarians from the Mátyás-hegy key-section and from the Mátyás-hegy Cave

1. *Capnodoce fragilis* BLOME, 200x
2. *Sarla externa* BLOME, 150x
3. *Poulpus* cf. *piabyx* DE WEVER, 240x
4. *Capnuhosphaera* cf. *tricornis* DE WEVER, 260x

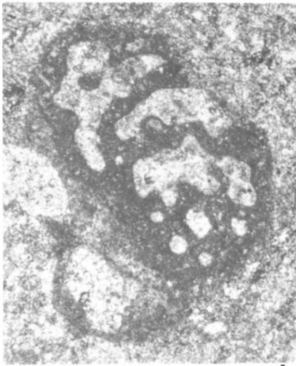
I. tábla – Plate I



II. tábla - Plate II



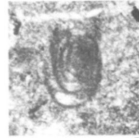
III. tábla – Plate III



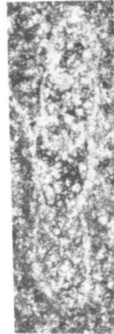
1



2



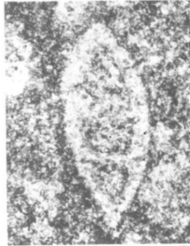
3



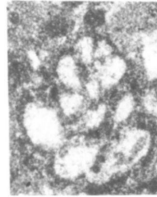
4



5



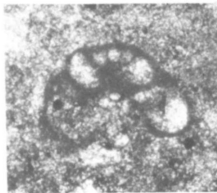
6



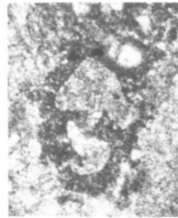
7



8

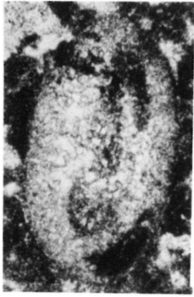


9



10

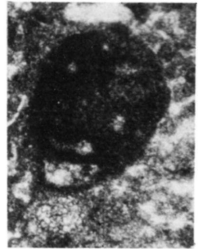
## IV. tábla – Plate IV



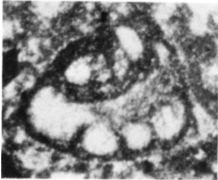
1



2



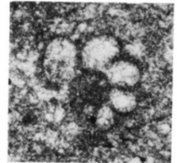
3



4



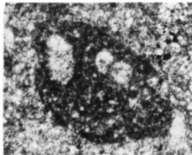
5



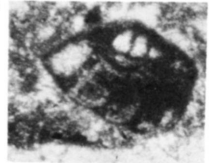
6



7



8



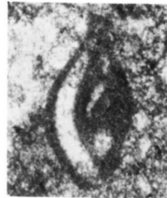
9



10



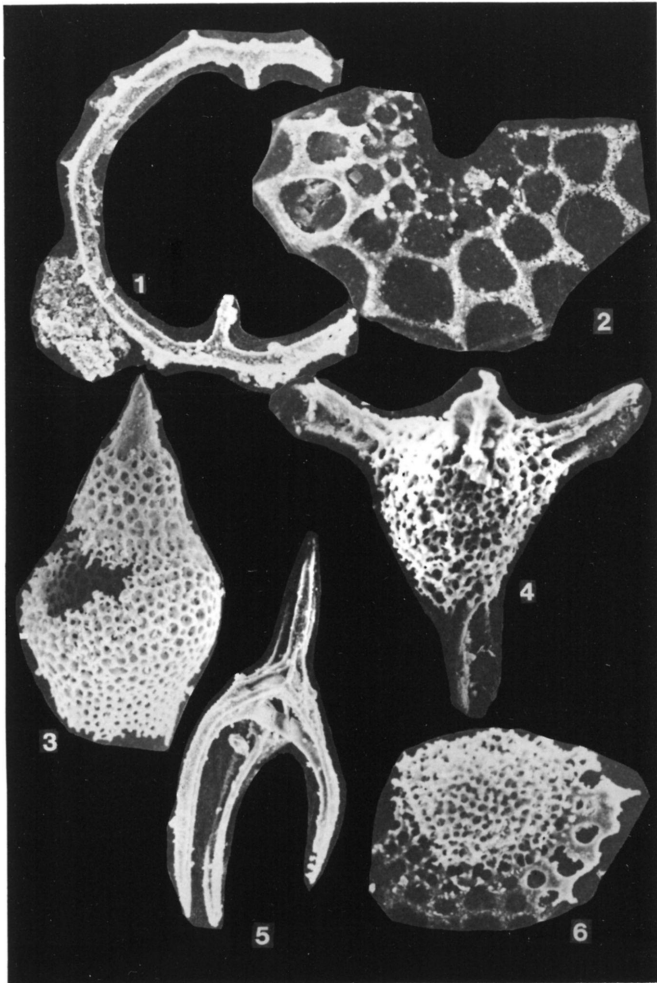
11



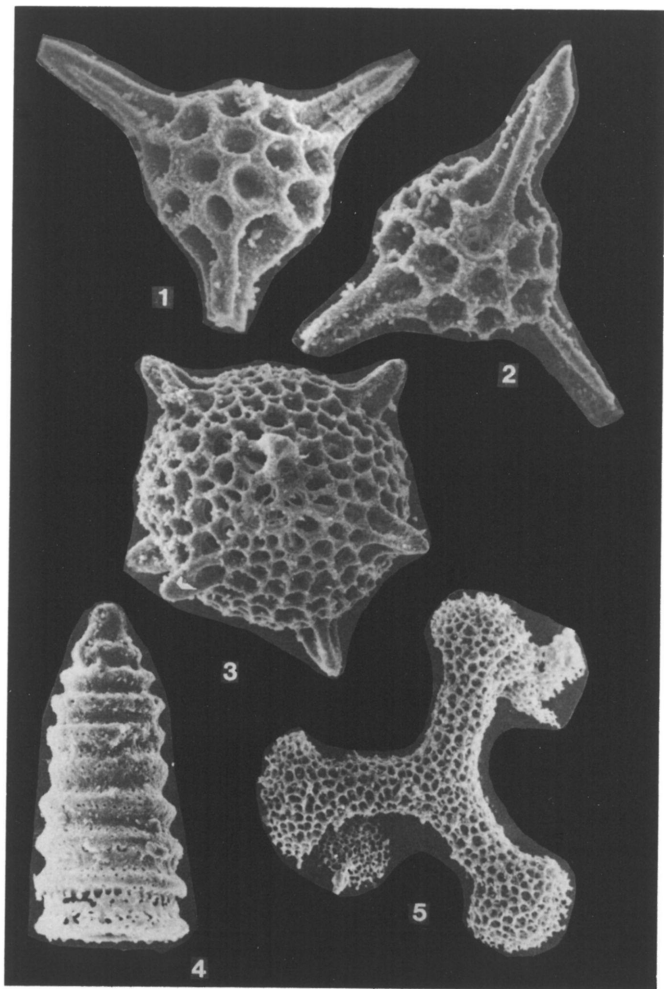
12



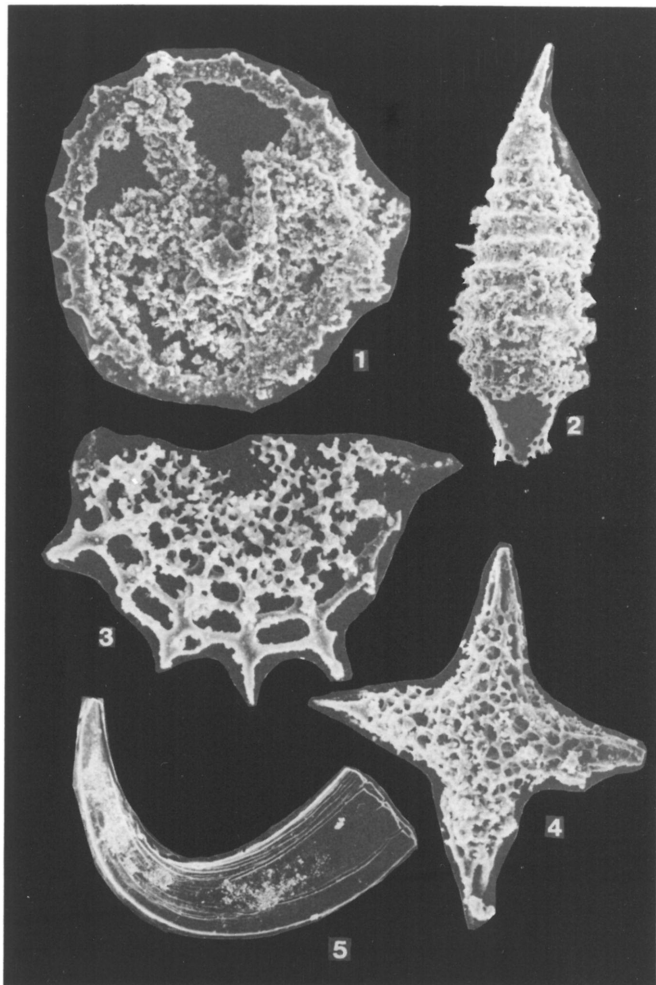
V. tábla – Plate V



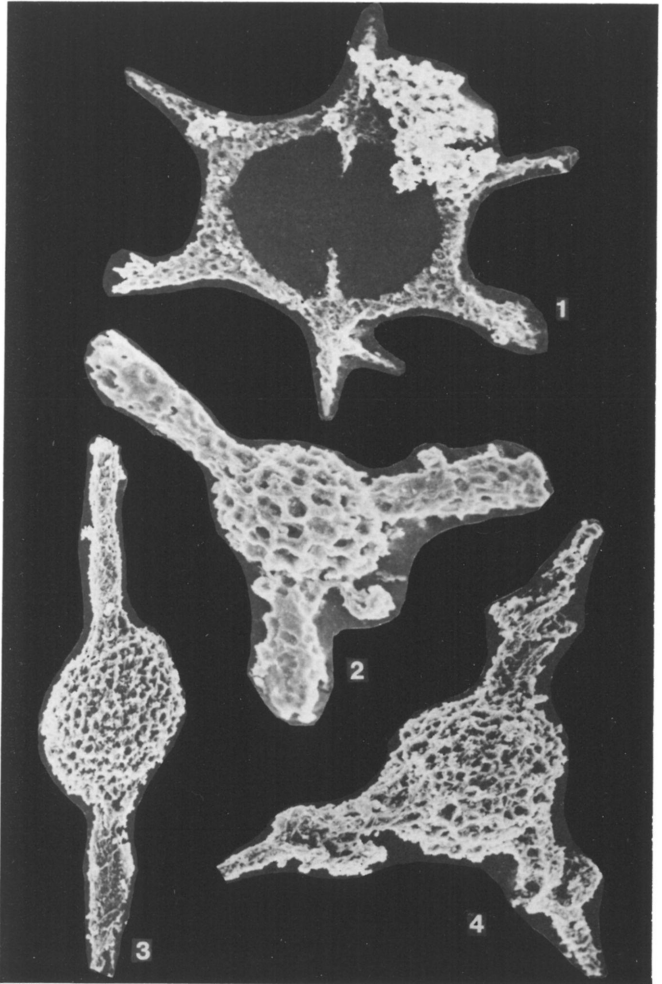
## VI. tábla – Plate VI



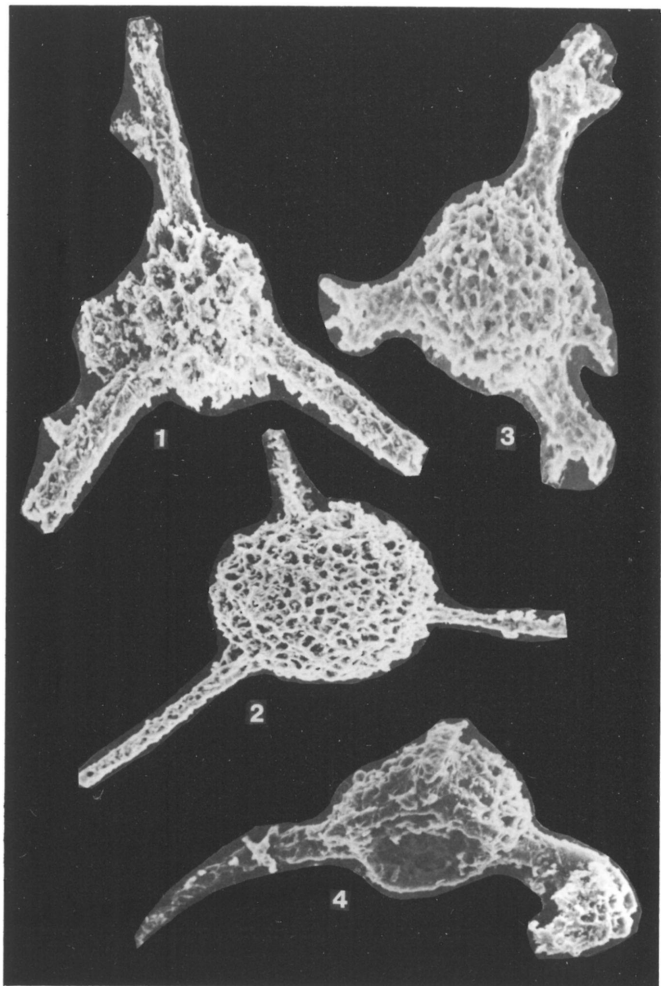
VII. tábla – Plate VII



VIII. tábla – Plate VIII



IX. tábla - Plate IX





# Felső-kréta kőzettípusok az alsó-miocén Szuhogyi Konglomerátumból (Észak-Magyarország, Rudabányai-hegység)

## Upper Cretaceous rock types from the Lower Miocene Szuhogy Conglomerate (Rudabánya Mountains, Northern Hungary)

BODROGI Ilona – SZENTPÉTERY Ildikó<sup>1</sup>  
(2 ábra, 2 fénykép, 1 táblázat, 10 tábla)

*Key words: Early Miocene, conglomerate, Darnó zone, foraminifers  
Tárgyszavak: kora-miocén, konglomerátum, Darnó zóna, foraminifera*

### Abstract

This study provides the first information about the occurrence of Upper Cretaceous marine sedimentary rocks (Upper Turonian–Lower Santonian) platform carbonates and Santonian Globotruncana-bearing marl) in the Rudabánya area. They have been identified among the pebbles of the Szuhogy Conglomerate Formation of Early Miocene age, outcropping on the SE slope of the Rudabánya Mountains.

Most of the pebbles are metamorphosed limestones. Non-metamorphic carbonates are subordinate – among them there are the four pebbles which are dealt with in this study. Types 1 to 3 are of exotic composition and origin (after WILSON 1975 and after FLÜGEL 1982) and are slope sediments; while Type 4 is a Miliolina–Dicyclina–Cuneolina-bearing back reef lagunar sediment. Types 1–3 have been sedimented at least twice, while Type 4, although heavily tectonised, derives from a primary sediment. In the microbreccias, along with Jurassic radiolarite and pelagic marl clasts, Triassic carbonate and Upper Cretaceous Globotruncana-bearing marl clast; furthermore, Siderolites–Trocholina–Rotalia and Hippurites, and Radiolites-bearing limestone clasts have also been recognised.

The planktonic and benthic elements of the foraminiferal fauna are similar to those of the marginal facies of the southern Tethys.

Manuscript received: 07. 03. 1990

### Összefoglalás

Első alkalommal tudósítunk felső-kréta tengeri képződmények (turon–alsó-santonian platform karbonátok és santon globotruncanás selfmárga) Rudabánya környéki előfordulásáról. A maradványok a Rudabányai-hegység DK-i oldalán húzódó alsó-miocén Szuhogyi Konglomerátum Formáció kavicsai közül kerültek elő.

A kavicsok zöme metamorf mészkő anyagú. Alárendelten fordulnak elő át nem alakult karbonátos kőzetek. Utóbbiak közül való az a négy darab kavics, amelyek vizsgálati eredményeit az alábbiakban tesszük közzé. Közülük három anyaga polimikt mikrobreccsa–konglomerátum, a 4. típus miliolinás–dicyclinás–cuneolinás háttér lagúna üledékből származik. Míg a mikrobreccsa–konglomerátum anyaga többszörösen áthalmazódott, addig a 4. típus (bár erősen tektonizált) az eredeti üledékből származik. A mikrobreccsákban jura radiolarit- és pelágikus mikrofaunájú

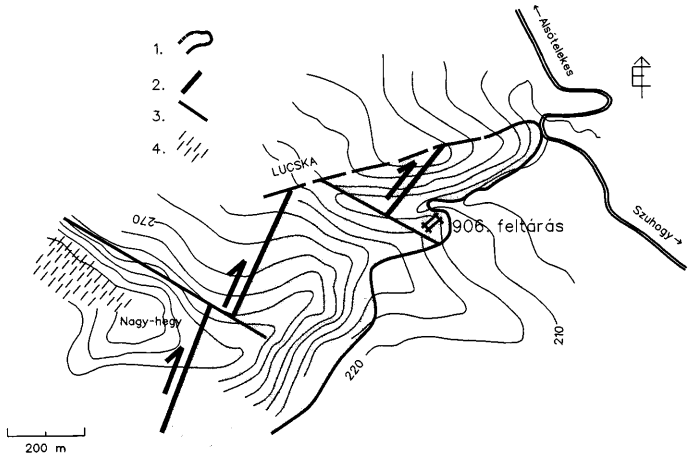
<sup>1</sup> Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest Stefánia út 14.

márgaklaszok mellett triász karbonát- és felső-kréta (santoni) pelágikus globotruncanás márga-továbbá sideroliteses–trocholinás–rotáliás és hippuriteses, radioliteses mészkőklasztokat ismertünk fel.

A Foraminifera fauna plankton és bentosz fajai a Tethys D-i peremi kifejlődéseiből ismertekhez hasonlók.

### Bevezetés

Mikrofauna vizsgálatokat végeztünk az észak-magyarországi (Rudabányai-hegység) alsó-miocén Szuhogyi Konglomerátum felszíni árkolása során (1. ábra) talált, „gosau” kavicstípusokból készült vékonycsiszolatokon. A négy darab kavicsból (1. 906/10; 2. 906/11; 3. RB 906/11; 4. 906/15) összesen 14 db vékonycsiszolat mikrofauna- és mikrofácies-vizsgálatát végeztük el.

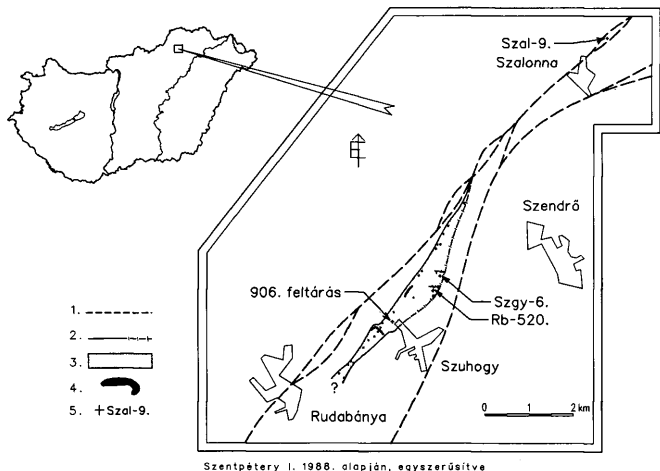


1. ábra A Szuhogyi Konglomerátumból előkerült kréta mészkőkavicsok leelőhelye. 1. alsó-miocén Szuhogyi Konglomerátum a felszínen; 2. elsőrendű szerkezeti vonal; 3. másodrendű szerkezeti vonal; 4. meddőhányó

Fig. 1 The place of occurrence of the Cretaceous limestone-pebbles found in the Szuhogyi Conglomerate 1 Lower Miocene Szuhogyi conglomerate, 2 tectonical line, 3 structural line, 4 burrow

A 906/10, 906/11 és 906/15 jelű vékonycsiszolatokat előzetesen HAAS J. vizsgálta (in: SZENTPÉTERY 1988b) és a 906/10, valamint 906/11 jelű mintákban a törmelék-szemcsék közötti mátrixban Globotruncanákat és bentosz foraminiferákat figyelt meg, a kőzetmintákat a szenonba sorolta, hangsúlyozva azok pelágikus fáciesét. A 906/15 jelű vékonycsiszolatban *Accordiella*, *Cuneolina*, *Dicyclina* genusokhoz tartozó formákat ismert föl *Miliolinák* kíséretében, megállapítva a bentosz





Szentpétery I. 1988. alapján, egyszerűsítve

2. ábra. A Szuhogyi Konglomerátum Formáció elterjedése Rudabányai-hegység délkeleti oldalán. 1. elsőrendű szerkezeti vonal; 2. képződményhatár; 3. Szuhogyi Konglomerátum Formáció; 4. szálkibúvás, 5. fúrás jele, száma

Fig. 2 The range of the Szuhogyi Conglomerate Formation at the south-eastern side of the Rudabánya Mountains. 1 tectonic line, 2 boundary of formations, 3 Szuhogyi Conglomerate Fm, 4 outcrop, 5 symbol and number of boreholes

foraminifera együttes hasonlóságát az Ugodi Mészkö és az Apuliai-plató megfelelő társulásaihoz.

### Földtani helyzet

A Rudabányai-hegység Szuhogyi Konglomerátum Formáció néven elkülönített törmelékes kifejlődésű litosztratigráfiai egysége „ciklusos felépítésű folyóvízi hordalékkúp, anyaga a felszínen pados szerkezetű durva konglomerátum. Változó méretű és kerekítettségű törmelékanyaga nagyrészt metamorf mészkő-változatokból áll, kevesebb a pala- és az át nem alakult mészkőkavics. A kötőanyag vörös, vörösbarna limonitos meszes agyag, melyben gyéren fordulnak elő késő-oligocéntől élt, részben bemosott flóra- és faunaelemek. Legnagyobb vastagsága 150 m.” (SZENTPÉTERY in: CSÁSZÁR szerk. 1997).

A Rudabányai-hegység DK-i peremét – a suhogyi Nagy-hegytől a szendrői Korlát-hegyig – szegélyező, felszíni feltárásokban jól követhető mészkőkavicsos konglomerátum sávot (2. ábra) már PÁLFY (1924) is jelzi földtani térképén. Pontusi

korúnak veszi, de felveti a kora-mediterrán parti alapkonglomerátum lehetőségét is. Kavicsairól a következőket írja: „főanyagát karbon mészkövek és fillites karbonpalák alkotják”. BALOGH (1949) a konglomerátumot „valószínűleg mediterrán”-ba sorolja, anyagát a Szendrői- és Rudabányai-hegységből származtatja. SCHRÉTER (1952) az Upponyi-hegység DK-i szegélyét övező senon, gosau-faciesű konglomerátummal azonosítja. PANTÓ (1956) burdigalai összletként írja le, melynek anyaga közeli lepusztulásból származik és a Rudabányai-hegység DK-i peremére transzgresszióval települ. RADÓCZ (1975) „a burdigalai üledékek több nevezetes előfordulása” között említi azzal, hogy „helyenként a szendrői paleozoikumnak a Rudabányai-hegység széléig húzódó nyúlványaira települ”.

SZENTPÉTERY (1988a, b) igazolja, hogy a képződmény a késő-oligocénnél nem idősebb és felveti a Szécsényi Slírnél nem fiatalabb korát, amely így egri-eggenburgi. Kőzetanyagának részletes vizsgálatával bizonyítja, hogy rudabányai-hegységi törmelék anyag az összletben nincsen, tehát a mai Rudabányai-hegység nem tartozhatott a konglomerátum lehordási területéhez. A Szuhogy-6. sz. térképező fúrással átharántolva az összletet megállapítja, hogy fekéje upponyi típusú felső-devon Abodi Mészkő Formáció (KOVÁCS S. Conodonta-vizsgálatai alapján), diszkordáns fedője az alsó-pannóniai Edelényi Formáció mocsári üledéksorozata.

Az 1:10 000 méretarányú földtani térképezés során (SZENTPÉTERY 1982) 906. számmal felvett pont a szuhogyi templomtoronytól 310° irányban 900 méterre, a Nagy-hegy ÉÉK-i, lapos hegyorrán van. Itt a szőlők között vezető keskeny úton, illetve annak mentén rigolírozott törmelékben kb. 10x20 m-es folton jelenik meg a mészkőkavicsos konglomerátum. A települési helyzet és kavicsanyag-összetétel megállapítása céljából a feltárás megárokoltattuk. A létesített árok 3 m hosszú, max. 1 m széles, és legmélyebb pontján 2 m mély volt. Csapásiránya 40°–220°. Az árokban négy ponton értünk szálkőzetet, a többi helyen kibillent, meglazult tömböket találtunk. Az átlagosan 0,4 m vastag, dúsan kvarcitkavicsos talaj alatt, a mészkőkavicsos konglomerátum hepe-hupás felszínének mélyedéseiben sárgászürke tarka, alsó-pannóniai agyag települ.

A konglomerátumpadokon mért dőlésadatok 110/30°-tól 160/80°-ig szórnak.

A kavicsokat makroszkóposan 31 köztípusba soroltuk.

A Szuhogyi Konglomerátum tektonikai helyzete nagyon érdekes.

Az a megállapítás, miszerint anyaga nem a jelenlegi szomszédságában lévő hegységből ered, egy sor kérdést vet fel, melyek közül a „mikor került ide?” kérdésre a Szalonna-9. sz. fúrás (ld. 2. ábra) rétegsora választ adott. A Szuhogyi Konglomerátum Formációhoz megjelenésében, fáciesében nagyon hasonló, de nem típusos, attól tektonikusan elszakított helyzetű, biztosan eggenburgi korú összletben kijelölhető volt a jelenlegi szomszédságból származó kavicsok megjelenési szintje, tehát mai helyére a kora-miocénben került.

A „honnan?”, a forrásterület megjelölése tekintet nélkül annak jelenlegi földrajzi helyére, még válaszra vár, jelenleg is folyik a köztípusok azonosítása.

A „hogyan?” kérdésre a Darnó zóna a válasz, amely balos eltolódási rendszerével a mai szerkezeti helyzetet kialakította. Az oligocén–kora-miocén szerkezetfejlődés egy lehetséges variációját a Rudabányai-hegység környezetében GRILL et al. (1984) és SZENTPÉTERY (1988a, b) ismerteti.

### Vizsgálati módszerek és eszközök

A kavicsokból készült kisméretű vékonycsiszolatokon mikrofauna- és mikrofaciás vizsgálatokat végeztünk Orthoplan Leitz fénymikroszkóp felhasználásával. Az ősmaradványok dominancia viszonyait félkvantitatív módszerrel dominancia viszonyokkal jellemezzük: szórványos (1) 1–2; kevés (2) 3–5; közepes (3) 6–10 és gyakori (4) 10–20 egyedszámokkal. Ezt a skálát alkalmaztuk a mikrofauna és metazoa komponensek valamint az intra- és bioklasztok mennyiségi viszonyainak érzékeltetésénél is

A mikrofauna vizsgálatok eredményét az I. táblázat foglalja össze kavicsenkénti és vékonycsiszolatonkénti bontásban, plankton-, mészvázú bentosz- és agglutinált bentosz foraminifera, továbbá metazoa és incertae sedis kategóriák szerinti csoportosításban dominancia-viszonyaikkal dokumentálva. A különböző mikrofaciéseket és a fontosabb őslénytani bizonyítékokat 10 fényképtáblán szemléltetjük.

### A közettípusok makroszkópos és mikroszkópos leírása

#### 1. közettípus: 906/10 jelű minta

Makroszkópos leírás: a kavics közel izometrikus, átmérője 10 cm, közepesen kerekített. Anyaga drapp színű mikrites mészkő, kissé márgás, jellegzetessége a felszínéből sűrűn kiálló, hegyes, 1–2 mm-es radiolarittörmelék, mely változó színű, zömmel a kötőanyagnál sötétebb (1. fénykép, felületi csiszolat). A törési felületen rétegzettség, sávosság nem látszik, irányítottság sem figyelhető meg; hajszálrepedések mentén limonitos elszíneződésű. Néhol 2–3 mm-es kagylóhéj-átmetszet látható.

#### 1. fénykép





## Foraminifers found in the Upper-Cretaceous gravels of the Szuhogy Conglomerate

I. táblázat – Table I

Globorotalites michelianus d'Orb.			1						
Lenticulina sp.	1	1		3					1
Milohina sp.					1	4		1	1
Montharmonia appenninica (De Castro)					1		1	1	1
Nezzazata cf. picardi (Henson)							1	1	
Nezzazata cf. gyra (Smouth)								1	
cf. Nezzazata sp.	1				1				1
Nezzazatinella sp.									1
Nodosaria sp.				1					
Nummofallotia cretacea Schlumb.	1								1
Nummoloculina cf. heimi (Bonet)					1		1	1	
Pseudocyclammina spherioidea Gendr.							1	1	1
Pseudotriloculina sp.						1			
Pyrgo sp.									1
Quinqueloculina sp.						1			
Quinqueloculina cf. robusta Neagu								1	1
Rotalia sp.	1								
cf. Sabaudia minuta Hofker									1
Siderolites sp.	1	1	1	1					
Spirolina sp.							1		
Spiroloculina sp.									
Stensiönia sp.			1	1					
Triloculina sp.							1		
Trocholina sp.	1			1					
Trochospira avnimelechi Ham. & Saint Marc							1		1
AGGLUTINALT BENTOSZ									
Arenobulimina sp.							1		
Haplophragmoides sp.								1	1
Marssonella sp.							1		
Spiroplectammina sp.									1
Textularia sp.	1				1			1	
Tritaxia sp.				1					
Verneulina sp.									1
METAZOA									
Hippurites						3			
Radiolites							3	3	
Pachyodonta	3		3		3				
Bivalvia	1	1	1	2	1		1	1	1
Ostracoda	2	2	2				1	1	1
Molluscahéj detritusz				2					
Crinoidea	2		1	3					
Echinodermata detritusz								1	
Echinoidea-tüske								1	1
Bryozoa					2	1			
Didemnoidea moretti Durand Delga				1					
Alcyonaria-tü				1					
MESZALGA									
Rhodophyta				1	1	2	3		
Lithothamnium sp.									
?Elianella sp.				1					
INCERTAE SÉDIS									
Bacinnella irregularis Radoičić								2	
Calcisphaerula innominata Bonet	1	1	1	1					
Pithonella ovalis (Kaufman)			1	1					

A kőzet makroszkóposan a szlovákiai Drieðovec (Somodi) határában felszínén lévő konglomerátum (I. BIELY 1996) radiolarittörmelékes közbetelepüléseire emlékeztet.

A mintából 4 db vékonycsiszolat készült: 906/10a; 906/10b; 906/10c; 906/10d jellel (fotódokumentáció: a II–VI. táblán látható).

Mikrofácies: A kőzet polimikt mikrobreccsának minősül (WILSON 1975 és FLÜGEL 1982 után), különböző genetikájú, különböző fáciesű és különböző korú, koptatott, szállított, erősen osztályozatlan, heterogén mezozoos kőzetek intra- és bioklasztjaival.

Törmelékszemcse típusok: 1. vörös, vagy kissé kifakult, többségében nagyméretű radiolarit törmelék (4); 2. viszonylag sok szilánkos kvarc; 3. erősen átalakult, világosdrapp színű, koptatott kréta platformkarbonát; 4. kréta időszaki márga törmelékszemcse (2), benne apró Hedbergellákkal, a törmelékszemcsék kevésbé koptatottak, vagy sarkosak.

Alapanyaga: kőzetlisztes mikrit. A fossziliák túlnyomó többsége kimállott az eredeti bezáró kőzetből, koptatódott, szállítódott, majd újra beágyazódott fiatalabb alapanyagba. Ez a szárazföldi, vagy tengeri lejtőüledékként felhalmozódott polimikt törmelékes kőzet maga is lepusztult (valószínűleg a kréta végén) és újra feldolgozott anyaga ismét karbonátos kötőanyagba ágyazódott. Nannoplankton vizsgálat segítségével juthatnánk közelebb ennek dátumához. Végül a koramiocén fluviatilis tevékenység eredményeképpen került a Szuhogyi Konglomerátum Formációba.

Mikrofauna: A vizsgálatok eredményeit a 4 db kavicsból készült 14 db vékonycsiszolat sorrendjében tárgyaljuk. A plankton foraminifera vizsgálatok alapjául CARON (1985) és PREMOLI SILVA & SLITER (1994) munkáit használtuk fel.

906/10a vékonycsiszolat:

A mikrofauna: plankton és mészvázú bentosz foraminiferákból, metazoa és incertae sedis maradványokból áll. Metazoa: apró bivalvia, ostracoda, rudista detritusz. Megtartási állapot: közepes. A foraminifera faunában a plankton dominál, a bentoszt csupán a mészvázú csoport képviseli.

Plankton foraminifera együttes:

A 18 plankton forma közül 11 határozható fajra, míg az 5 mészvázú bentosz forma közül csupán egy. A plankton társulást az Archaeoglobigerina, Dicarynella, Globotruncanita, Globotruncana, Marginotruncana, Globigerinelloides, Hedbergella, Heterohelix genusok fajai képviselik (I. táblázat). A rétegtani szempontból mérvadó Globotruncana és Marginotruncana genusok fajai közül az alábbi fajok fordulnak elő:

*Globotruncana* gr. *arca* (CUSHMAN)

*Globotruncana* cf. *bulloides* VOGLER

*Globotruncana* *tricarinata* QUEREAU

*Marginotruncana* cf. *renzi* (GANDOLFI)

*Marginotruncana* cf. *schneegansi* (SIGAL)

*Marginotruncana* *marginata* (REUSS).

Fontosabb plakton foraminifera kísérő társulásuk:

- Archaeoglobigerina* cf. *cretacea* (d'ORBIGNY)
- Archaeoglobigerina* *blowi* PESSAGNO
- Globigerinelloides* *ultramicros* (SUBBOTINA)
- Globigerinelloides* cf. *messinae* BRÖNNIMANN
- Hedbergella* cf. *holmdolensis* OLSSON
- Dicarinella* sp.

A mészvázu bentosz foraminifera: csoport a *Bulimina* sp., cf. *Eponides*, *Lenticulina* sp., *Rotalia* sp. példányaiból és a *Nummofallotia* *cretacea* SCHLUMBERGER fajból áll.

Az incertae sedis csoportot a *Calcisphaerula* *innominata* BONET faj képviseli szórványos egyedszámmal.

906/10b vékonycsiszolat:

Mikrofauna: közepes mennyiségű plankton és bentosz foraminiferából, Ostracodákból Crinoideákból, és *Calcisphaerula*ból áll. Megtartási állapot: jónak mondható.

Fontosabb plankton foraminifera fajok:

- Globotruncana* cf. *lapparenti* BROTZEN
- Globotruncana* gr. *linneiana* (d'ORBIGNY)
- Globotruncana* cf. *tricarinata* QUEREAU
- Hedbergella* cf. *holmdolensis* OLSSON
- Heterohelix* cf. *reussi* (CUSHMAN)

Kísérő mészvázu bentosz foraminifera együttese:

- Aragonia* sp.
- Bolivina* sp.
- Bulimina* *reussi* MORROW
- Gavelinella* cf. *costata* BROTZEN
- Lenticulina* sp.
- cf. *Nezzazata* sp.
- Siderolites* sp.

Az agglutinált bentoszt csak a *Textularia* sp. képviseli a csiszolatban.

Icertae sedis: *Calcisphaerula* *innominata* BONET (márka klasziban).

Metazoa: Crinoidea (2), Ostracoda (2).

906/10c vékonycsiszolat:

A mikrofauna összetétele: plankton- és mészvázu bentosz foraminifera, Pithonella, *Calcisphaerula*. Metazoa: Ostracoda, vékonyhéjú *Bivalvia*, *Alcyonaria*-tű, rudista detritusz. Mészalga: szerkezetes rhodophyta detritusz, *Dasycladaceae*. Valamennyi faunaelem szórványos. Megtartási állapot: viszonylag jó.

Plankton foraminifera: fajra, genusra szegényesebb, mint a két előző csiszolat foraminifera együttese, itt is előfordul az

- Archaeoglobigerina* cf. *cretacea* (d'ORBIGNY)

*Hedbergella holmdolensis* OLSSON  
*Globotruncana* gr. *arca* (CUSHMAN).

Mészvázú bentosz foraminifera: szórványos a *Stensiöina* sp. és a *Siderolites* sp. Incertae sedis: *Calcisphaerula innominata* BONET és *Pithonella ovalis* KAUFMAN.

906/10d vékonycsiszolat:

A mikrofauna összetétele: plankton és bentosz foraminifera, metazoa: Ostracoda, *Bivalvia* detritusz, *Bivalvia* kőbél, Crinoidea detritusz, Sclerospongia (*Didemnooides moretti* DURAND DELGA). Mészalga: szerkezetes Rhodophyta detritusz és ?*Elianella* sp. Megtartási állapot: viszonylag jó.

Plankton foraminifera: két, rétegtani szempontból kiemelkedő faj és egy genus fordul elő benne:

*Dicarinella* cf. *concovata* (DALBIEZ)  
*Dicarinella* gr. *asymetrica* (SIGAL)  
 cf. *Globotruncanita* sp.

Kísérő plankton foraminifera fajok:

*Globigerinelloides prairiehillensis* PESSAGNO  
*Globigerinelloides ultramicrus* (SUBBOTINA)  
*Globigerinelloides bolli* PESSAGNO

*Globigerinelloides bollii* PESSAGNO — *Globigerinelloides prairiehillensis* PESSAGNO átmeneti forma

*Heterohelix* cf. *globulosa* EHRENBURG

Mészvázú bentosz foraminifera: hasonló az előző csiszolatokban előfordultakhoz, közülük kiemelném az *Aragonia* sp.-t, és a *Globorotalies michelianus* d'ORBIGNY fajt.

Agglutinált bentosz foraminifera: mindössze egy cf. *Tritaxia* sp. fordult elő a csoportból.

SZENTPÉTERY (1988a, b) közli, hogy a radiolaritszemcsékben KOZUR középső-jura radioláriákat határozott meg.

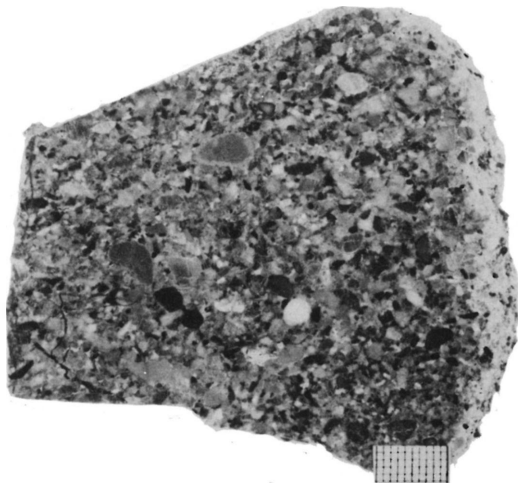
2. kőzettípus: 906/11 jelű minta

Makroszkópos leírás: a 12 cm átmérőjű kavics radiolarit-konglobreccsa. Törmelékanyagának zöme 1–10 mm-es radiolarit szilánk, illetve jól kerekített kavics (2. fénykép, felületcsiszolat). A törési felületen helyenként igen jól kerekített mikrites mészkőkavicsok is látszanak ugyanebben a mérettartományban. A radiolaritszemcsék többsége vörös, illetve barnásszürke színű, némelyiken kifakult kéreg látszik. Az alárendelt mennyiségű karbonátos kötőanyag a 906/10 sz. kavicshoz hasonló és gyakoriak benne a nagyítóval felismerhető apró héjátmszetek.

Ebből a kőzettípusból is 4 db vékonycsiszolat készült, melyeket 906/11a, 906/11b; 906/11c és 906/11d jelzéssel különítettünk el egymástól. Fotó-dokumentáció: VIII. tábla: 2–3. kép, továbbá IX. tábla: 2–3. kép.



## 2. fénykép



Mikroszkópos leírás: mikrofácies típusa: polimikt mikrobrecsca, packstone, osztályozatlan, koptatott, limonitos kérgű lito- és bioklasztokkal. Mátrixa: kis-mennyiségű mikrit, kőzetliszt és finom kőzettörmelék elegye. Törmelékszemcse típusok: 1. vörös radiolarit (4); 2. szilánkos kvarc (4); 3. kvarcit (2); 4. sötétszürke mikrit *Fronicularia* cf. *woodwardi*-val (triász) (2); 5. posidoniás sötétszürke mikrit-mikropátit (3); 5. filamentumos mikrit-mikropátit (3); 6. finomszemű homokkő (2); 7. homogenizálódott világos színű karbonát (felső-kréta mészkő) (3). Bioklasztok: 1. szerkezetes rudista detritusz (Radiolites, Hippurites) (3); 2. erősen homogenizálódott rudista detritusz (3); 3. Crinoidea (3); 5. Rhodophyta detritusz (erősen homogenizálódott) (2); 6. Bivalvia kőből és héjtöredék (2); 7. Bryozoa (2). A kőzet feltűnő jellegzetessége, hogy erősen limonitos.

## Foraminifera-fauna:

*Dicyclina* sp. (szórványos a 906/11a vékonycsiszolatban)

*Nodosariidae* (906/11c vékonycsiszolatban)

Incertae sedis:

*Calcisphaerula innominata* BONET (szórványos, 906/11a vékonycsiszolatban).

SZENTPÉTERY (1988a, b) közli KOZUR radiolaria-meghatározásait, melyek alapján a szemcsék kora bajóci, illetve középső-titon-kora-kréta.

## 3. kőzettípus: RB-906/11 jelű minta

Makroszkópos leírás: mint a 906/11 sz. kőzettípus.

Mikroszkópos leírás (1 db vékonycsiszolat készült belőle): finomszemű polimikt mikrobrecsa, packstone. Erősen osztályozatlan, kevésbé koptatott extra- és bioklaszttal. Kötőanyaga kőzetlisztes mikrit, valószínűleg kovásodott. Törmelékszemcse típusok: 1. vörös radiolarit (4); 2. szilánkos kvarc (3); 3. felsőkréta platformkarbonát (4); 4. apró mikrit törmelékszemcsék (3). Alapanyaga: sötétszürke kőzetlisztes, ?kovás mikrit.

Mikrofácies: az FZ3-FZ4 mikrofácies típusba tarozó heterogén összetételű, erősen osztályozatlan polimikt szedimentációs breccsa, lejtőüledék, mely a konszolidációt követően legalább még egyszer lepusztult.

Mikrofauna: viszonylag gazdag, közepes- és eléggé jó megtartású. Összetétele: plankton és bentosz foraminifera. Incertae sedis: Pithonella, Calcisphaerula, Stomiosphaera. Metazoa: Crinoidea, Bivalvia, Bryozoa, Ostracoda, Echinodermata-tüske, rudista detritusz. A fossziliák túlnyomó része kimállott az anyakőzetéből a szállítás során és az új mikrites-kőzetlisztes-?kovás alapanyagba ágyazódott be. A fossziliák koptatottsága, töredezettsége jól látható.

A plankton foraminifera együttesből korjelző értékűek az alábbi fajok:

*Dicarinella* gr. *concovata* (DALBIEZ), mikrit intraklasztban

*Globotruncana* cf. *linneiana* (d'ORBIGNY)

*Marginotruncana* cf. *schneegansi* (SIGAL).

Kísérő együttesüket az I. táblázat szemlélteti.

A mészvázú és agglutinált bentosz szórványos és jellegtelen társulást képvisel.

#### 4. kőzettípus: 906/15 jelű minta

Makroszkópos leírás: 5 cm maximális átmérőjű, közepesen kerekített mészkavics. Nem metamorf. Szürkésdrapp, finomkristályos, kissé egyenetlen kagylós törésű. Megnedvesített felszínén jól látszanak a filamentumok és a köztük fehér pöttyöcskék formájában megjelenő foraminifera vázak. A kavicsban egy sztilolit-felület metszete látszik. Fehér kalciterecskékkel át- meg átszótt.

5 db vékonycsiszolat készült belőle: 906/15a; 906/15b; 906/15c; 906/15d és 906/15e jellel.

Ez a minta kisebb görgetegből, vagy kavicsból származik, mégpedig primer kőzetanyagból. A mészkő erősen tektonizált, durvakristályos, karbonátos kitöltésű, többgenerációs litoklázisok járnak át.

Mikrofáciese: mind a négy csiszolatban azonos képet mutat: miliolinás-dicyclinás-cuneolinás intrabiomikrit. Háttérágúna fáciesű képződmény, viszonylag gazdag bentosz foraminifera társulással, amelyből hiányzik a plankton foraminifera, és jellemző az óriás Miliolina, továbbá a Triloculina, Pseudotriloculina és Pyrgo előfordulása, mely a tengervíz csökkent sótartalmára utal. Fotódokumentáció: I-II. tábla és X. tábla: 1. kép.

Mikrofauna: az 5 db vékonycsiszolat mikrofauna vizsgálati eredményét az I. táblázat szemlélteti. A gazdag, közepes- és jó megtartású foraminifera faunát ostracodák, vékonyhéjú bivalviák és echinodermata detritusz kísérik, továbbá az incertae sedishez tartozó *Bacinella irregularis* RADOICIC.

Bentosz foraminifera társulását az alábbi fajokkal jellemezzük:

*Acordiella conica* FARNACCI

*Biconcavata* aff. *bentori* HAMAOUÏ & SAINT MARC

*Cuneolina pavonia* d'ORBIGNY

*Dicyclina schlumbergeri* MUNIER-CHALMAS (3), többsége detrituszos.

*Montharmontia appenninica* (DE CASTRO)

*Nezzazata* cf. *picardi* (HENSON)

*Nezzazata* cf. *gyra* (SMOUTH)

*Pseudocyclammina* cf. *spherioidea* GENDROT

*Trochospira avnimelechi* HAMAOUÏ & SAINT MARC

és a *Spirolina* sp.-vel

Az egyéb bentosz foraminifera kísérők a Haplophragmoides, Lenticulina, Nummofallotia, Nezzazata genusokhoz és a Miliolidae-hez tartoznak. Legnépesebb a Miliolidae, a 906/15b csiszolatban egyedszámuk gyakori.

A fauna érdekessége, hogy a fajok többségét a Tethys D-peremi kifejlődéseiből írták le.

Metazoa: Ostracoda, Echinodermata detritusz, mindkettő szórványos.

Incertae sedis: *Bacinella irregularis* RADOIČIĆ (2).

### A vizsgált kavicsok anyagának kora és fáciése

A 906/10, és az RB-906/11 jelű kavicsok kréta plankton foraminifera faunája santoni korú. A *Dicarinella concavata*, a *D. asymetrica* fajok santoni zónajelzők, a *D. cf. primitiva* és a *Marginotruncana* fajok (*M. cf. schneeigansii*, *M. cf. renzi* és *M. marginata*) késő-turonban belépő átfutó alakok, melyek közül a *Dicarinella primitiva* az kora-santoniban lép ki, a *Marginotruncana* fajok pedig az késő kora-campaniban. A *Globotruncana arca* csoport PREMOLI SILVA & SLITER (1994) szerint már az kora-santoniban megjelenik. A *Globotruncana lapparenti*-*G. linneiana*-*G. tricarinata* fajok túlsúlya, a *Globigerinelloides* cf. *messinae*, *Gl. prairiehillensis*, *Gl. bollii*, *Heterohelix* cf. *reussi*, *Heterohelix moremani* fajok előfordulása is a képződmény kora-santoni korát erősíti meg. Sem a *Globotruncana elevata*, sem a *Globotruncanites stuartiformis* nem fordul elő a mintákban. Ugyanakkor megjelenik ezekben a csiszolatokban a késő-turon transzgresszióval belépő mészvázú bentosz genus, az *Aragonia* sp. is. A plankton foraminifera társulás hasonló a bakonyi santonban előfordulókhöz (BODROGI et al. 1998).

A 906/11 és 906/15 jelű minták plankton foraminiferát nem tartalmaztak és míg a 906/11-es minta bentosz foraminiferát is csak elvétve tartalmazott (*Dicyclina* sp. és *Nodosariidae*), addig a 906/15 jelű minta gazdag bentosz foraminifera társulást tart fel. A fajok többsége átfutó és a középső-krétában, illetve a késő-turonban lép be, utolsó előfordulásuk a coniaciban, illetve a santoni végén van. A *Biconcavata bentori*, *Trochospira* cf. *avnimelechi*, *Spirolina* sp. és *Pseudocyclammina* cf. *spherioidea* együttes előfordulása arra enged következtetni, hogy a primer kőzet nagy valószínűséggel késő-turon-kora-santoni keletkezésű platformról származik, (SCHROEDER & NEUMANN 1985; RADOIČIĆ 1981, 1995) és az IGCP 262 fontosabb bentosz foraminifera-csoportjait ábrázoló táblázatok (1992) figyelembevételével.

A felsorolt bentosz foraminifera fajokat a Tethys D-i pereméről írták le. A szlovéniai Nannos-hegységből KOCH et al. (1998) által publikált középső- és felsőkréta bentosz foraminifera társulással is kilenc közös fajunk és egy közös, generura határozható példányunk van.

A mikrobreccsák (1. 906/10 jelű, 2. 906/11 és 3. RB-906/11 jelű minta) heterogén összetételű és heterogén genetikájú, különböző korú törmelékscemcséket tartalmazó exotikus lejtőüledékek. Ezek a törmelékes kőzetek a konszolidálódásuk után többször az erózió áldozatául estek, az utolsó állomás a korai-miocén fluvialis tevékenység eredményeképpen a Szuhogyi Konglomerátum üledékgyűjtője volt.

A mikrobreccsák felsőkréta intraklasztjai kétféle típust képviselnek: 1. pelágikus, globotruncánás, calcisphaerulás–pithonellás–stomiosphaerás márgákat és rudistás–radioliteszes platformkarbonátokat, előbbieknél 110–150 m, utóbbiaknál néhány cm – pár dm-es becsülhető vízmélységgel.

A 4. kőzettípus (a 906/15 jelű minta) primer kőzetből származik, amely pangóvízi, csökkent sótartalmú, időszakosan lefűzött, minden valószínűség szerint idős későkréta (késő-turon–kora-santoni) platform háttérlagúna üledékét képviseli, melybe a nyíltvizet benépesítő plankton már nem, vagy csak ritkán jutott be a nyílt tengerrel való kapcsolat időszakos megújulása során. Ez a kőzetminta csupán fáciesét tekintve mutat hasonlóságot a bakonyi Ugodi Mészke háttér lagúna képződményeivel az előzetesen publikált adatok alapján, azonban annál számottevően idősebb. A 4. kőzettípus erősen tektonizált.

Jelen ismereteink szerint tengeri felsőkréta képződmények legközelebb az Upponyi-hegységben (Nekézsenyi Konglomerátum, BREZSNYÁNSZKY & HAAS 1984), illetve a Szilicei-takaró szlovákiai területén ismeretesek (MIŠÍK 1980). Egykori fácieskapcsolataikkal, esetleges rokonságukkal, illetve szerkezeti összefüggéseikkel a későbbiekben foglalkozni kívánunk.

### Köszönetnyilvánítás

A fentiek alapjául szolgáló vizsgálatokat és a publikáció megjelentetését a T. 0233882. sz. és a T. 0233880 sz. OTKA támogatta.

### Irodalom – References

- BALOGH K. 1949: A Bódva és Sajó közötti terület földtani viszonyai. (Braunkohlenrevier zwische Bódva und Sajó in Nordungarn) – *Földt. Közl.* 79. 270–282.
- BIELY, A. eds. 1996: Geologická Mapa Slovenskej Republiky, M=1:500 000 – Bratislava.
- BODROGI, I., FOGARASI, A., YAZYKOVA, A. E., SZTANÓ O. & BÁLDI-BEKE M. 1998: Upper Cretaceous of the Bakony Mts. (Hungary): sedimentology, biostratigraphy, correlation. – *Zentralblatt Geol. Paläont., Teil I., Jg. 1996*, 1170–1194, Stuttgart
- BREZSNYÁNSZKY K. & HAAS J. 1984: A szonon Nekézsenyi Konglomerátum Formáció sztratotípus szelvényének szedimentológiai és tektonikai vizsgálata. – *Földtani Közlöny* 114/1, 81–100.
- CARON, M. in BOLLI et al. 1985: Cretaceous planctonic foraminifera. – 17–87, Cambridge.
- CSÁSZÁR, G. (ed.) 1997: Basic Lithostratigraphic Units of Hungary – *Földt. Int. kiadv.* 80.
- FLÜGEL, E. 1982: Microfazies analysis of limestone types. – 633 p. Berlin-Heidelberg-New York.

- GRILL J., KOVÁCS S., RÉTI Zs., RÓTH L. & SZENTPÉTERY I. 1984: Az Aggtelek–Rudabányai-hegység földtani felépítése és fejlődéstörténete. (Geological constitution and history of evolution of the Aggtelek–Rudabánya Range.) – *Földt. Kut.* 27/4. 49–56.
- IGCP 262. Project bentos foraminifera táblázata – Grenoble, 1992.
- KOCH, R., BUSER, S. & BUCUR, I. I. 1998: Biostratigraphy and facies development of Mid- to Late Cretaceous strata from the Nanos mountain (Western Slovenia, High Karst) – *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie, Teil I. Jg.* 1996, 11/12, 1195–1215, Stuttgart
- MÍSIK, M. 1980: A szilicei egység jura és kréta időszakai ősföldrajza. (Jurassic and Cretaceous palaeogeography of the Silica unit.) – *Földt. Kut.* 23/3. 29–30.
- PANTÓ G. 1956: A rudabányai vasércvonulat földtani felépítése. (Constitution géologique de la chaîne de minerai de fer de Rudabánya.) – *Földt. Int. Évk.* 44/2. 362–363.
- PÁLFY M. 1924: A Rudabánya hegység geológiai viszonyai és vasérctelepei. – *Földt. Int. Évk.* 26/2. 1–24.
- PREMOLI SILVA, I. & SLITER, W. V. 1994: Cretaceous planctonic foraminiferal biostratigraphy and evolutionary trends from the Bottaccione section, Gubbio. – *Palaeontographia Italica* 82, Monogr. I., 1–89, Pisa.
- RADÓCZ Gy. 1975: Harmadidőszaki képződmények – In: ALFÖLDI L. et al.: Magyarász Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához, M-34-XXXIII. Miskolc: 115–116.
- RADOIČIĆ, R. 1981: Biostratigraphy of the Pocuta Cretaceous basal carbonate member (Western Serbia). – *Extrait du Clas CCCXXIX. de l'Académie servé des Sciences et des Arts Classe des Sciences naturelles et mathématiques*, 48. 17–20, Beograd
- RADOIČIĆ, R. 1995: Prolog biostratigrafiji Krede Zlatibora. – *Bull. of Geoinstitute*, 31. 17–30, Belgrade.
- SCHROEDER, R. & NEUMANN, M. 1985: Les grandes foraminifères du Crétacé Moyen de la région Méditerranéenne. – *Geobios, memoire special* 7, 1–161, Lyon.
- SCHRÉTER Z. 1952: A Szendrői szigetegység és a határos harmadkori medencerész földtani vázlat. (Esquisse géologique du massif central de Szendrő et de la partie limitrophe de bassin tertiaire.) – *Földt. Int. Évi Jel.* 1948-ról, 137–141.
- SZENTPÉTERY I. 1982: A Szuhozgyi jelű, 1:10 000 méretarányú térképlap földtani észlelési alapadatgyűjteménye. – Kézirat, oldalszám nélkül a foltszámzás sorrendjében, 906. sz. feltárás, OFG Adattár
- SZENTPÉTERY I. 1988a: A Rudabányai-hegység és környezetének oligocén, alsó-miocén képződményei. (Oligocene and Lower Miocene Formations of the Rudabánya Mountains and their neighbourhood.) – *Földt. Int. Évi Jel.* 1986-ról, 121–128.
- SZENTPÉTERY I. 1988b: Az Aggtelek–Rudabányai-hegység oligocén és alsó-miocén képződményei. – Kézirat, Egyetemi doktori értekezés, ELTE, 99 p, Budapest.
- WILSON, J.L. 1975: Carbonate facies in geologic history. – 471 p, Berlin-Heidelberg-New York.
- A kézirat beérkezett: 1999. 03. 07.

I. tábla  
Szuhogyi Konglomerátum Formáció

1. *Nezzazata* sp. axiális metszet, 906/15c jelű vékonycsiszolat; 150x
2. *Cuncolina pavonia* (d'ORB.) axiális metszet, 906/15b vcs; 102x
3. *Cuncolina pavonia* (d'ORB.) tangenciális metszet, 906/15c vcs; 50x
4. *Acordiella conica* FARNACCI, axiális metszet, 906/15a vcs; 150x
- 5, 6. *Nezzazatinella* cf. *picardi* (HENSON), 906/15b vcs;  
Fig. 5. axiális metszet 150x,  
Fig. 6. tangenciális metszet 102x

II. tábla  
Szuhogyi Konglomerátum Formáció

- 1, 3. *Haplophragmoides* sp.  
Fig. 1. 906/15c vcs; 102x  
Fig. 3. 906/15c vcs; 102x
2. *Biconcavata bentori* HAMAOUÏ & SAINT MARC, 906/15c vcs; 102x
4. *Quinqueloculina* sp., 906/15a vcs; 102x
5. *Trochospira* cf. *animalechi* HAMAOUÏ & SAINT MARC, 906/15c vcs; 40x
6. *Montharmonia appenninica* (DE CASTRO), 906/15c vcs; 102x
7. *Quinqueloculina* sp., 906/15c vcs; 102x
8. *Rotalia* sp., 906/10d vcs; 102x
9. *Verneuilina* sp., 906/15/c vcs; 102x
10. *Stensiöina* sp., 906/10d vcs; 102x
11. *Tritaxia* sp., 906/15a vcs; 102x
12. *Pseudotriloculina* sp., 906/15a vcs; 102x
13. *Pyrgo* sp., 906/15c vcs; 102x

III. tábla  
Szuhogyi Konglomerátum Formáció

1. *Pseudocyclammina* cf. *sphaeroidea* GENDROT, 906/15c vcs; 102x
2. *Siderolites* sp., 906/10b vcs; 130x
3. *Gavelinella* sp., 906/10a vcs; 150x
- 4, 8. *Lenticulina* sp., 906/10b vcs; 102x
5. *Aragonia* sp., 906/10a vcs; 150x
6. *Nummofallotica* cf. *cretacea* SCHLUMBERGER, 906/10a vcs; 150x
7. *Pseudorhypidionina* cf. *dubia* (DE CASTRO), 906/15a vcs; 40x

IV. tábla  
Szuhogyi Konglomerátum Formáció

1. *Globigerinelloides* sp., 906/10a vcs; 150x
2. *Globotruncana arca* (CUSHMAN), 906/10c vcs; 102x,  
Szövet: nagy, szögletes radiolaritklasztok, apró, erősen korrodált karbonátklasztok és finom, alig koptatott agyagos kőzetliszt továbbá kőzetlisztes mikrit klasztok, mátrix: pátitfoltos, apró bioklasztos mikrit. – *Texture: big, angular radiolarite clasts, small heavily corroded carbonate clasts and fine, subangular clayey silt, silty micrite clasts, matrix: sparite-mottled bioclastic micrite*
3. *Globigerinelloides bollii* PESSAGNO – *Globigerinelloides prairiellensis* PESSAGNO átmenete, 906/10d vcs; 150x
4. *Marginotruncana marginata* (REUSS), 906/10a vcs; 102x
5. *Heterohelix reussi* (CUSHMAN) ferde metszet, 906/10a vcs; 150x
6. *Globotruncana* gr. *linneiana* (d'ORB.), 906/10a vcs; 102x

V. tábla  
Szuhogyi Konglomerátum Formáció

1. *Globotruncana cf. lapparenti* BROTZEN, 906/10a vcs; 102x
2. ? *Globotruncanita* sp., 906/10b vcs; 102x
3. *Globotruncana cf. bulloides* VOGLER, 906/10a vcs; 102x
4. *Globotruncana gr. linneiana* (d'ORB.), 906/10b vcs; 102x
5. *Dicarinella* sp., 906/10a vcs; 102x
6. *Heterohelix reussi* (CUSHMAN), 906/10d vcs; 150x
7. *Heterohelix* sp. – 1 kamrasor, 906/10a vcs; 150x
8. *Hedbergella* sp. hasi oldal, 906/10a vcs; 40x
8. *Globigerinelloides ultramicrus* SUBBOTINA, 906/10a vcs; 102x

VI. tábla  
Szuhogyi Konglomerátum Formáció

1. *Hedbergella holmdolensis* OLSSON, 906/10c vcs; 150x
2. *Montharmonia appenninica* (DE CASTRO), 906/15c vcs; 40x
3. *Heterohelix moremani* CUSHMAN, 906/10d vcs; 150x
4. *Archaeoglobigerina blowi* PESSAGNO, 906/10a vcs; 102x
5. *Dicarinella* sp., 906/10a vcs; 102x
6. ?*Marginotruncana* sp., vagy *Dicarinella* sp., 906/10c vcs; 102x
7. *Archaeoglobigerina blowi* PESSAGNO, 906/10a vcs; 102x
8. *Globotruncana* sp. tangenciális metszet, 906/10b vcs; 102x

VII. tábla  
Szuhogyi Konglomerátum Formáció

1. Erősen osztályozatlan polimikt breccsa (?homokkő): középen koptatott bioklasztos kőzetlisztes mikrit, mellette és környezetében a világos színű szögletes vagy alig koptatott radiolarit klasztok, az apró korrodált koptatott klasztok urgon mészkő törmelékszemszék és apró-, finomszemű sötét színű agyagos kőzetlisztes klasztok. Jobbra fűrészkes Bivalvia héj látható és *Globotruncana* sp. Kötőanyag alig van: kőzetlisztes agyag, 906/10a vcs; 26x  
*Unsorted polymict breccia (?sandstone): in the middle rounded, bioclastic, silty micrite, next to it and its environment lite coloured angular or subangular radiolarite clasts, the small corroded rounded clasts are urgon limestone-clast-grains and small fine-grained dark coloured clayey, silty clasts. On the right serrated Bivalve shell and Glocotruncana sp. can be seen. They are scartely cement: silty clay, 906/10a vcs; 26x*
2. Erősen osztályozatlan polimikt breccsa nagy, alig koptatott radiolarit klasztokkal, a finom- és az aprószemű frakció hasonló az 1. fotónál leírthoz. Mátrix: agyagos kőzetliszt. Balra középen: *Siderolites* sp. Jobbra középen: *Globotruncana arca* (CUSHMAN). Szórtan: plankton és bentosz foraminiferák, Molluscahéj detritusz és Bivalvia teknő, 906/10a vcs; 26x  
*Unsorted polymict breccia with big subangular radiolarite clasts, the fine-and the small-grained fraction are similar to subscribed at the photograph 1. Matrix: clayey silt. On the left-centre: Siderolites sp. On the right-centre: Globotruncana arca (CUSHMAN). Sporadically: planctic and benthonic foraminifers, mollusk-shell detritus and Bivalve shell, 906/10a vcs; 26x.*

VIII. tábla  
Szuhogyi Konglomerátum Formáció

1. Apró, koptatott és szögletes mikrit klasztokból, közepes méretű szögletes és alig koptatott radiolarit és korrodált, mállott, kissé koptatott urgon mészkőklasztokból álló polimikt breccsa agyagos kőzetlisztes (?kovás) kötőanyagban. A mátrixban *Globotruncana* sp. (balra, középen) és *Gavelinella* sp. (balra, középen és a kép alsó részén, középen), 906/10a vcs 26x  
*Polymict breccia consisting of small, rounded and angular micrite clasts, medium size angular and subangular radiolarite and corroded, weathered and subangular urgon limestone clasts, in clayey silty (?siliceous) cement. In the matrix there are Globotruncana sp. (on the left side, middle) and Gavelinella sp. (on the left-centre and the bottom of the photograph, in the middle), 906/10a vcs; 26x*

2. Korrodált, szerkezetes rudistahéj (Radiolitidae) töredék polimikt breccsából, 906/11b vcs; 40x  
*Corroded, structured rudist-shell (Radiolitidae) fragment from polymict breccia, 906/11b vcs; 40x*
3. Szerkezetes rudistahéj töredék ( Hippurites) polimikt breccsából, 906/11b vcs; 40x  
*Structured rudist-shell fragment (Hippurites) from polymict breccia, 906/11b vcs; 40x*

## IX. tábla

## Szuhogyi Konglomerátum Formáció

1. Koptatott radiolaritklastz pirites radiolariákkal polimikt breccsában, 906/10a vcs; 40x  
*Rounded radiolarite clast with pyritous radiolarians in polymict breccia, 906/10a vcs; 40x*
2. Limonitos kötőanyagú, erősen osztályozatlan polimikt breccsa, jól lekerekített, repedezett limonitos kérgű nagy urgon mészkő törmelékkel (középen) és szögletes vagy alig koptatott radiolarit klastzokkal, kevés szegletes kvarccal, alárendelten mikrokrisztályos sötétszürke karbonát-klastzokkal, 906/11a vcs; 40x  
*Unsorted polymict breccia with limonitic cement and with well-rounded, fissures big urgon limestone fragment with limonitic crust (in the middle) and with angular or subangular radiolarite clasts, with some angular quartz, subordinately with microcrystalline dark-gray carbonate clasts, 906/11a vcs; 40x*
3. Polimikt breccsa, középen koptatott sötétszürke, mikrokrisztályos posidonias mészkőtörmelék körül osztályozatlan radiolarittörmelék látható és osztályozatlan, kissé koptatott urgon mészkő detritusz (jobb alsó sarok). A kötőanyag limonitos, 906/11b vcs; 26x  
*Polymict breccia, rounded in the middle dark-gray, microcrystalline Posidonia-bearing limestone fragment, rounded it unsorted radiolarit-fragment and unsorted, subangular urgon limestone detritus (in the right-bottom corner) can be seen. The cement is limonitic, 906/11b vcs; 40x*

## X. tábla

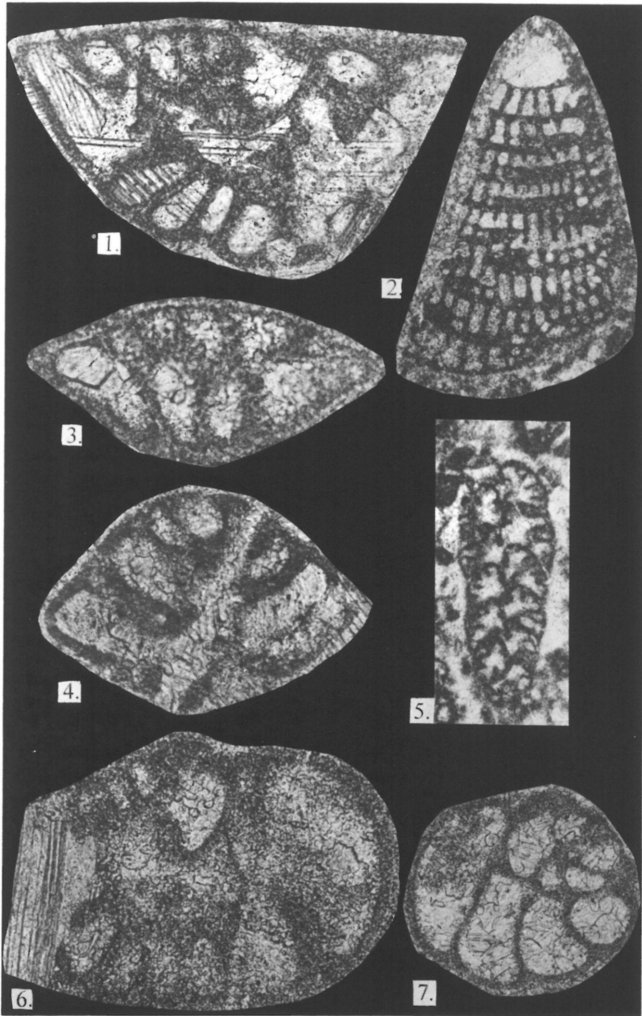
## Szuhogyi Konglomerátum Formáció

1. Erősen tektonizált miliolinás-nezzazatidae-s, bioklasztos-mésziszaprögös mikrit, többgenerációs karbonátkitöltésű litoklázisokkal (háttérラグúna fácies), 906/15a vcs; 26x  
*Heavily tectonised Miliolina-nezzazatid containing micrite, bioclastic-lime mud clasts containing micrite, with some-generation-carbonate filling joints (background lagunar facies), 906/15a vcs; 26x*
2. Erősen osztályozatlan, uralkodóan radiolarit és urgon mészkő törmelékéből, alárendelten apró mikrit és kvarcit klastzokból álló polimikt breccsa. Kötőanyag: kőzetlisztes mikrit. A nagy radiolaritklastzokat radaxiális kalcitkoszorú keretezi, 906/10d vcs; 40x  
*Very unsorted polymict breccia consisting of mainly radiolarite and urgon limestone fragments, subordinately small micrite and quartzite clasts. Cement: silty micrite. The big radiolarite clasts are framed by radaxial calcite-wreath, 906/10d vcs; 40x*

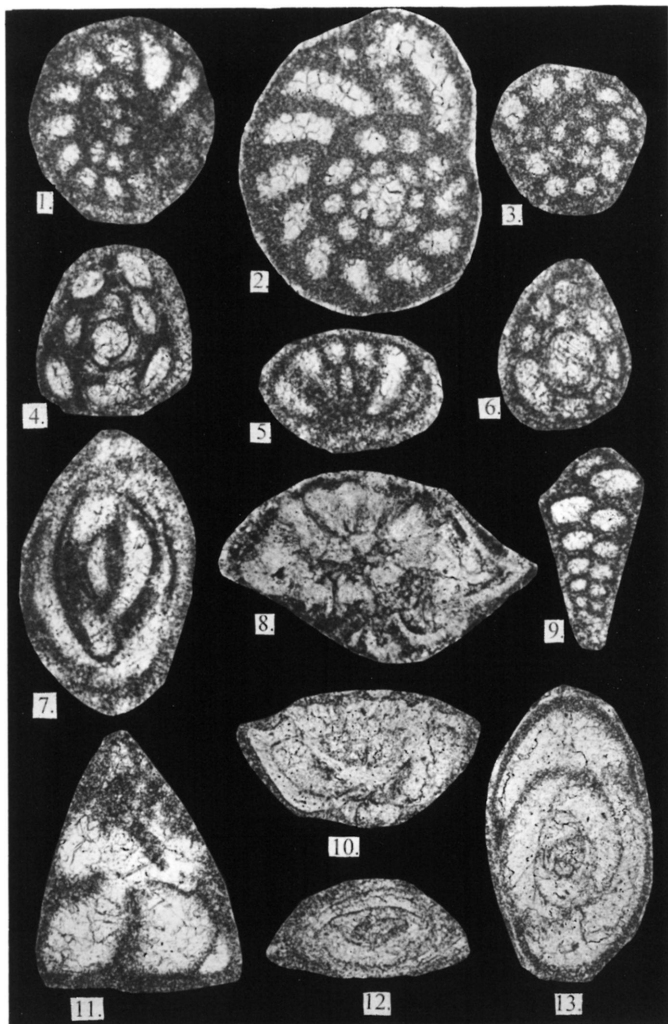
Fotó: (I–IX tábla) BODROGI – PELLÉRDYNE



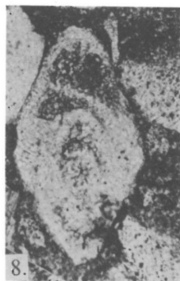
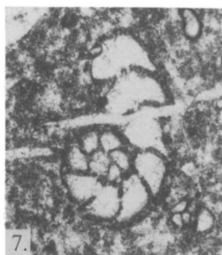
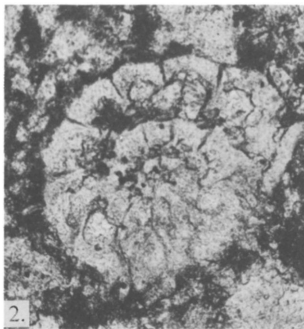
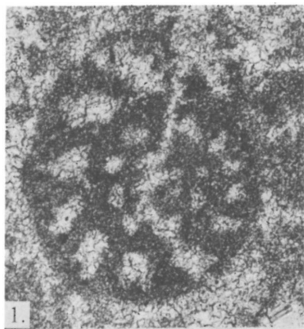
I. tábla – Plate I



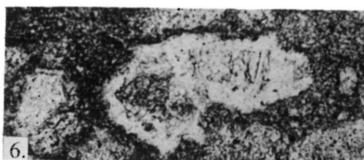
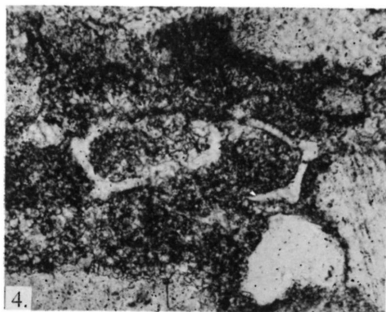
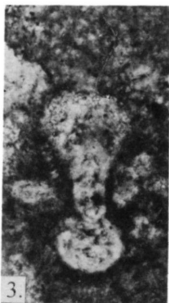
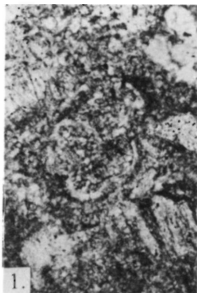
## II. tábla - Plate II



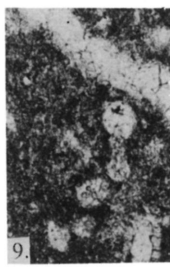
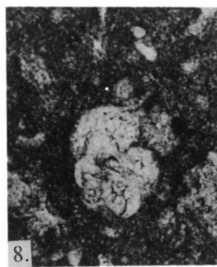
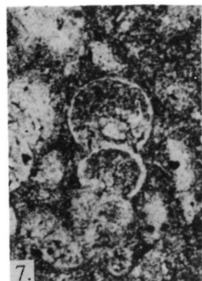
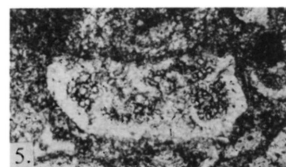
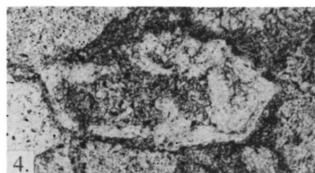
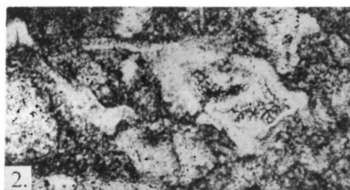
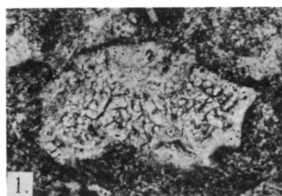
III. tábla – Plate III



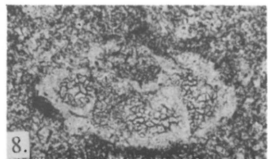
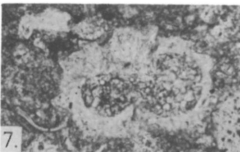
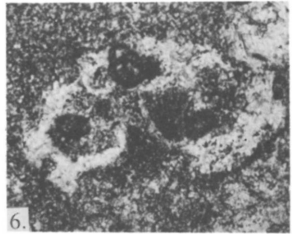
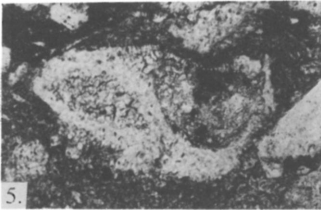
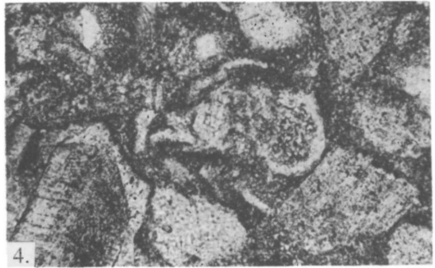
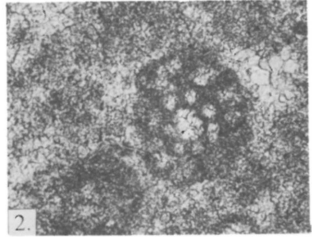
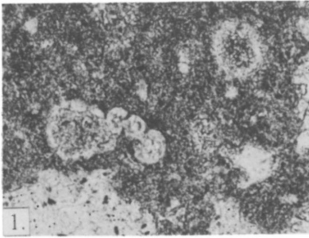
## IV. tábla – Plate IV



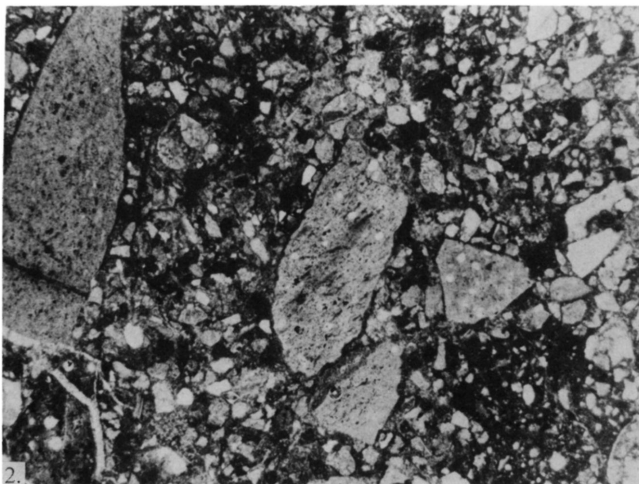
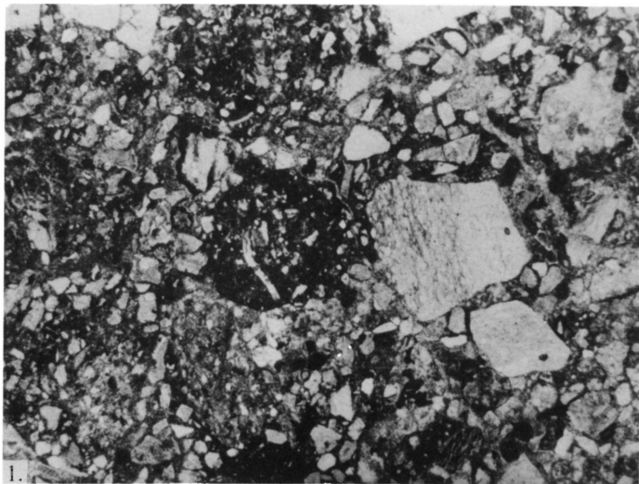
V. tábla – Plate V



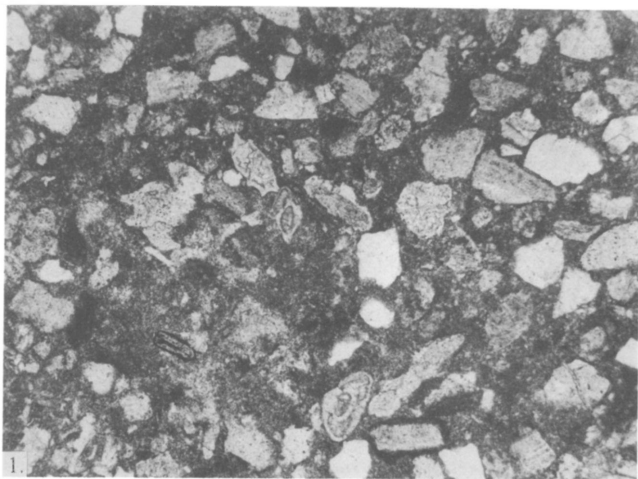
VI. tábla – Plate VI



VII. tábla – Plate VII

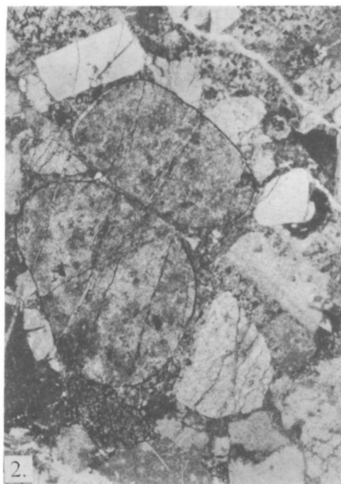
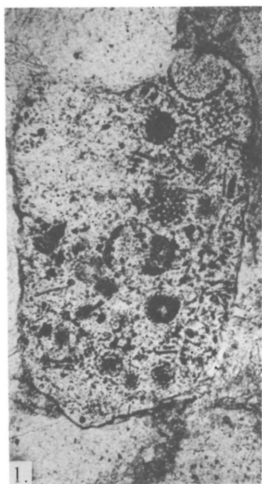


## VIII. tábla – Plate VIII

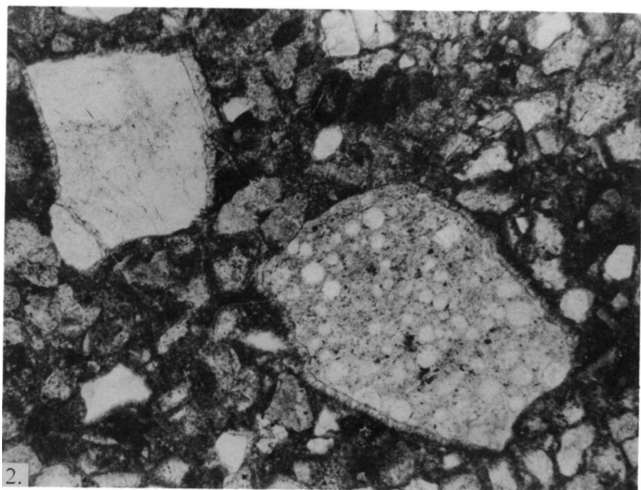
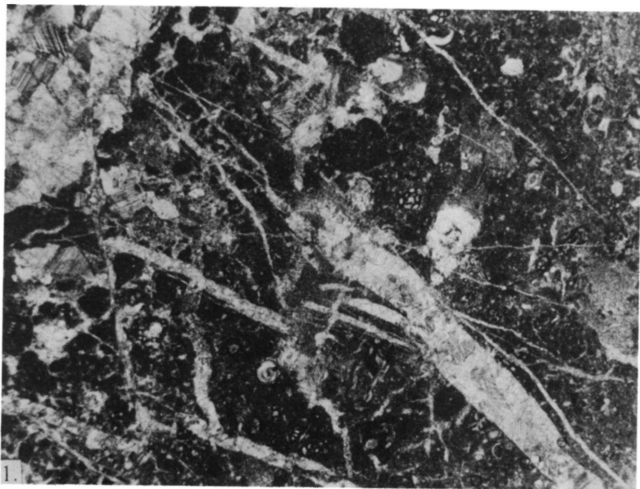




IX. tábla – Plate IX



## X. tábla – Plate X



# Gravitációs tömegmozgásos fáciesek és a vízmélység változásainak jelei a Bükk tengeri oligocén rétegeiben

## Gravity mass movements and palaeobathymetric changes in the marine Oligocene deposits of the Bükk Mts.

BÁLDI Tamás – SZTANÓ Orsolya<sup>1</sup>

*Key words:* palaeoecology, sedimentology, stratigraphy, Oligocene, Miocene, Bükk Mts, NE Hungary  
*Tárgyszavak:* paleoökológia, szedimentológia, rétegtan, oligocén, miocén, Bükk hegység

### Abstract

Palaeoecological, sedimentological and stratigraphical study of Oligocene–Miocene marine sediments cropping out in the vicinity of Eger and in a borehole E of the Bükk Mts. was carried out. All of the studied sections contain the coarse-grained deposits „fluxoturbidites” of the Noszvaj Beds formed between bathyal and deep-sublittoral clays. Small outcrops around Noszvaj (Boldogasszony, Vesszőske, Forró-kút and Áfrika) show short sections of the conglomerates, which were formerly mapped as Lower Miocene (Burdigalian). In these outcrops the precise stratigraphic position of the conglomerates is indicated as Upper Kiscellian by the underlying Kiscell Clay and the overlying „glaucitic sand” and mollusc-bearing Eger Clay, known from Eger Nyárjas and the Wind-brickyard respectively. The upwards coarsening Noszvaj Nagymány section is long-known (BÁLDI 1973, 1983). It is build up of graded clast-to-matrix-supported conglomerates, laminated sandstones and pebbly mudstones intercalated with bathyal clays. These latter contains a great number of *Saxolucina deperdita varicosata* is preserved in living position due to „catastrophic” flows. The recently excavated section in the Szőlőske gravel-pit is built up of coarse sand, pebbly, granully sand, matrix- and clast-supported conglomerates. Graded bedding, faint lamination, load and water-escape structures are associated. Sediments in both outcrops proves that submarine gravity flows - mainly high-density gravely turbidity currents and debris flows - operated around the end of stage Kiscellian. Redeposition may occurred on a small localised submarine fan, most probable in an upper-fan channel fed by fan delta lobes or a gravely coast rimming the „Bükk island”, from where the coarse clastics may have been originally derived. Pebbly mudstones inferring to relatively proximal debris flows are also found in the Upper Kiscellian part of the Miskolc-8 well. These either may have been formed on the overbank of upper fan-channels or as slope apron deposits. Although Cserépvárjalja-1 well SE of the Bükk was not studied in details it is suspected that thick Upper Kiscellian sands may have represented a coeval sandy mid-fan.

Based on the reevaluation of bathymetric indicators (primarily molluscs) the following palaeo-water-depth values are likely to have occurred in the studied Egerian succession. The typical Kiscell Clay may formed in about 300 m deep water, but for the end of the Kiscellian - following the deposition of the submarine fans - the Pecten-Terebratula-bearing beds indicate only 25–40 m depth. The successive glauconitic sandstone and the Eger (molluscan) Clay points to deepening to ca 50 m and 70 m respectively. The fauna of the „K-bed” at the top of the Eger Clay refers to shallowing up to 20–34 m, but the sedimentary structures of the following Andornaktálya Sand may point to deposition at about sea-level. These data were combined with stratigraphy and corresponding thickness thus geohistory (subsidence curves) were produced. This allowed to regard the above

<sup>1</sup>ELTE, TTK, Általános és Történelmi Földtani Tanszék, 1088 Budapest, Múzeum krt 4/a

changes as the combination of the movements of the basin floor, sediment accumulation and eustasy.

Seemingly the uplift of the Bükk basement may have caused the decrease of the bathyal depositional depth during the Late Kiscellian. As it was combined most likely with a significant eustatic sea-level fall progradation of small submarine fans took place (Noszvaj Beds) around the „Bükk island”. By the Kiscellian/Egerian boundary sediment gravity flows were finished and also rate of uplift may have been reduced. A relative sea-level rise took place indicated by a thin succession of sands and marls rich in glauconite, large forams and lithotamnum nodules. The upwards shallowing sequence of Eger Clay and Andornaktálya Sand may represent the following highstand. This interpretation concerning sequences and systems tracts is in agreement with the former ones (TARI et al. 1992), except for the correlation of the sequence. We are convinced (mainly by biostratigraphic data and geohistory curves) that the significant shallowing at the end of the Kiscell Clay was not in connection with the large Mid-Oligocene sea-level fall (TB 1.1), but with an early inversion of the Palaeogene Basin. The above described Lower Egerian sequence rather correlates with the next eustatic cycle (TB 1.2).

Manuscript received: 10 03 1999

## Összefoglalás

E tanulmányban öt Eger környéki oligocén feltárás és egy Miskolc környéki oligocént harántoló fúrás sztratigráfiai, batimetriai és szedimentológia elemzése található. A vizsgálatra kiválasztott szelvények mindegyike feltárja azt a durvatörmelékkes összletet („fluxoturbidites” Noszvajai Tagozat), amely a batális mélységben lerakódott Kiscelli Agyag felső részébe települ és amelyet az egeri, molluskás agyag fed. A klasszikus, Noszvaj, nagymányi rétegsor, és az azóta feltárt szőlőskői kavicsbánya rétegsora egyértelműen tanúsítja, hogy tenger alatti gravitációs üledékfolyások – elsősorban nagysűrűségű kavicsos zagyák és törmelékfolyások – zúdultak le a kiscelli végén, melyek törmelékanyaga a Bükkidákát szegélyező sekélytengeri régióból származott. A szubmarin áthalmozás térszínként egy mélytengeri törmelékfűrészes felső szakasza és annak csatornakitöltése tetelezhető fel. Noszvaj, Boldogasszony-dűlő, Vesszőske, Forró-kút és Eger, Afrika-dűlő feltárásainak az a jelentősége, hogy ugyanez a kavics szint nem teljes vastagságban, de rétegtanilag szinttartó foltokban észlelhető, egyértelműen bizonyítva, hogy kora – a korábbi térképekkel ellentétben – nem eggenburgi (burdigál), hanem – késő-kiscelli. A durvatörmelékkes sorozat fedőjében mindenütt megtalálható a Wind-téglagyárból és a Novaj, Nyárjasról is ismert glaukonitos homokkő és az Egeri (molluskás) Agyag. Ugyancsak „proximális” helyzetet jelző törmelékfolyások rakták le a Miskolc-8. sz. fúrás felső-kiscelli szintjében megjelenő kavicsos iszapkő rétegeket. Ebben az esetben a törmelékfűrészes szakaszának a fő csatornán kívül eső – uralkodóan pélites kifejlődésű – felszíne, vagy maga a lejtő lehetett az üledékképződés helyszíne. Ehelyett ugyan részletesen nem elemeztük a Cserépváralja-1. sz. fúrást, de úgy véljük, hogy felső-kiscelli része a törmelékfűrészes uralkodóan homokos középső szakaszát képviselheti.

A késő-kiscelli–egeri makrofauna alapján a Bükk környéki rétegsorok viszonylag pontos vízmélység változásai, majd ennek felhasználásával sülyedéstörténeti görbéi is rekonstruálhatók a vizsgált területen. A Kiscelli Agyag mintegy 300 m-es képződési mélységét követően, a Noszvajai Tagozat gravitációsan áthalmozott rétegei felett, jelentős elsüllyedést tanúsító a pectenese-terebratulás faunaegyüttes (25–40 m). A rákövetkező Novajai Tagozat glaukonitos homokja kb. 50 m, majd a molluskás Egeri Agyag 70 m körüli vízmélységben ülepedett le. Az Egeri Agyag keletkezésekor tehát batális mélységet a tengerfenék nem ért el. Az ezt követő elsüllyedést a „k-réteg” faunája (20–34 m) indikálja. A vízmélység változásait különböző és időben változó mértékben a helyi tektonikai mozgások és az euszatikus tengerszintváltozások határozták meg.

A késő-kiscelliben a gravitációs eredetű áthalmozódások kiváltója – egy kisebb, feltehetően progradáló törmelékfűrészes létrejöttével – relatív vízszintes és lehetett, melynek fő oka az aljazat kiscelli végi emelkedése volt, de minden bizonnyal volt jelentősebb euszatikus komponense (TB 1.2) is. A kiscelli/egeri határra látszólag tektonikai nyugalom alakult ki, a fáciesváltozások fő okát ekkor a tengerszint ingadozásokban látjuk. Ekkorra a tömegmozgások megszűntek, s kismérvű vízszint-emelkedést tanúsítanak az itt kifejlődő glaukonitos-nagyforaminiferás-lithothamniumos rétegek. A

„csókási transzgresszió” mészkő és glaukonitit üledékei az alaphegységre települve dokumentálják a fenti kisebb tengerszint emelkedést. A stagnáló nagyvizet az Egri Agyag és Andornaktályai Homok progradáló, egyre sekélyebb vízben lerakódott rétegei reprezentálják.

### Bevezetés

Csak az utóbbi két évtizedben ismertünk fel szubmarin gravitációs tömegmozgással újrakerakódott üledékes közettesteket a Bükk előhegyeiben. Publikációra eddig mindössze Noszvaj, Nagyimány került a szerzők egyikének tollából (BÁLDI 1966, 1973, 1983, 1986). SZTANÓ Orsolya TARI Gáborral és NAGYMAROSY Andrással közösen, 1991-ben, egy kongresszusi kirándulásvezetőben közölte a Noszvaj, szőlőskei kavicsfeltárás vázlatos értelmezését.

Nagyon valószínű, hogy az elsők között – ha ugyan nem elsőként – ismertük fel a tenger alatti tömegmozgások jelentőségét a bükki terciér kialakulásában. A tárgyalandó szelvények legtöbbjéről már készült valamiféle kéziratos jelentés a nyolcvanas évek folyamán. Kívánatos, hogy az említett dokumentumokat is figyelembe véve, saját eddigi megfigyeléseink és vizsgálati eredményeink publikálásra kerüljenek. Ez egyben jó alkalom a nagy területen szétszórta adatok összefüggéseinek feltárására is.

### A tanulmányozott feltárások, mélyfúrások felsorolása

A gravitációs tömegmozgások által áthalmazott üledékösszletek eddig rendelkezésre álló legszebb példái főleg oligocén korúak. Az alábbi lelőhelyekkel kívánunk foglalkozni (1. ábra).

1. Noszvaj, Nagyimány: felső-kiscelli, a Kiscelli Agyag Formáció legmagasabb szinttája. BÁLDI (1983) korábban „Noszvaji Tagozat” néven el is különítette.

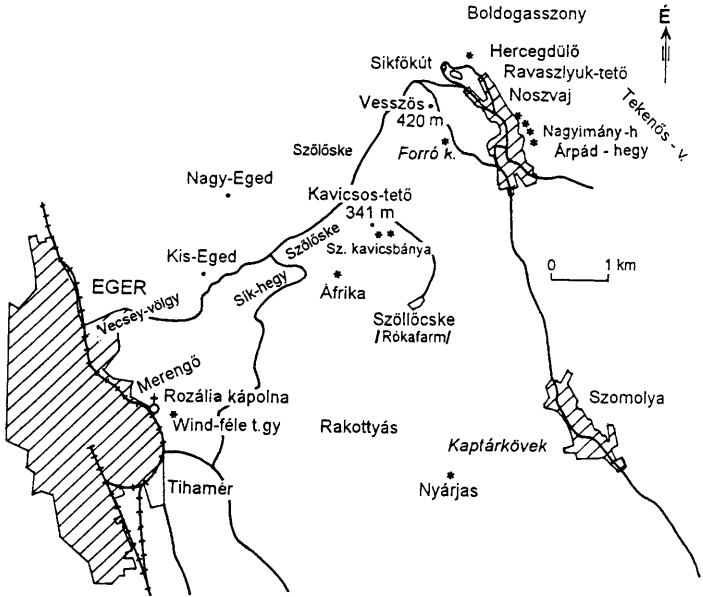
2. Noszvaj, Szőlőske, felső-kiscelli, legfelül átmegey legalsó-egribe.

3. Noszvaj, Boldogasszony-dűlő, felső-kiscelli (korábban – tévesen a legkülönfélébb egységekbe sorolták, mint „Hárshegyi Homokkó”, „burdigal kavicsok”, stb.).

4. Eger, Afrika-dűlő – Sík-hegy: felső-kiscelli és egr. teljes szelvény hézagosan feltárva.

5. Miskolc-8. sz. mélyfúrás, Tapolca közelében: felső-kiscelli tetején alsó-egri.

A felsorolt szelvények közül a Miskolc-8. sz. fúrás első, aprólékos felvételét RADÓCZ Gyula kollégánknak, míg a Noszvaj, Szőlőskei kavics-bánya leírását és a szerzők feldolgozásba való bevonását CSILLAG Jánosnak köszönhetjük. E támogatáson túlmenően azonban BÁLDI Tamás valamennyi fúrás teljes anyagát végigtanulmányozta, személyesen begyűjtötte még a nyolcvanas években. A feltárások nagy részének, és egyes fúrásoknak helyszíni, terepi tanulmányozásában néha még részt vettek: NAGYMAROSY András, BÁLDINÉ BEKE Mária, VARGA Péter, SZABÓ Sándor, KÁZMÉR Miklós, SZTANÓ Orsolya s mások. A fúrások anyagai a MÁFI rákócziitelepi raktárában (Nógrád megye) vannak elhelyezve.



1. ábra. Az Eger – noszvaji terület legfontosabb feltárásainak vázlatos térképe

Fig. 1 Location map of the studied Egerian occurrences in the vicinity of Eger and Noszvaj

Nannoplankton vizsgálatok számos esetben egészítették ki a munkát. Ezek BÁLDINÉ BEKE Mária (Noszvaj, Szőlöske, Miskolc-8.) fáradozásainak köszönhetőek. Kéziratos jelentéseit jelen dolgozathoz hivatkozással felhasználtuk.

A szerzők egyike (B. T.) felhasználta régi terepi jegyzőkönyveinek anyagát és azokat a megfigyeléseket, melyeket még a hatvanas években néhai BALOGH Kálmán társaságában vele együtt észlelt a terepen. Úgyszintén a hatvanas évek elején még módja nyílt néhai LEGÁNYI Ferenc gyűjtővel, múzeológussal többször konzultálni, és hatalmas, kézzel írott naplóját tanulmányozni. Mindez hozzásegítette e szerzőt munkája eredményességéhez. Akkoriban NYÍRÓ Réka végzett ellenőrzésként foraminifera vizsgálatokat pl. a noszvaji Nagy-Imányról. A nyolcvanas évek egyes feltárásainak anyagát HORVÁTH Mária ill. néhai KORECZNÉ LAKY Ilona vizsgálták foraminiferákra.

## A gravitációs tömegmozgásokról

A jelen tanulmány keretei nem teszik lehetővé, hogy a gravitációs tömegmozgásokról az elmúlt években közzétett legfontosabb tanulmányok eredményeit itt áttekintsük. Ebből a nagy mennyiségű anyagból a teljesség igénye nélkül – csupán az alábbiak értelmezéséhez feltétlenül szükséges – néhány modellt, kísérletet emeljük ki.

A gravitációs tömegmozgások (GTM) osztályozása aktualisztikus alapon a mozgás mechanizmusán alapul, s ebből levezetve, illetve recens és fosszilis terepi példák értelmezésével egyeztetve alakult ki az egyes típusok fációsmodellje (vö. RUPKE 1978; LOWE 1982; STOW 1986; MUTTI 1992; magyar nyelvű összefoglalás KOVÁCS 1987; SZTANÓ 1990). A GTM-ok szubmarin környezetekben leggyakoribb és legfontosabb formái a csuszamlások és a gravitációs üledékfolyások. Utóbbiak a szemcséket mozgásban tartó mechanizmus alapján tovább oszthatók. A **törmelékfolyások** plasztikus viselkedésű, laminárisan mozgó tömeget az – iszapos vagy iszapos-homokos, mátrix viszi lefelé. A törmelékfolyásból menet közben kevés szemcse ülepedik ki, mivel a mátrix felhajtóereje nagy. Ha azonban túlságosan lelassul, hirtelen megáll a mozgás, az üledék „befagy” ott ahol épp volt. A végtermék a kavicsos iszapkő fációs CROWELL (1957), melyeknek lehetnek homokos változatai is. A mátrixvázú szövet mellett az inverz gradáció a jellemző. A **szemcséfolyás** jellegzetessége az előzővel ellentétben épp a mátrix hiánya, valójában homok- és/vagy kavicszemcsék lavinájáról van szó. Így szemcsévázú, nem vagy fordítottan gradált szövet alakul ki. Ezzel a mechanizmussal eredeztetik a „fluxoturbiditét” (SLACZKA & THOMPSON 1981; LESZCZYNSKY 1989), és némely fordított gradált vagy fordítottból normálba váltó konglomerátumot (vö. WALKER 1978 konglomerátum modellje). Az **üledékfolyósodást** a pórusvíz mozgása okozza, így a primer üledékszerkezeteket legtöbbször a víztelenedés szerkezetei felülírják. Ugyanakkor vízkiszökés gyakorlatilag minden gyorsan leülepedett és ezáltal sok vizet tartalmazó üledékben bekövetkezhet. A legismertebb mozgásforma a turbulens viselkedésű **zagyár**, melynek további formáit sűrűsége és a szállított szemcsék mérete határozza meg. A nagy sűrűségű változat általában kavicsot és homokot mozgat, a WALKER (1978)-féle konglomerátumok közül a gradált és a gradált-rétegzett modell tartozik ide. Uralkodóan homokos zagyár rakja le a turbiditék Bouma szekvenciáit (BOUMA 1962). A zagyárokra különösen jellemző a mozgással párhuzamosan zajló és ezért hosszan elhúzódó üledéklerakódás (vö. MUTTI 1992; KNELLER & BRANNEY 1995).

Mind a terepi észlelések, mind a kísérletek arra engednek következtetni, hogy a fenti mozgásformák menet közben átalakulhatnak, sőt kombinálódhatnak (MUTTI 1992). A lejtőn mozgó tömegen belül a sűrűség, viszkozitás függvényében kialakulhat egy kettős réteg: alul laminárisan mozgó, sűrű, erősen viszkózus folyás, felette reológiai éles határral, kevésbé sűrű, kis viszkozitású turbulens zagy halad. Ennek oka lehet gravitációs elkülönülés és a határoló közeggel való kölcsönhatás (MUTTI 1992). A fenti reológiai határon POSTMA et al. (1988) kísérletei szerint az átlagnál nagyobb méretű klasztok – nagyon gyakran feltépett agyagklasztok – utaznak, mintegy a sűrűbb anyag felszínén szánkázva. A szétválás eredményeképp legalul megjelenhet egy vékony inverz gradált, vagy legalábbis

finomabb szemcseméretű alréteg, ha kifejlett volt a POSTMA et al. (1988) kísérleteiből ismert alsó, laminárisan folyó fluidum. Ez utóbbi a kavics tengerfenék feletti lebegtető, eróziómentes szállításában fontos szerepet játszhatott. Kísérletek és terepi megfigyelések összevetéséből az is ismert, hogy csak a híg zagyrá kelt „eszköz vájta” talpjegyek, mert a sűrűbbekben az egyébként eróziós nyomot hagyó „tárgyak” a tengerfenék felett szállítódnak (DZULINSKY 1996).

A viszonylag egyszerű szállítási mechanizmusok és a létrejövő üledékek sokféleségét magyarázza KNELLER & BRANNEY (1995). Szerintük a különbség fő oka az, hogy az alsó sűrűbb üledékszónyegnek van egy még mozgó felső és egy minden tulajdonságában azonos, de már épp álló alsó része. Ez az alsó rész pedig a felette elhaladó üledékfolyásból folytonosan és sokáig gyarapodhat, anélkül, hogy markáns felület alakulhatna ki benne, miközben pedig a pillanatnyilag épp ülepedő anyag – az üledékfolyás esetleges átalakulása miatt – eltérő karakterű lesz.

A GTM-ok kialakulásának alapvető feltétele a lejtős térszín jelenléte. Ez lehet szárazulati vagy vízalatti lejtő, így a „selfet” a mélymedencétől elválasztó peremi lejtő, vagy egy delta lejtője, vagy valamely szubmarin törmelékkúp lejtője. A topográfiát adó lejtő szöge a medence és a self közötti kapcsolattól függ, gyakran vetőkkel preformált, de az azt borító üledékmennyiség és -minőség is erősen befolyásolja a felszín morfológiáját. A lejtőn korábban leülepedett, nem, vagy alig konszolidált üledék nagyon gyakran instabil: túl sok póruszvizet, gázt, agyagot tartalmaz, vagy a gyors üledékfelhalmozódás miatt a stabil lejtés szögét meghalad, meredekebb lejtőszögben halmozódott fel. Azután valamilyen – akár piciny „sokk” miatt is az üledéktömeg lejtő-irányban megroggyanva megcsuszamlis és a rendelkezésre álló üledék mennyisége és minősége, valamint a szubaeरिकus vagy szubmarin lejtő hossza és meredeksége függvényében a gravitációs tömegmozgás megfelelő módozatát felveszi, majd nagy tömegben a lejtő lábánál, gyakran tenger alatti törmelékkúpot alkot. Minél sűrűbbek és minél több kavicsot szállítanak a gravitációs eredésű áthalmazások, valószínűleg annál nagyobb a medence peremének a lejtőszöge. Bár tudjuk, a kellőképp híg zagyrá még a lejtőn felfelé is tud haladni! A gravitációs üledékfolyások legtöbbje lejtőmenti csuszamlásból eredeztethető, a szubmarin törmelékfolyásoknak ez a leggyakoribb oka. A jelenség akár a medenceperemi lejtőn, akár a törmelékkúp felső szakaszának lejtőjén is bekövetkezhet. Előfordulásuk mindenesetre a peremhez közeli helyzetre utal (SHANMUGAM et al. 1988).

Egy-egy GTM-t kiváltó „sokk” oka lehet földrengés, vagy viharhullámok keltette áramlások, esetleg újabb, gyorsan lerakódó üledék terhelő hatása, egy az instabil üledék közelében elhaladó másik GTM nyomása. GTM-ok sorozata bekövetkezhet, ha a szárazföld felőli törmelékbehordás egységnyi időre jutó mennyisége megnő, és pedig geológiai értelemben pillanatszerűen. E jelenség oka lehet az eróziós háttér, a hegyvidék meggyorsult emelkedése, a tenger vízszintjének gyors süllyedése, vagy a csapadék mennyiség, intenzitás növekedése. De előfordulhat mindhárom folyamat egyidejű jelentkezése is. Az eredmény ugyanaz: **a megnőtt relief-energia fokozza az erózió intenzitását a szárazulaton, így a sekélytengerbe behordott törmelék mennyisége drasztikusan növekedhet.** A többlet távozása csak GTM-mel kövekezik be, ha



van még befogadó, mélyebben fekvő „üres” térség. Ugyancsak GTM-k sorozatát válthatja ki a gyors relatív vízszintcsökkenés, melynek hatására jelentősen megváltozik az instabil lejtőüledékek feletti hidrosztatikus nyomás.

### Egyes szelvények leírása és értelmezése

#### Noszvaj, Nagy-Imány

Noszvaj község K-i szélén emelkedik a Tekenős-völgy fölé simuló Nagy-Imány nevű domb, amelybe sok pincét mélyítettek. A pincék jelenleg részben befalaztattak, vagy teljesen beomlottak, eltűntek. A hatvanas években azonban, – bár elhagyottan és használaton kívül állt nagy többségük – bejárhatóak voltak és falaik feltárták a szálkőzetet. Néhány pince szerencsére még ma is tanulmányozható. Hasonlóképp a házak mögötti partfal bevágások akkor még hozzáférhetőek voltak a geológiai megfigyelés számára. Azóta – hála a község anyagi fellendülésének – természetközvetlenül burkolták le e feltárásokat. Nagy-Imány sokáig inkább mint paleobotanikai lelőhely volt ismert, ahonnan LEGÁNYI és ANDREÁNSZKY oligocén flórát gyűjtött (ANDREÁNSZKY 1965). Később a lelőhelyt BÁLDI már 1962-ben BALOGH Kálmánnal együtt bejárta, majd 1965-ben reambulálta, és részletesebben felvette. E felvétel célja sztratigráfiai jellegű volt, és faunagyűjtésre irányult. A hely szedimentológiai érdekességei feltűntek, de idő hiányában azok elemzésére akkor nem volt meg a lehetőség. Az 1965-ös vizsgálat eredményeként jelent meg BÁLDI (1966, 1973) két szelvénye. E szelvények revideált új változatát mutatjuk be a 2. és 3. ábrán. Mint korábban már megállapítottuk, a szelvény feltárja a kiscelli/egri határát is (vö. BÁLDI et al. 1999).

A nagyimányi feltárásban (2. ábra) a rétegek dőlése D, DK-i (160/30° – 190/20° között, ill. 140/18°). A szelvényben az alábbi rétegsorozatok különíthetők el.

1. Fekete bevonatos, agyagos, márgás aleurit, durva kavicsos, homokos lencsékkel. Alsó részén saxolucinás réteg, „tömeges Saxolucina”-val. E réteg foraminifera faunája NYÍRÓ Réka (1965 szóbeli közlés) szerint „*Clavulinoides szaboi*” és más típusos „rupéli” fajokból áll, megfelel kb. „a MAJZON-féle 1. zóna tetejének”.

2. Fekete bevonatos (? Mn-os) agyagmárga, homokos agyagmárga

3. A 311 m-es m.p.-tól É-ra dülő-út („mély-út”), és elhagyott, beomló pincék voltak, ahol a 3. ábrán közölt részletes szelvényt rögzíthettük. Ennek egy korábbi változatát a lelőhely 1978-as letisztítása, újra feltárása és újrafelvétele után tettük közzé (vö. BÁLDI 1983, p. 187, fig. 17.). Tudjuk, hogy újlaki típusú Kiscelli Agyag faunát gyűjtöttünk e helyről. Kora biztos késő-kiscelli.

4. Limonit-lencsés, kővület-szegény, tufás homok, finom homok, melynek színe: szürke, barna, halványzöld, vastagsága kb. 15–20 m.

5. Erre 10 m vastagságban tufás finom homok mátrixú durva kavics települ.

6. 2,5 m vastag kavicsos tufa (!), mely kevés lapillit is tartalmaz. Ugyanitt található egy jellegzetes 15 cm vastag limonitpad .

7. Három méter vastag, laza, homokos, aleuritos tufa. Benne egy padban sok Terebratula, Pecten, etc. NYÍRÓ Réka Operculina-t, LEGÁNYI Ferenc Lepidocyclusokat talált itt (szóbeli közlések, ill. LEGÁNYI kézírásos naplója szerint). Innen

származik a BÁLDI által a LEGÁNYI (Eger, jelenleg Gyöngyös, múzeum) előzetesen meghatározott alábbi makrofauna: *Dentalium* sp. I., *D.* sp. II., *Glycymeris* cf. *latiradiata*, *Linga* (= *Phacoides*) sp., *Clavagella* sp., *Tellina* sp. I., *T.* sp. II., *Cardita* sp., *Pitar* sp., *Lyria* sp., *Pitar splendida*, *Eucrassatella* sp., *Cardium* ex aff. *egerense*, *Cerithium egerense*, „*Pecten burdigalensis* s.l.”, „*P.* cf. *noszknyi*”, „*Chlamys* ex aff. *biarrizensis* (thorenti)”. A fentieket kiegészítette Báldi saját gyűjtéseivel 1965-ben: *Volutilithes permulticostata*, *Lyria* sp. (an *Lyria gardonyii*), *Pecchiolia* cf. *argentea*, a nagyméretű *Turritella* ex aff. *catagrapha*, *Cypraea*, *Natica*, igen sok a nagyméretű *Terebratula* és *Pecten*, továbbá a *Teredo*, *Laevicardium tenuisulcatum* (cingulatum), bryozoák, serpulák.

8. A feltárt rétegsort aprókavicsos, glaukonitos homokkő zárja.

Nemcsak a pincék szolgáltak értékes adatokkal, hanem az eléggé kopár dombtető és domboldalak is. A limonitpad kibukkanása épp a tető tájékán volt észlelhető. A mélyút lelőhelye feletti szintek foraminifera faunája NYÍRÓ R. (szóbeli közlés 1965) szerint már közel van a „katti-rupéli határhoz”, inkább „katti”.

A 3. ábrán mutatjuk be az 1978-ban letisztított és összefüggően feltárt dűlőút-bevágás és beomlott pincék („haránt-út”) szelvényét a Nagy-Imány É-i oldaláról. Az újrafelvétellel egyidejűleg a feltárás makrofaunáját is begyűjtötte B.T. A részlet-szelvény közlésre került BÁLDI könyveiben (1983, p. 187, fig. 17. és 1986, p. 112, fig. 16.). A teljes faunalistát ugyanezekben publikálta BÁLDI (1983, p. 84, XII. tábl, 1986, p. 28, Table V.). Így a 3. ábra magyarázatában egy rövidített és revideált jegyzéket közlünk.

A 3. ábra rétegsora a következő.

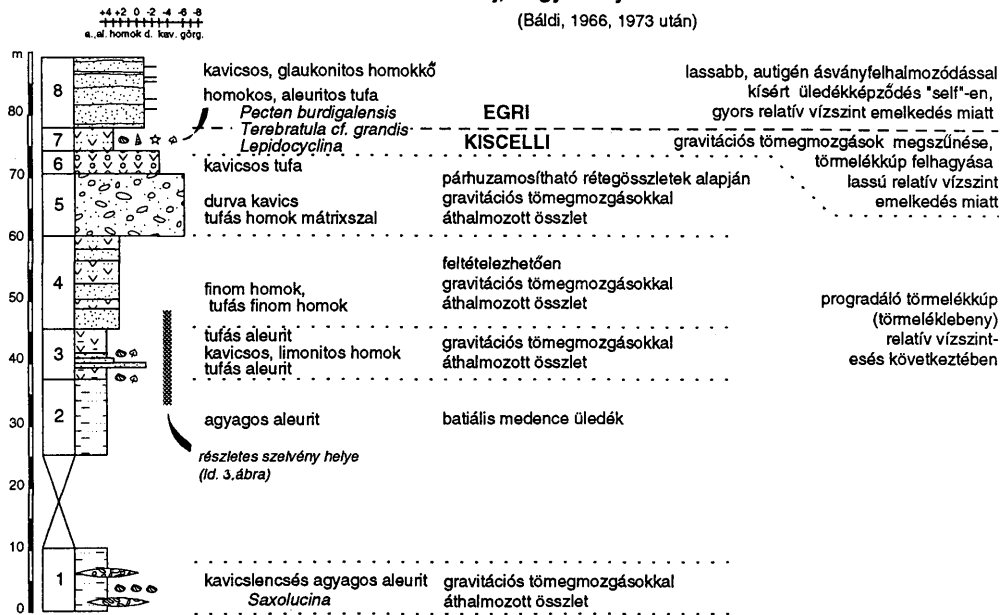
1. Négy méter vastag, szürke, agyagos, tufás aleurit, hasonlatos a Kiscelli Agyaghoz (1 fénykép). Gyéren levél-lenyomatok és egy valószínűleg *Sequoia* toboznak minősíthető növény-maradvány került ki belőle. Makrofaunáját a *Propeamussium bronni*, *Malletia* ex aff. *degrangei*, *Corbula* sp. alkotják még az 1965-ös gyűjtések alapján. (1978-ban e rétegnek már csak a legfelső része volt hozzáférhető.) A növényi eredetű fossziliák jelenléte ellenére az egykori lera-kódási környezet, – a *Propeamussium*, és különösen a *Malletia* nemzetségek alapján, – 200 m-nél nagyobb mélységben volt.

Annál meglepőbb, hogy az 1. sz. rétegre, a

2. réteget alkotva, 0,8 m vastag, dió- alma méretű kavicsokból álló durvakavics települ éles, de látszólag eróziós nyomok nélküli határral (2. fénykép). A mátrixot durvahomok alkotja, a nagykavicsokhoz viszonyított aránya a rétegen belül felfelé egyre nő. A csóvás normál gradáció („coarse-tail grading”) jelei közé tartozik az is, hogy felfelé a kavicsok mennyisége mellett azok mérete is kissé csökken. A réteg felső, finomabb-szemű részéből egy *Cardiocardita laurae* héjtörödérek került elő. E viszonylag vastag-teknőjű kagyló, a többi *Cardita*-féléhez hasonlóan, nagy valószínűséggel a 3–55 m közötti mélységi övben, a sekély selfen élt. *Aequipecten* sp. törödékét is találtuk ugyanitt, bathymetrikus jelentése hasonló.

# Noszvaj, Nagyimány

(Báldi, 1966, 1973 után)

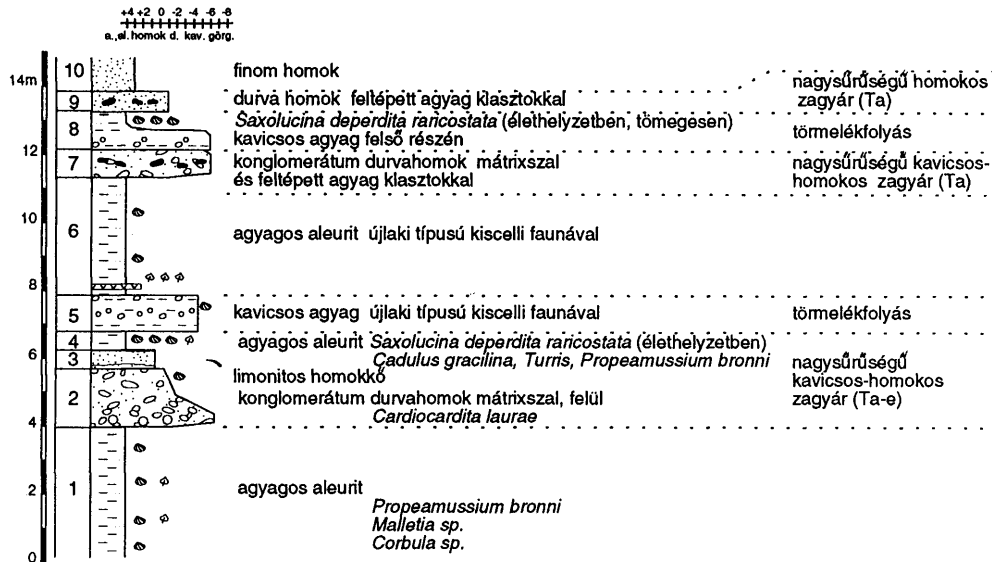


2. ábra. Noszvaj, Nagy-Imány szelvénye és értelmezése (BÁLDI 1966 és 1973 után módosítva, kiegészítve.)

Fig. 2 Sedimentological section, list of the most important macrofauna and interpretation in terms of depositional environments at Noszvaj, Nagy-Imány (modified and supplemented after BÁLDI 1966 és 1973)

# Noszvaj, nagymányi dülőút-bevágás részletes szelvénye

(Báldi, 1983 után)



3. ábra. Noszvaj, Nagy-Imány, útbevágás részletes szelvénye és értelmezése (BÁLDI 1983 után módosítva és kiegészítve)

Fig.3 Detailed sedimentological section and its interpretation in terms of sediment transport processes at Noszvaj, Nagy-Imány roadcut (modified and supplemented after BÁLDI 1983)



1. fénykép. Sűrű zagyárból lerakódott homokos kavicsra péltés üledék települ, kavicsos iszapkóvel az alján. (Noszvaj, Nagy-Imány, útbevágás, középső-kiscelli; vö. 7/8 rtgk a 3. ábrán)

Photo 1 High-density sandy-pebbly turbidite is overlain by pebbly mudstone (Nagy-Imány road cut, Noszvaj; cf. bed 7/8 on Fig. 3)

3. Limonit és limonitos homokkő-pad, melynek vastagsága 0,5 m.

4. Gyengén tufás, kissé finomhomokos, aleurit, agyagos aleurit. Vastagsága 0,5 m (3. fénykép). Benne óriási tömegben, eredeti élethelyzetben betemetve és fosszilizálódva a *Saxolucina deperdita varicosata* HOFMANN, – Óbuda-Újlakról leírt taxon, – kiscellire korlátozódó, infaunához tartozó (mélyre-ásó) maradványai észlelhetők. Ugyanebben a rétegben még sok a *Cadulus gracilina* [Scaphopoda], és előfordult még *Propeamussium bronni*, *Turris* sp. Meglepően sok a levéllenymomat. Ez utóbbi tény ellenére, ismét a felsorolt molluszka taxonokra hivatkozva, azok mélységi elterjedési gyakoriságai alapján, a tengert legalább 160 m mélynek kell becselnünk, de nagy valószínűséggel ennél is mélyebb volt.

5. Kavicsos agyag 1 m vastagságban. A kavicsok az agyagban úgy vannak diszpergálva, hogy nem érintkeznek egymással (mátrixvázú szövet). Néhány Kiscelli Agyagra is jellemző molluszkát találtunk az aleuritis mátrixban. Így az *Acamptochetus clatratus*, *Bathytoma cataphracta*, *Turricula leganyii*, *Nuculana*

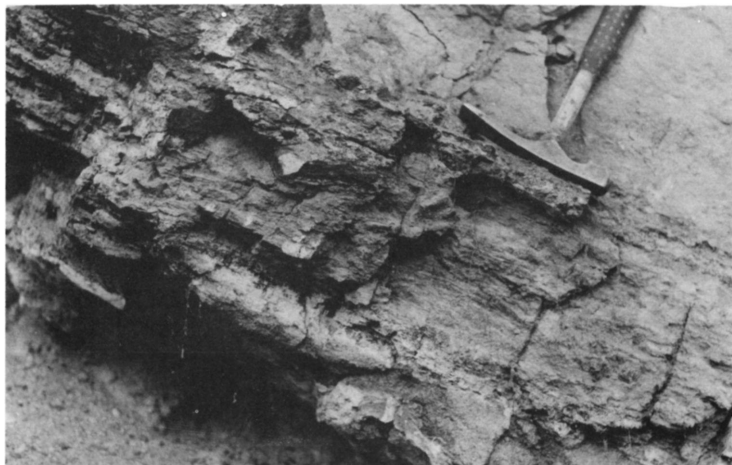


2. fénykép. Mélytengeri pélitre (Kiscelli Agyag) éles határral települ a turbidites kavics. A kavics alján inverz gradáció vehető ki, majd a magasabb szinttől felé normál gradáció – habár u-i. feltépett agyag klasztokat is láthatunk /szögletesek. Legfelül pélite, alján kavicsos iszapkövel. Noszvaj, Nagy-Imány, felső-kiscelli.

Photo 2 Bathyal Kiscell Clay is overlain by sandy-pebbly turbidites. The turbiditic bed shows inverse to normal grading with rip-up-mud-clasts. The following bed is clay with pebbly-mudstone at its base (cf. bed no. 2 or 7)

*obliquistriata*, *Xenophora subextensa* említendő. E molluszkák mélység szempontjából meglehetősen ubiquisták, de 22 m mélység feletti eredetük kizárható, legvalószínűbb a 120 m-nél mélyebb biotóp feltevése.

6. A kavicsok kimaradásával a Kiscelli Agyaghoz hasonló aleuritós agyagba, agyagos, kissé tufás aleuritba megy át felfelé a kavicsos agyag. A kavics nélküli agyagos aleuritnak a vastagsága kb. 3,5 m. Bázisán vékony „tufa-zsinór” betelepülése fölött egy levéllenyomatokban igen gazdag fél méteres réteg települ. A masszív (rétegzetlen) pélitből kitaró gyűjtéssel molluszkafauna szedhető ki, mely teljesen azonos a klasszikus Óbuda-újlaki faunával (NOSZKY 1939, 1940; BÁLDI 1986). [*Propeamussium bronni*, *P. sp.II.*, *Palliolium mayeri*, *P. sp.II.*, *Volutilithes permulticostata*, *Saxolucina heberti spissistriata*, *Dentalium ex aff. haeringense*, etc.] A felsorolt fauna, nagy valószínűséggel, legalább 150 m tengermélységet jelez.



3. fénykép. Saxolucinás réteg a kalapács fejnél. Alul kavicsos durva homok, felette kavicsos pélit

Photo 3 *Saxolucina*-bearing layer (at the hammer) deposited above a pebbly mudstone

7. Éles határral 0,7 m vastag, mátrixvázú durva kavics települ a pélite, melynek alapanyaga durva homok. A 2. réteggel ellentétben a kavics nem gradált, viszont sok nagy, feltépett agyagklastot is tartalmaz (2. fénykép).

8. Alsó, 0,5 m vastag szintjét kvarckavicsos agyag alkotja, melyben a kavicsok maximum 5 cm átmérőjűek. A fekvő homokos kavicsból pélit hozzákeveredésével fejlődik ki. Felső részén ismétlődik az élethelyzetben eltemetett *Saxolucina deperdita raricostata* HOFMANN (1873) újabb tömeges előfordulásának szintje.

9. 0,5 m vastag, agyagkavicsos durva homok. A kavicsok átmérője 1–4 cm közötti.

10. Sárgás finom homok, laza, vagy kemény homokkő padokkal.

*A Noszvaj, nagy-imányi dűlőút-bevágás szelvényének (4. ábra) szedimentológiai értelmezése*

A szelvény két, hasonló fácies-sorrendet mutató sorozatból (2–5. és 7–8. sz. rétegek) épül fel. Létrejöttükkor nyilván hasonló jelenség sor ismétlődött meg. A rétegek (elsősorban az 1, 6.) faunáját elemezve megállapítható, hogy igen nagy valószínűséggel legalább 150 m, de inkább 200 méternél mélyebb tengeri, batiális környezet volt mindvégig jelen. Ezt alátámasztja az újlaki típusú molluszkafauna

bősége is. A Kiscelli Agyag tengerének mélységét már korábban, részletes paleo-ökológiai elemzés alapján a formáció mélyebb szintjájára vonatkozóan 500 m-ben, a magasabb részére pedig minimum „200–400 m közötti” értékben tudtuk megállapítani (BÁLDI 1983, 1986; BÁLDI & NAGY-GELLAI 1990). Az ilyen tenger-mélységekben „normális” esetben monoton pélites üledékösszetétel képződése várható. Ezzel szemben a Nagyimányon változatos rétegsor fogad minket, melyben ugyan bőven képviselve van az említett pélit is, de durva kavicsrétegek, kavicsos iszapkő betelepülések, agyagkavicsos durvahomok szintek jelzik, hogy a batiális környezet ellenére mind az üledék szállításában, mind annak lerakódásában „rendkívüli” jelenségek játszottak szerepet: gravitációs üledék-folyások szakították meg a batiális pélit egyenletes leülepedését.

Az „alsó” kavics és a rátelepülő durva homok (3. ábra, 2. és 3. réteg) lerakódása „néhány óra” alatt lejátszódó katasztrófa volt. Egy viszonylag jelentős tömeget megmozgató kavicsos, nagy-sűrűségű zagyról az 5–10 cm-es átmérőjű kvarcit-kavicsokat a homok-péлит-víz szuszpenzió-„felhőben” lebegtetve szállíthatta lejtőirányban (vö. DZULYNSKI 1996). A kavicsok így útjuk nagy részét a tengerfenék felszíne felett tették meg, miközben a kavicsokat nem érte jelentős koptatás, abrázió. A lejtőn mozgó tömegen belül feltehetőleg kialakult egy alsó, laminárisan mozgó, sűrű, uralkodóan homokos folyás, mely felett, jóval hígabb, így kisebb viszkózitású turbulens zagyról mozgott (cf. POSTMA 1988). Erre utal a 2. réteg alján az alig arasznyi vastagságban található, alighanem inverz gradációt mutató homok, melyben legfelül már apróbb kavicsok is megjelennek. A homokos kavics (2. réteg) normál gradációs trendjének megfelelően a 3. rétegben már csak homok észlelhető kavics nélkül, majd ez utóbbi a 4. réteg aleuritjába megy át. A 2–3–4. rétegek egy Bouma szekvencia  $T_{abde}$  tagjaiként értelmezhetőek. A turbidit  $T_c$  tagja vagy a finomhomok frakció hiánya miatt vagy annak tovaszállítása miatt nem fejlődhetett ki.

A granulometrikus viszonyoknak megfelelően a 4. rétegben már bőven fel-tűnnek vulkáni tufaszemcsék. Valószínűleg e péлит anyaga is a gravitációs lejtő-mozgással került végső lerakódási helyére, bár ezt bizonyítani nehéz. Fokozatos kifejlődése a fekvő homokból, erősen aleuritos jellege azonban arra vall, hogy a tovatűnő zagyról utófelhőjéből rakódott le. A még könnyebb szerves anyagú szemcsék, akár a lapos, nagy felületű, igen lassan süllyedő falevelek a péлит legagyagosabb, legfelső részében dúsulnak, hiszen ezek, – ha lehet, – még a péлитszemcséknél is lassabban süllyednek. Így a turbidit rétegek tetején szerves detrituszban dús felszín alakulhat ki, melyen hamar megtelepsznek a különböző organizmusok. Tevékenységük nyomát bioglifaként többnyire a következő turbidit talpán észlelhetjük. Nem így Noszvajon, ahol a 4. réteg felső részében tömegesen, élethelyzetben megőrződött kb. 5–10 cm mélyre ásó saxolucinákat találhatunk. Ezen ásókagylókon kívül még gyakoriak voltak a Cadulus-félék (Scaphopoda) is. Haláluk a következő egykorú kisebbfajta helyi „katasztrófa” következménye. Az egyébként gyér makrofaunájú rétegekben e fossziliák tömeges és élethelyzetben való előfordulása egyrészt a táplálék szokatlan bőségének köszönhető. A saxolucinák hosszú szifóikkal a tengerfenék – mint láttuk – szerves detrituszban igen dús felszínéről szippantják be táplálékukat (ez a detritusz zárta a 2–3–4. turbidit rétegek lerakódását). Másrészt az egyidejű,



pillanatszerű tömeges elhalás mintegy megőrizte az előfordulás egykori tömeges jellegét. Az egyidejű pusztulást az 5. rétegnek, a kavicsos iszap leülepedésének tulajdoníthatjuk. A kavicsos iszap a malterhez hasonlóan plasztikus, viszonylag lassú törmelékfolyással haladt előre, majd vastagon elborította a táplálékot és oxigént jelentő, szerves detrituszban dús üledékfelszín, megölve így a beásott kagyló-kolóniát. Lerakódása ahhoz túl gyors volt, hogy a kagylók és más molluszkák elmeneküljenek. A kavicsos agyag lerakódásával egy időre lezárult a gravitációs tömegmozgások tárgyalt epizódja. A kavicsos agyag fedőjében több, mint 3 m vastag batiális agyagos aleurit települ, amely minden jel szerint a nyugodt, álló tengervízből ülepedett ki, azaz nem üledékfolyás eredetű.

Az agyagos aleuritra éles határral települ a 7. réteg durva kavicsa, melynek lerakódásával kiújultak a gravitációs tömegmozgások, és a megelőző ciklus történéseinek ismétlődése látszott kezdetét venni. A durva homokos kavics arasznyi alsó rétegében itt is felfedezhető a finomabb szemű homok elkülönülése inverz gradációval (2. fénykép). Habár a 7. rétegben nem észleltük a normál gradáció határozott jeleit, a kavicsok eredete, és a gravitációs üledékfolyás mechanizmusa hasonló lehetett az alsó kavicséhoz (2. réteg), azaz nagy sűrűségű zagyár. A mozgás erózió jellegét a nagy, feltépett agyag-klasztok jelenléte is alátámasztja. Ezek uralkodóan egy szintbe rendeződését POSTMA et al. (1988) kísérletei, valamint KNELLER & BRANNEY (1995) modellje szerint is az ár szétkülönülése – két eltérő sűrűségű, és sebességű fázissá válása – okozza. A 7. réteg a Bouma-szekvencia  $T_a$  tagjának felel meg. A  $T_{bcde}$  hiányának két oka lehet:

1. nem is fejlődtek ki, ez általában a forrásterület közelségét jelzi (MUTTI 1992 szerint 15–20 km-en belül);

2. a  $T_{bcde}$  ugyan lerakódott, de egy újabb elhaladó zagyár eróziója még a következő réteg érkezése előtt lepusztította. A nagysűrűségű zagyárat ez esetben is kavicsos iszap törmelékfolyásának érkezése követte (8. réteg). Mivel a törmelékfolyás általában nem erózió, és szintén a mélytengeri lejtőhöz közeli helyzetben gyakori, a fentiekből az 1. változat a valószínűbb.

A kavicsos agyag felső, kevésbé kavicsos részén itt is réteget alkotnak az élethelyzetben elpusztult saxolucinák tömegei. Halálukat most egy agyagkavicsokat is tartalmazó homok lerakódása okozta, mely szintén gyors volt, és feltehetően sűrű, homokos zagyárból (Tab), vagy esetleg egy szemcefolyás elhaladásából származott (9. réteg). Figyelemre méltó a valószínűleg intrabazinális eredetű agyagkavicsok feltűnése. Ezek is kétféleképp eredeztethetők.

1. A nagyenergiájú hullámveréses övből, ahol az agyagot nemcsak feltépte a vízmozgás, hanem éppúgy lekoptatta, mint az extrabazinális tűzkő törmelékét. Ez esetben az agyag-kavicsok a relatív tengerszint süllyedését is indikálják.

2. POSTMA et al. (1988) szerint viszont az intraklasztok csupán a gravitációs üledékfolyás erózió jellegét jelzik, s a mélytengeri csatorna/kanyon falából származnak. Az 1. esetnek szép példái találhatóak a nyergesújfalu eocénben, ahol a faunataralom egyértelműen utal a sekélyvízi eredetre (SZTANÓ & FODOR 1997). A 2. esetre pedig a Kőszörűkőbányai Konglomerátum a példa (Lábatlan) (SZTANÓ 1990). Agyagkavicsok szögletes agyag-klasztból is képződhetnek tenger alatti mállással, nem mechanikai gömbölyödéssel (SHEPARD et al. 1969). SHEPARD ezért inkább az „agyaglabda” (mud balls) kifejezést használja.

A nagy-imányi rétegsorban úgy tűnik, zagyár-törmelékfolyás párok (2-5, 7-8) követték egymást. Ennek általában pont a fordítottja szokott gyakrabban előfordulni, hiszen egy-egy csuszamlásból előbb lesz törmelékfolyás, majd tovább húgulva alakul csak különböző sűrűségű zagyárrá (LOWE 1982; STOVE 1986; MUTTI 1992). Ebben az esetben a fordított sorrend azt jelezheti, hogy a selfről érkező, viszonylag nagyobb tömegű zagyár (ti. a 2-4. rétegek összvastagsága kb. 5 m!) nyomásfrontja az instabil lejtőn elhaladva ott másodlagosan váltotta ki a feltehetően csuszamlás eredetű törmelékfolyást. Ez burkoltan azt is jelentheti, hogy nem tektonikus eredetű földrengés, hanem valamely a selfen bekövetkező változás – pl. az átlagosnál nagyobb áradás, folyómeder/deltalebeny vándorlás stb. (vö. WALKER 1992) – váltotta ki az elsődleges gravitációs áthalmazást.

A noszvaji turbiditét alkotó kavicszemcsék anyaga több, mint 80%-ban barna, vörös, fehér és szürke tüzkő, további 10%-a kvarcit keménységűvé kovásodott mészkő, homokkő, agyagpala stb. (SZALAI in: BÁLDI 1978, kézirat; BÁLDI 1983, p. 54). A kavics és a durva homok anyaga is tehát nagy mértékben érett. Az érettség magas foka azonban nem annyira az alluviális szállítás által alakult ki, mivel az anyag valószínűleg a „Bükkidákból” (azaz a tágabb értelemben vett Bükkből) származik (SZALAI 1978; BÁLDI 1983). Vagyis nem távoli vidékek egzotikus kőzeteiből került területünkre. Ennek következményeként viszont aligha tételezhetünk fel néhány tíz kilométernél hosszabb folyóvízi szállítási távolságot. A tüzkőkavicsok fent leírt ilyen tömegű akkumulációjához legalább 120 km-nyi alluviális görgetve szállítás feltevése szükséges (vö. pl. PLUMLEY 1948; KUKAL 1971, etc.). Valójában ennél nagyobb távolságra kell gondolnunk, ha a jó és előrehaladott gömbölyítettséget is figyelembe vesszük. Sokkal valószínűbb ezért, hogy a kavicsok a self hullámveréses, sekélytengeri övében nyerték el végleges alakjukat. Itt alakult ki a tüzkő-anyag dominanciája, a kavics-zemcsék kitűnő gömbölyítettsége, amely még a legnagyobb, 5–10 cm átmérőjű példányokra is érvényes. Ez azért is valószínű, mert hiszen koptatásuk mind a gravitációs mélybeszállítás közben, mind a batiális környezetben elképzelhetetlen. A már kissé koptatott törmeléket hegyi patakok, vagy egy hegyi folyócska hordta be a régióba, bár nem zárhatjuk ki a helyenkénti meredek-, sziklaparti tengeri eróziót sem, mint törmelékforrást. Erre utaló vékony kőzettestek egyes dél-szlovákiai mélyfúrásokból ismertek, mint pl. a „Bilhi (balogi) Tagozat” 40 m vastag kiscelli konglomerátumai a Rima-medencéből (VASS et al. 1989). Recens, adriai analógia alapján, ez az abráziós öv általában a tenger 0–10 m közötti részére korlátozódik (VAN STRAATEN 1970). A 10 m-es mélységtől lefelé már pélitet találunk („prolitorális iszap öve”). Vannak viszont az Adriának jelentékeny nagyságú self-területei – elsősorban folyódeltákhoz kapcsolódóan – melyeken a homok a self külső pereméig is kinyúlhat elterjedésében (ÉNy-Adria selfje). Viharos időjárás idején a mélyebbre ható hullámozás szintén a self-peremhez sodorhatja a homokot, kavicsot. Onnan pedig valamely külső eredetű „sokk” hatására a durvaszemcsés üledékek gravitációs tömegmozgásokkal könnyedén a mélybe jutnak. Keskeny medenceperemen, főleg tektonikusan preformált meredek térszíneken ez még könnyebben bekövetkezhet.

## A noszvaji rétegsor egészének értelmezése

A 2. ábra a késő-kiscelli időtartamának sokkal nagyobb szegmensét öleli fel oly módon, hogy abban bennfoglaltatik a 3. ábra fent elemzett részletszelvénye, továbbá a kiscelli/egri határ is, hiszen a rétegsort a Nagy-Imányon glaukonitos homokkő zárja (BALDI et al. 1999). A legmélyebb rétegek a Nagy-Imányon egyes házak mögötti partfalak feltárásaiban voltak valaha tanulmányozhatók. Itt hasonló kavicsból, kavicsos iszapból, saxolucinás szintből, pélitekből álló ciklusok voltak hézagosan feltárva. Tehát feltehetően a noszvaji késő-kiscelliben, a tömegmozgásos események többször ismétlődtek, a mozgást beindító körülmények is ezek szerint ismételtelen visszatértek. Mindenesetre leszögezhető, hogy Eger és Noszvaj vidéke a késő-kiscelliben tektonikailag „nyugtalan” régió volt, és nem hiányzott a nem túl közeli vulkáni tevékenység sem. A kőületszegény, közel 20 m vastag homok, finomhomok, tufás homok szerintünk szintén gravitációs tömegmozgással keletkezett (4. egység a 2. ábrán), akárcsak a rátelepülő tufás, homokos kavics, kavicsos tufa (5–6. egység). A gyakori limonit-lencsék, limonitpadok eredetét nem tanulmányoztuk, de összfügghet a vulkáni tevékenységgel, vagy a tufák mállásával. A szelvénynek ebben a magasabb szintjében már alig van pélit. Vastagabb kavicspad még előfordul, de uralkodó a homok. A nagyimányi domboldalon feltárt Kiscelli Agyaggal kezdődő, zagyákkal, törmelékfolyásokkal átülepített rétegeket tartalmazó, kb. 80 m vastag, felfelé durvuló rétegsor (Noszvaji Tagozat) nagy valószínűséggel egy kisebb mélytengeri törmelékűp vagy annak egy lebenye progradációjával keletkezhetett (cf. WALKER 1978; MUTTI 1992). Bár a mélybe érkező üledék szemcsemérete és a forráshelyek száma szerint 12 törmelékűp típus különíthető el (READING & RICHARDS 1994), itt az eredeti, egyszerű háromszatú modellt (WALKER 1978) követhetjük csupán, az adatok pontszerű volta, s a korlátozott feltártsági viszonyok miatt. Ugyanezért nem lehetséges csak a nagy-Imányi feltárások figyelembevételével az üledéklerakódás térszínének pontosabb meghatározása, melyre csak a szőlőskei és a miskolci szelvények együttes értelmezésével tehetünk kísérletet (l. majd 12. ábra).

A kiscelli/egri határ valahol a glaukonitos homokkő (8. réteg) alsó szegélyénél vonható meg. E határfelület alatt, tehát már a felső-kiscelli legmagasabb szintjében, felbukkan egy jellegzetes makrofauna, amelyet végigkövethetünk szintállón Egertől Noszvajig, mindig a glaukonitos homokkő közvetlen fekvőjében. E fauna a tenger elsőkélyülését, az áramlások felerősödését jelzi. A továbbiakban mint „**terebratulás-pectenes szint**”-re fogunk utalni rá. A szubmarin törmelékűp-self rendszer progradációja világosan kitűnik Nagy-Imány szelvényéből (2. ábra). A tenger elsőkélyülése, amit a makrofauna jelez, a homok általánosság válna, a pélit megfogyása stb., mind ezt bizonyítja. A glaukonitos homokkő lerakódásának – egyben az egri korszaknak – a kezdete új környezeti feltételrendszer megjelenését indikálja. Ennek lényege az lehetett, hogy tovább erősödött a self peremi régióit mosó áramlások ereje, az üledékképződés üteme hirtelen lelassult, ami kapcsolatban lehet a gravitációs tömegmozgások megszűnésével az adott régióban. Az üledékbehordás üteme lelassulhat klímaváltozás vagy reliefenergia csökkenés miatt, ideértve az orogenezis sebességében, vagy más tektonikai aktivitásban beállt módosulásokat is. A klímát illetően a

paleobotanikai kutatások, így ANDREÁNSZKY (1965), HABLY (1991, 1993) és NAGY (1991) szerint nem voltak olyan nagy mértékű hőmérsékleti és csapadékbeli változások, amelyek az oligocén folyamán és a miocén elején gyökeres klímaváltozást, és ezen át a patakok drámai vízhozam csökkenését és eróziós tevékenységének lényeges hanyatlását okozták volna. A szárazföldről való behordás üteme visszaeshetett orogenetikus okokból is (l. később 12. ábra és magyarázata) vagy a terrigén hordalék a sekélytengeri régióban csapdázódott. Lehetséges tehát, hogy a folyamat beindulását a relatív tengerszint kismértékű emelkedése válthatta ki (csapdázódás). A self külső régiója, peremei, lejtője „éhezővé” vált. A következmény: glaukonitos homok szedimentációja kezdődött. Talán a helyi tektonizmus intenzitásának csökkenése okozta a transzgressziót? Habár tufa-eredetű szemcsék – melyek részben el is glaukonitosodtak, – nem kis számban megfigyelhetők az egri glaukonitos homokokban is. E szemcsék azonban lehetnek bemosásos, áramlásokkal áthalmazásos eredetűek. Ugyanebben a horizontban a legfelső-kiscellitől némileg eltérő, pectinaceákban, magányos korallokban és még néhány visszatérő taxonban rendkívül gazdag újabb helyi makrofauna-szint mutatható ki (BÁLDI-BEKE M. & BÁLDI T. 1974a,b; BÁLDI et al. 1999).

### Noszvaj, Szőlőske, kavicsbánya

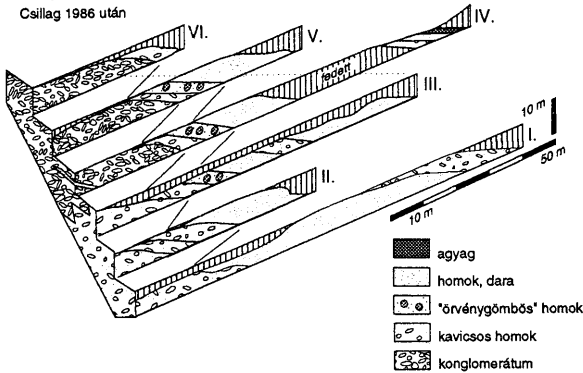
A falutól DNY-ra kb. 3 km-rel, a Kavicsos-tető 331 m m.p.-tól DDK-i irányban mélyült hatalmas kavicsbánya. É-i fala néhol megközelíti a 100 m magasságot (CSILLAG 1988, kézirat). A kavics-összlet korát még az utolsó „hivatalos” földtani térképezés is „burdigalái”-nak írta le. A kavicsanyag CSILLAG szerint különféle eredetű kvarcit és tűzkő, az egyes kavicszemek a rétegek többségében kitűnően gömbölyítettek. A Bükkidákból való eredést már helyszíni vizsgálattal is meg lehet állapítani, de vékonycsiszolati petrográfiai tanulmányai alapján SZALAI (1978, szakdolgozati kézirat) ezt megkísérelte bővebben is bizonyítani a K-re húzódó, vesszőskei domb-sor, Forró-kút feletti kavicsain. A lehordott anyag lényegében azonos a Noszvaj nagy-imányi lelőhelyével is, habár részletes közettani összehasonlító tanulmány még eddig nem készült e témában.

Az 4. ábra mutatja be a feltárás korábbi állapotát (jelenleg sajnos rekultiváció alatt áll) madártávlatból, melyből képet nyerhetünk az egyes fejtési szintek és a rétegződés kapcsolatáról. Az 5. ábra a feltárás teljes szedimentológiai szelvényét mutatja. Ugyanitt tüntettük fel a kavicsorozatból folyamatos üledékképződéssel kifejlődő, összességében kb. 6 m vastag fedőösszletet (számozott rétegek negyedik szinten felül), mely a kavics korának és fáciesének meghatározása szempontjából is kulcsfontosságúnak bizonyult. Ennek a szakasznak nagy jelentőségét CSILLAG János már korábban felismerve, jobban feltáratta itt a partfalat. Neki köszönhető tehát, hogy a fedő részletes szelvényét felvehetjük, és paleontológiai célokra begyűjthettük 1986–87-ben.

A bánya hat fejtési szintje homok, kavicsos homok, homokos kavics és konglomerátum váltakozását tárja fel, mintegy 70 m összvastagságban. Az eredeti rétegződés meghatározását a másodlagosan keletkezett limonitsávok megtevesztő

## Noszvaj, Szőlőske

Csillag 1986 után



4. ábra. Noszvaj, Szőlőske, a kavicsbánya madártávlati képe (CSILLAG 1986, kézirat után módosítva)

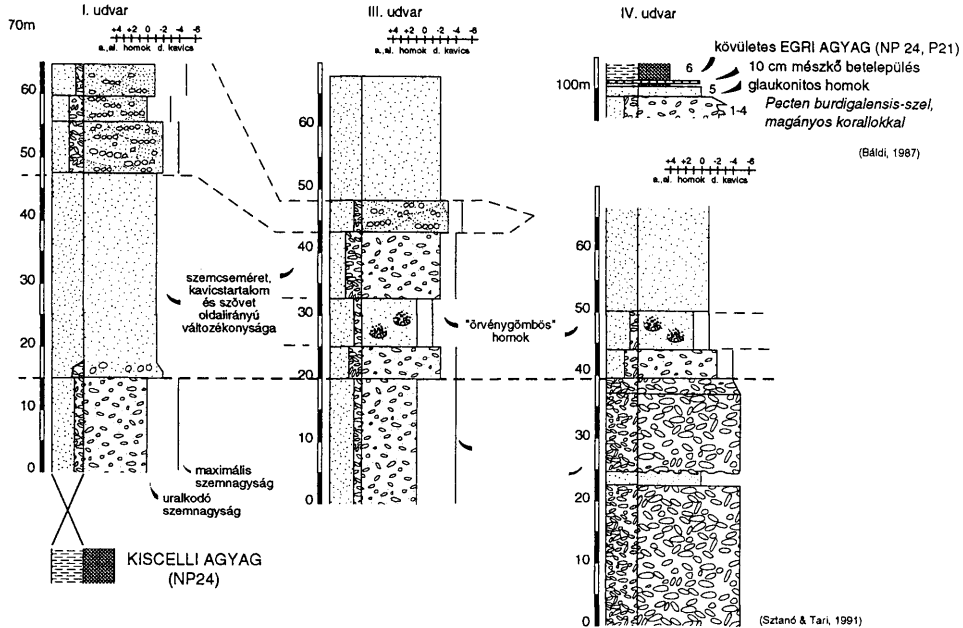
Fig. 4 Birds eye view of the Szőlőske gravel pit (modified after CSILLAG 1986 ms)

hatása megnehezíti. Valójában a szöveti jellegek és a szemcseméret, szemcseösszetétel nem túl határozott változásai által kijelölhető réteghatárok követésével megmérhető, az egyes képződmények egymáshoz viszonyított pozíciója megadható.

Az **alsó udvar talpán** „mocsaras” vízelvezető árok jelzi az agyagos kifejlődésű fekü – a Kiscelli Agyag – jelen bányagödör felszínéhez közeli jelenlétét (vö. még 7. ábra szelvényével). Az első szinten jellegtelen kavicsos homok, viszonylag jól osztályozott durvahomok, darakavics és rosszul osztályozott – néhol elmosódott keresztarétegzést mutató – kavicsos homok található. A **felette levő udvarokban** megfigyelhető a kavicsstartalom növekedése, az alsó kavicsos homokot mátrixvázú, majd még feljebb szemcsevázú gyengén kötött konglomerátum helyettesíti. Ez utóbbiban a 8–10 cm-es kavicsátmérő sem ritka. A fátések oldalirányú átmenete az osztályozottság javulásával, a homokos mátrix mennyiségének csökkenésével, valamint az uralkodó szemnagyság növekedésével fokozatos. Sem a kavicsos homokban, sem pedig a homokos kavicsban a rétegződésre utaló biztos jeleket nem lehet észlelni. A **felső udvarokban** feltárt konglomerátumban azonban vékonyabb homok-betelepülések, és viszonylag karakteres szemcseméret-változások nyomán kijelölhetők a réteghatárok (4. fénykép). A negyedik szinten mintegy 1,5 m vastag homok betelepülésre valószínűleg terheléses eredetű irreguláris réteghatárral következik a konglomerátum (5. fénykép). Ugyanitt a konglomerátumban normál gradáció is megfigyelhető (6. fénykép).

Az „alsó” kavics” szintje felett következik a kavicsos homok, homok, darakavicsos homok szintje. Ennek egy jellegzetes, jól követhető képződménye, az úgynevezett „örvénygömbös” közép szemcsés homok. A CSILLAG Jánostól

## Noszvaj, Szőlőske



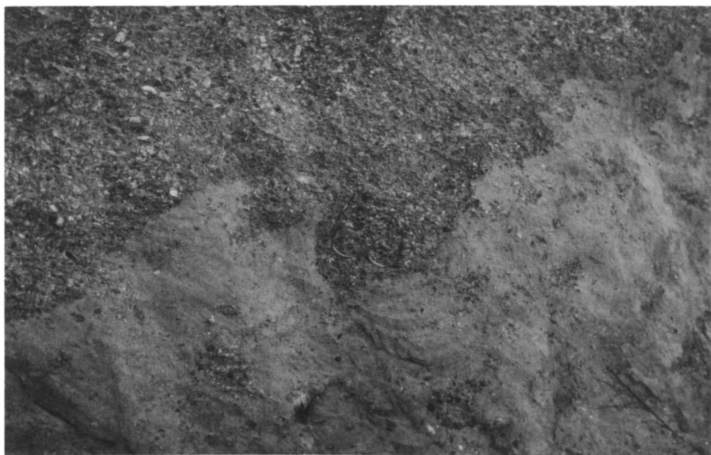
5. ábra. Noszvaj, Szőlőske üledékföldtani szelvénye (SZTANÓ et al 1991 után)

Fig. 6 Sedimentological section at Noszvaj, Szőlőske gravel pit (after SZTANÓ et al. 1991)



4. fénykép Szemcsevázú konglomerátum és darakavicsos homok egymásratelepülése Szőlőskén. A homokban látható limonitis festésű sávozottság másodlagos „álrétegzés”, amely teljesen független a kőzet eredeti rétegzettségétől és szöveti jegyeitől

Photo 4 Superposition of clast-supported conglomerate and granuly sand at Szőlőske. Thin „lines” dyed by limonite are secondary features cutting true bedding



5. fénykép Terheléses réteghatár kavicsos homok és szemcsevázú konglomerátum között Szőlőskén.

Photo 5 Load structures between pebbly sand and clast-supported conglomerates



6. fénykép Gradált konglomerátum rétegek eróziós egymástratelepülése Szőlőskén (lépték egy szemüveg alul)

*Photo 6 Normal gradation in the clast-supported conglomerate (indicated by arrows). For scale see the ocular at the bottom*

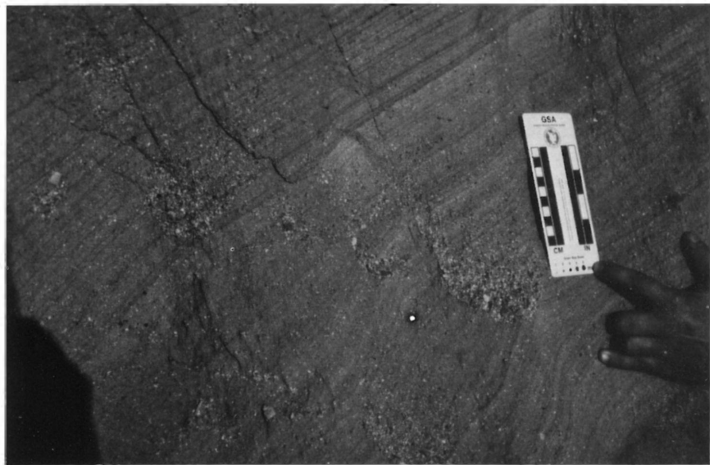
származó elnevezés rendkívül találó, ugyanis mintegy 20 cm átmérőjű kerek alakzatban, alul éles kontúrral, felfelé mind elmosódottabb határral, normál vagy csóvás gradációban kifejlődött aprókavics halmazok települnek az amúgy viszonylag egyveretű homokba. Ezen „gömbök” némelyike magányos, mások láncban állnak (7. fénykép), mintha egykor összefüggő réteget alkottak volna. Ennek ellentmondani látszik, hogy valóban gömbölyded halmazokról van szó, melyek a falba befelé haladva szintén véget érnek.

Az összletet ismét durvább szemcseösszetételű kavicsos homok rétegei zárják, melyek ma már csak a legelső udvarban figyelhetők meg.

A negyedik bányaszint bejárati részén fordulnak elő a kavicsösszlet fedőképződményei (számozott rétegek 5. ábrán jobbra felül), mint azt már említettük.

1. Sárga, középszemű és durvahomok, benne diszpergált kavicsok. A kavicsok 98%-ban „kova” és tűzkő anyagúak. Lencsékben, zsinórokban dúsulnak, átmérőjük átlag 0,5 cm, max. 3 cm, alakjuk lapos.





7. fénykép Láncba rendeződött „örvénygömbök” – feltehetően üledékfolyósodással kapcsolatos vízkiszökési- (tál-) szerkezet Szőlóskén

Photo 7 „Eddy-balls” arranged in chains were formed most likely as water escape features connected to fluidization of the sediments

2. Rendezetlen **kavics homokos mátrixban**, vastagsága 0,5 m. A kavics-szemek részben jól gömbölyítettek, de egy részük sarkos-éles, gyengén koptatott. Átlagátmérő 2 cm, a max. 5 cm.

3. 0,3 m vastag **aprókavicsos homok**.

4. 1,5 m vastag **kavics homokos mátrixban** (vö. 2. réteg), mely felfelé **normál gradációval** átmege az

5. 1 m vastag, **glaukonitos, aprókavicsos, zöldes színű homokba**. A glaukonitos homok kavicsainak átmérője 0,5–1,0 cm, kissé sarkosak vagy gömbölyítettek. „Sivatagi máz”-hoz hasonlatos bevonatot észleltünk a kavicsokon. Ebben a rétegben található az **első makrofauna maradványok**, igen gyenge megtartási állapotban. A leletek a „*Pecten burdigalensis*” LAM. alakkörbe tartoznak. (A Pectinacea-k most állnak revízió alatt, ezért itt is és más helyen is e tanulmányban csak idézőjelben írom le a korábbi elnevezéseket, vö. MANDIC in BÁLDI et al. 1999.)

6. **molluszkás agyag**, alsó részén 10 cm vastag, kissé szétszakadozott kalcipátit betelepülés (CSILLAG 1988, kézirat). Ez utóbbit korábban mindannyian tévesen „tufa-betelepülésnek” véltük. A molluszkás agyagot alkotó szemcséknek 50%-a a 2 µm és 90%-a az 50 µm alatti tartományba esik. 46%-a kvarc, 40%-a agyagásvány (domináns montmorillonit és illit), 7–7%-a földpát és kalcit. A finom szemcsézet

ellenére az egész agyagos kőzetben elszórtan található egy-egy 1–3 mm-es, koptatott, fényes felületű kvarcit-kavics. A glaukonit az agyagban is megtalálható, mint pl. foraminifera ház-kitöltés. Ez a glaukonit autochton voltát bizonyítja. További ásványos összetevők közül említendő még az elmaradhatatlan limonit (valószínűleg ilmenit-magnetit mállásából), továbbá a klorit és a biotit. Ez utóbbi kettő teljesen új, a kavicsbánya egész rétegsorából egyébként hiányzik.

A molluszkás agyag jelentőségét az adja, hogy az 5. réteg glaukonitos homokját nem számítva, a hatalmas szőlőskei szelvény első olyan rétege, s egyben fedője, mely gazdagon tartalmaz értékelhető nannoflorát, mikro- és makrofaunákat. Nannoflorát talált a 6. réteg anyagában BÁLDI-BEKE Mária, akihez SZENTPÉTERY Ildikó közvetítésével jutottak el minták CSILLAG Jánostól. BEKE M. SZENTPÉTERY-hez címzett kézirat jelentésében már 1986-ban megállapította a molluszkás agyag nehezen elválasztható NP 24/25-ös nannozónába tartozását, kizárva ezzel a „burdigalái” kor lehetőségét. Kimutatta a kérdéses képződmény késő-kiscelli-egri (oligocén) korát. Egyidejűleg szintén egri kort állapított meg KORECZ-LAKY Ilona is a foraminiferák alapján. Ugyanebben az évben a helyszínen újabb mintákat vett és makrofaunát gyűjtött a szerzők egyike (B. T.). 1987-ben e gyűjtési munka folytatódott, és az alábbi makrofauna került ki e pár órás kiszállás alatt:

Mollusca: *Nucula cf. mayeri* HÖRNES, *Costatoleda psammobiaeformis* TELEGDI-ROTH, „*Chlamys sp.*”, „*Pecten burdigalensis*” LAMARCK, *Saxolucina sp.*, *Hinia schlotheimi* BEYRICH, *Cassis sp.*, *Cassidaria nodosa* SOLANDER in BRANDNER, *Volutilithes permulticostata* TELEGDI-ROTH, *Scaphander cf. lignarius* GRAT., *Dentalium simplex* MICHELOTTI, *D. kickxi* NYST, etc. Bryozoa, magányos korallok makroszkóposan észlelhető, nagyméretű, kis-bentosz foraminiferák, mint a *Nodosaria*, *Lenticulina*, *Robulus*.

A Noszvaj, szőlőskei rétegsor kora, az 5. és 6. réteg makrofaunái, valamint nannoflorája alapján határozható meg. A makrofauna igen világosan kapcsolódik a kora-egrihez, az Egri Formáció két tagozatának: a glaukonitos homokkőnek és a molluszkás agyagnak a fosszília-együtteseire. A „*Pecten burdigalensis*” alakkör és a magányos korallok feltűnése a glaukonitos homokkő tagozat jellemzője (pl. Novaj: BÁLDI-BEKE & BÁLDI 1974a, b; BÁLDI 1973; BÁLDI et al. 1999). Ugyanakkor a *Hinia schlotheimi*, *Costatoleda psammobiaeformis*, *Volutilithes permulticostata* majdnemhogy „vezérkövületei” a molluszkás agyag szintjének, amelyet az egri Wind-féle téglagyárban, Novajon és a típus terület más lelőhelyein is tanulmányozhatunk. E tagozat Egertől Esztergomig és Budafokig szinte folyamatos közzettestet alkot az oligocén rétegsorban, mindig a Kiscelli Agyag felett, az egri alsó szintjében (pl. BÁLDI & NAGY-GELLAI 1990). A szőlőskei feltárásban talált taxonok javarésze evolúciós szempontból mélyen az oligocénben gyökerezik, és faji szinten alig, vagy egyáltalán nem változott. De európai viszonylatban is új, felső-oligocén–miocén elem a *Hinia schlotheimi* és a *Nucula cf. mayeri*. Régebben még ideszámítottuk a „*Pecten burdigalensis*”-t is, melynek legtöbb formája ismeretlen a mélyebb oligocénből, sőt „per definitionem” indikálta az egri alsó határát (vö. BÁLDI & SENES 1975). A feljebb említett okból azonban rétegtani értéke-  
léseinkből egyelőre kihagyjuk.

Összhangban tehát a nannoplankton vizsgálatok eredményeivel, megállapíthatjuk, hogy a makrofauna is teljesen cáfolja a „burdigalai kor”-t, és a vastag kavicsösszlet fedőrétegeinek a helyzetét az egri emelet alsó szinttájába utalja. Ezáltal maga a kavicsösszlet egésze a késő-kiscellibe helyezendő, azaz lényegében Noszvaj–Nagy-Imánnal egyidős. Ez utóbbiban – mint láttuk – ott van a tipikus felső-kiscelli tengeri makrofauna.

Faciológiai vonatkozásban is igen érdekes adatokat hoztak e fedő rétegek. Fontos hangsúlyozni, hogy a tenger mélysége mind a glaukonitos, mind a molluszkás agyag lerakódásakor még mindig elég tetemes volt. Meghaladta a 70 m-t, de esetleg a 120 m-t is. A Wind-gyári szelvényben e fácies az országos átlaghoz képest igen sekély (vö. táblázat p. 488.), a szőlőskei molluszkás agyag nagyobb mélységben képződött. E batiális-mélyszublitorális viszonyok a kavics-tömeg felhalmozódási módjának megértéséhez is hozzásegítettek.

#### *A szőlőskei rétegsor szedimentológiai értelmezése*

A szőlőskei durvatörmelékes rétegsor, akárcsak a Noszvaj–nagy-imányi konglomerátumok, egyértelműen gravitációs tömegmozgások eredményeként keletkezett. A kavicsos homok–homokos kavics–kavics laterálisan összefogazódó sorozata az átülepítési folyamat összetett voltát, a lezúduló törmelékanyag oldalirányú hígulását, a mozgásmód változékonyságát jelzi. Leggyakrabban kavicsos szemcsefolyás és nagy sűrűségű kavicsos-homokos zagyár és átmenetek határozhatták meg az üledékképződést (cf. MUTTI 1992). Az átmeneti fázisban megfigyelhető többek között a turbulens/lamináris áramlási formák átváltása jelentős sebességcsökkenés és/vagy az áramló közeg vastagságának növekedése következtében. Ehhez járulhat az ár gravitációs szétkülönülése sűrűbb, lassúbb alsó szőnyegre, egy intenzív turbulencia által hajtott középső zónára és egy egészen híg, a környező állóvízzel keveredő pélyites felhőre. A pélyit frakció, sőt esetenként a finomhomok is bekerülhet a kísérő „felhőbe” a pórufolyadék erős fel-(ki-)áramlása által. Az eredmény a kiindulási keveréktől, a mozgás során eltelt időtől és az egyes folyamatok intenzitásától függően alakítja ki az adott helyen lerakódó kavics-homok-pélyit üledékszerkezeteit, arculatát: a szemcsefrakciók egyre kifejezettebb elkülönülésével, méretük csökkenésével, és a szöveti kép rendezettségének növekedésével.

Az „örvénygömbök” eredetére legalább háromféle magyarázat is adódhat. A már lerakódott homok és gradált kavics rétegeinek ismételt áthalmozódásával keletkezettek, terheléses eredetű átmozgás hatására (cf. OWEN 1996). Mindez az üledék alig konszolidált állapotában kvázi határfelületek nélküli keveredést eredményezhet. Ennél valószínűbb azonban, hogy egyszerre, egyetlen anyag-áramlás – vizes-homokos-kavicsos keverékből – ülepedtek le, melynek belső turbulenciája göcökbe gyűjtötte az eredendően homogén zagyából a kavicsokat, kialakítva a gradált kavicsgömböket. E mechanizmus feltételezése merő spekuláció, ilyen, vagy ehhez hasonló példát a szerzők az irodalomból nem ismernek. Környezetüknél nagyobb szemcsekből álló kavics-halmazok ismertek, keletkezésük az áramló üledéktömegben belül, a nagyobb kavicsok, – mint „akadályok” – körül kialakuló áramvonal-csomókhoz kötődik (POSTMA et al. 1988). A kialakulás

mechanizmusa, és a kavicsalmaz szerkezete ahhoz hasonló, amit patak-medrekben is megfigyelhetünk egy-egy görgeteg áramlás árnyékos oldalán (cf. COLLINSON & THOMPSON 1986). A halmazok ilyen eredeztetése azonban a gradált belső szerkezetet nem magyarázza. Harmadik, talán legvalószínűbb megoldásként, likvidizáció, részleges üledékfolyósodás jöhet számításba (cf. LOWE 1975). Véleményünk szerint ehhez azonban előzőleg legalább 15–30 cm vastag gradált homokos kavics ismétlődő rétegeinek kellett volna leülepednie. Az ülepedést nem sokkal követő pórusvíz feláramlás ereje teljesen felszaggathatta az eredeti rétegzett szerkezetet, magával ragadta és felkavarta a homokfrakció nagy részét, mely teljességében újraülepedett a többé-kevésbé érintetlenül hagyott, enyhén tál alakúvá deformált, gradált kavicsalmazok körül. A szőlőskeihez némileg hasonló gradált, viszonylag kerekded kavicsalmazokat – ún. zseb-szerkezeteket – észlelt egy pliocén legyeződelta meredek lejtőjén POSTMA (1983). Itt azonban litológiai lényegesen változatosabb rétegsorban, gyakran teljesen eltérő szemcseméretű anyagba ágyazva találhatók, a szőlőskeinél kevésbé osztályozott kavicsalmazok. POSTMA (1983) szerint azonban részleges üledékfolyósodás és vízkiszökés csak a zsebek anyagát érintette, mint azt a bennük (is) néhol található pipák jelzik.

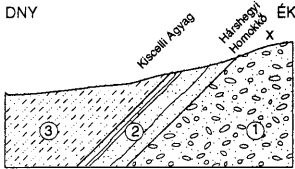
Mindezek a folyamatok viszonylag meredek tenger alatti térszint, nem túlságosan nagy távolságú áthalmazást valószínűsítenek. A feltárt rétegsor önmagában törmelék-kúp meglétét nem bizonyítja, azonban a nagy-imányi és az alábbiakban tárgyalandó egyéb gravitációsán átmozgatott összeletek tartalmazó rétegsorok ismeretében mégiscsak egy vagy több törmelék-kúp valószínűsíthető. A törmelék-kúpok „proximális” felső szakaszának kis területét építi fel az uralkodóan durvaszemcsés (kavicsos) kitöltésű csatorna, a felső szakasz jelentős tömegét a pélyes üledékekkel jellemzett csatornán kívüli rész alkotja (cf. WALKER 1978). A Noszvaji Tagozat („terebratulás-pectenes zóna”) területileg elszigetelt „lencsében” fordul elő, melyek kiterjedése nem több 2–3 km-nél. Miközben Noszvajon elterjedt a közeli egri Wind-gyár, a novaji Nyárjas szelvényeiből teljesen hiányzik e fácies. Ugyanezt látjuk a Sajó völgyi-medencében is: a Múcsony-136. sz. fúrásban a Kiscelli Agyagból közvetlenül és konkordánsan fejlődik ki az alsó-egri molluszkás agyag (BÁLDI & RADÓCZ 1965, 1971; BÁLDI 1983, p. 224). Ezek alapján a szőlőskei kavics feltehetően csatornakitöltésként keletkezett a kúp felső szakaszán, miközben Nagy-Imányon – legalábbis kezdetben – csatornamelléki pozícióban folyt az üledékképződés, melyre a közbetelepülő újlaki faunás agyagrétegek is utalhatnak. A nagy-imányi szelvény felsőbb szakasza szintén csatornakitöltés lehetett, mely körül – a fel nem tárt – agyagos-aleuritós – tipikus Kiscelli Agyag (!?) – fáciesek domináltak.

Ugyancsak feltételezhető lenne egy kis kiterjedésű mélyvízi legyeződelta (cf. NEMEC & STEEL 1988), amely kellőképp közeli szárazulatot és nagyon gyakran erős tektonikai hatást is feltételez. Utóbbi bizonyításához további feltárások lennének szükségesek, melyekben a geometriai viszonyok (szállítási irány, dőlésszögváltozás, stb.) tisztázódhatnának.

A gravitációs tömegmozgások nagyjából az egri elejéig véget értek. Az egri rétegek e területen nem tartalmaznak gravitációs üledékfolyással keletkezett

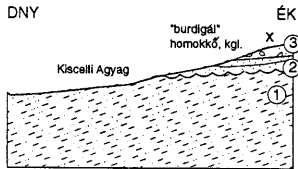
## A. Schréter

DNY



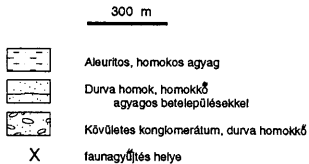
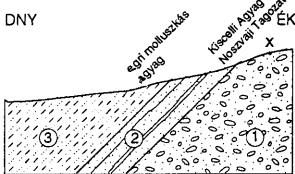
## B. Balogh

DNY



## C. Báldi

DNY



6. ábra. Noszvaj, Boldogasszony-dűlő szelvénye és értelmezései

Fig. 6 Section and interpretations by different authors at Noszvaj, Boldogasszony-dűlő

közeteket. A glaukonit dúsulása az áramlások élénkülésének, az üledékképződési sebesség csökkenésének, kondenzált szedimentációnak indikátora.

## Noszvaj, Boldogasszony-dűlő

Ez a lelőhely kisebb feltárások: alkalmi kavics-gödrök, dűlőút bevágás, vízmosás stb. sorozatából áll. Noszvajtól É-ra, Síkfőkúttól ÉK-re található, kb. 1 km-re a falu szelétől és Síkfőkúttól is. Szorosan kapcsolódik hozzá még a Herceg-oldal eddig nem vizsgált területe valamint a Seres-tető még vizsgálendő konglomerátuma. A feltárt rétegsor az erdő szélén kezdődik. Az útbevágás csapása É-D-i. A gyenge feltártsági viszonyok miatt csak három rétegcsoportot tudtunk elkülöníteni. A 6. ábra Síkfőkút és Boldogasszony közötti szelvénye mutatja be e rétegcsoportok egymáshoz viszonyított feltételezhető helyzetét. A gyenge feltártsági viszonyok miatt a felvétel idején, 1962-ben is maradhatott helye a feltevéseknek. A 6. ábra három megoldást mutat be. A „C” szelvény a szerzők jelen véleménye, amely lényegében hasonló SCHRÉTER Zoltán (1943, 1952 és kéziratoss térképek, jelentések) felfogásához („A” szelvény). Az „A”-„C” szelvény (6. ábra) magyarázata:

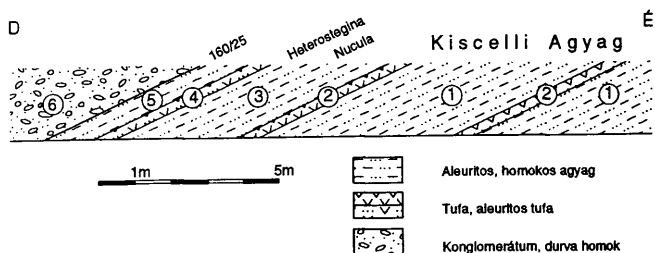
1. Aleuritos, vagy finom homokos szürke agyag, limonit-konkréciókkal, növényi- és makrofauna nyomokkal. A szerzők egyike (B. T.) megfigyelte a Síkfőkútra vezető országút É-i oldalán egy 1962-ben épülőben volt ház mögötti kisebb bevágásban. Feljegyzései szerint „felső-oligocénnek” vélte. SCHRÉTER („A”

szelvény) ugyanezt a képződményt Kiscelli Agyagnak térképezte. Ebből adódóan a 2. és 3. réteg kavicsait és homokkővét „Hárshegyi Homokkőnek” ítélte.

2. Szürke durvahomok, **sárgás homokos agyag homokkő-betelepülésekkel.** Nagyforaminiferás (pl. *Heterostegina* sp.), néhány gyenge megtartású nagy kagyló: *Pitar* sp., *Cardiocardita* cf. *laurae* maradványaival. Kora már csak a fedő miatt sem lehet egrinél fiatalabb – szerintünk.

3. **Kövületes konglomerátum és szürke durva homokkő.** A kövületek megtartása igen gyenge, csak a kacithéjúak teknői maradtak fenn. Az aragonitos vázoknak csak kőbeleit vagy gyenge lenyomatait láthattuk. Előttünk ezzel a faunával senki sem foglalkozott érdemben. B. T. 1962. évi noszvaji terepi bejárásai során BALOGH Kálmán említette (B. T.-nak), hogy az ő meggyőződése szerint ez a boldogasszonyi kavics – szemben SCHRÉTER-rel – „burdigalai” korú. Felkérte B. T.-t, hogy a kontroll kedvéért gyűjtse be és határozza meg a makrofaunát. A fauna gyakorlatilag kevés rokonságot mutatott az eggenburgi (akkor még „burdigálnak” nevezett) hasonló fáciesű molluszkáival. BALOGH K., – B. T. gyér eredményeit publikálta – hivatkozással – térkép-magyarázójában (BALOGH 1964; BÁLDI in BALOGH & RÓNAI 1965, p. 45). Az általa felsorolt, B. T.-tól származó taxonok a következők: Magányos korallok: *Flabellum* sp., etc., Mollusca: „*Chlamys* ex aff. *macrotis* SOWERBY”, „*Ch.* ex aff. *varia* L.”, „*Pecten fuchsi styriacus* HILBER”, *Ostrea* sp., *Arca noae* L., *Megacardita* cf. *arduini* BROGNIART, *Phacoides* sp., *Pitar* sp., (?) *Paphia* sp., *Turritella* ex aff. *venus* d'ORBIGNY, *Polinices* sp. B. T. szerint még *Venus* sp., három *Lucinida* sp., *Anomia* sp., cápa fogak is előfordultak. A fauna jellege fiatalnak tűnik, csakhogy e meghatározások részben pontatlanok, részben eleve jelzik a bizonytalanságot. Az *Arca noae* elég jó megtartású példánya volt talán az a tényező, amelyre alapozva a fauna korát – habár kérdőjelesen, ami sajnos BALOGH munkájából kimaradt, – burdigalainak ítélte B.T. Valamivel később felismerte, hogy az említett *Arca* sokkal inkább azonosítható az oligocén *Arca biangula* LAMARCK fajjal, mely Európa-szerzte elterjedt, főleg az oligocénben, de előfordul az eggenburgiban is. Nálunk a dobogókői (dömösi) egriben találta meg később BÁLDI (1973). A *Pecten fuchsi styriacus*-t pedig a hozzá rendkívül hasonló, de oligocén *Pecten arcuatus* BROCCHI fajjal tévesztette. Így BALOGH preokkupált álláspontját mindez csak erősítette. A noszvaji kavics-testek BALOGH K. (1964, D-bükki földtani térkép, BALOGH in BALOGH & RÓNAI 1965, p. 45) munkáiban tehát mindenhol a „burdigal emeletbe” kerültek. Szerinte a 6. ábra „B” szelvény-változata a valóság: a „miocén burdigalai kavicsok” diszkordánsan települnek az oligocén lepusztított felszínére. Összefoglalva: SCHRÉTER Hárshegyi Homokkő – Kiscelli Agyag, jelen szerzők felső-kiscelli („Noszvaji Tagozat”) – egr (molluszkás agyag) sorozatot látnak a szelvény alapján, míg BALOGH az oligocénre diszkordánsan települő tengeri burdigalait. Az egész szelvény és fauna gondos újrvizsgálatot igényelne, még akkor is, ha a környezet rétegtani adottságait is figyelembe véve, és a molluszka-fauna eddigi kritikus értékelési eredményeit szem előtt tartva, a „C” megoldás helyessége felől nincs kétségünk.

A noszvaji Vesszős 420 m m.p. alatt húzódó (ma már aszfaltozott) erdészeti út bevágásának 1962-ben jól megfigyelhető szelvénye teljesen alátámasztja a noszvaji kavicsok koráról és fácieséről kialakított új képünket. Ez a feltárás a



7. ábra Noszvaj, Vesszős-tető–Forró-kút, útbevágás, útmenti csatorna szelvénye. Az 1962-es állapot (felvette B. T.)

Fig. 7 Section along the Noszvaj, Vesszős-tető–Forró-kút roadcut trench (drawn by B. T. in 1962)

Vesszősről az Avas-hegyre is áthúzódott, ahol a hegytetőn, a Forró-kút felett, attól K-re, a szőlőskeihez igen hasonló kavicsot kisebb gödrökben bányászták. A kérdéses útbevágás és útmenti árok alig 0,5 km-re van légvonalban Síkfőkúttól DNY-i irányban. Az 1962-ben felvett szelvényt a 7. ábrán mutatjuk be. Részletes magyarázata a következő:

1. Szürke agyag, aleuritos agyag, finomhomokos aleurit, zöldes, agyagos bentonit rétegekkel és limonitos vagy bentonitos, zöldes tufa-betelepülésekkel. Minden valószínűség szerint a kavicsig, 1–5. rétegig terjedő sorozat a Kiscelli Aggyal azonosítható.

2. Tufa-betelepülések az agyagban.

3. Kövületes agyagos aleurit (*Heterostegina* sp. [nagyforaminifera], *Nucula* sp.).

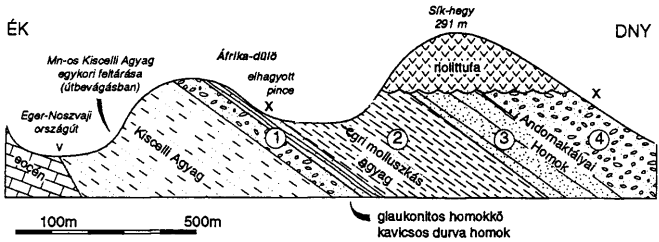
4. Barna, zöld, tarka aleuritos tufa.

5. Agyagos aleurit.

6. A forró-kúti kavics és durva homok. Hasonló a szőlőskei előforduláshoz. Vastagsága, amennyi látható volt, több, mint 8 m. A vesszősi és forró-kúti szelvény jelentőségét abban látjuk, hogy itt hosszan a felszínre bukkant az a Kiscelli Agyag, amely a kavicsostest fekvőjét alkotja.

### Eger, Afrika-dűlő – Sík-hegy

Eger és Noszvaj között, a Wind-féle téglagyártól KÉK-re kb. 4 km-rel, légvonalban alig 1 km-re a Noszvaj, szőlőskei feltárástól DNY-ra, egy ÉK–DNY-i csapásirányú szelvény mentén a felső-kiscelli és az Egri Formáció számos kibukkanása észlelhető, igen gyenge és hézagos feltártsági viszonyok mellett. E körülmény jelenleg is fennáll DÁVID Árpád (szóbeli közlés) szerint. A lelőhelyek felfedezője, LEGÁNYI Ferenc személyes tájékoztatása és naplója alapján 1965-ben, miután B.T. a szelvényt bejárta, és tájékoztató jellegű makrofauna-gyűjtéseket



8. ábra. Eger, Afrika-dűlő: vázlatos szelvény Sík-hegy-Áfrika-dűlőn át (felvette B. T. 1965-ben)  
(A számozott rétegek részletes magyarázatát lásd a szövegben)

Fig. 8 Complied section across Eger, Afrika (drawn by B.T. in 1965)

végzett, a 7. ábrán közölt, eddig publikálatlan szelvényvázlatot készítette. Publikációban is rövid ismertetést adott az itt található makrofaunáról BÁLDI (1973).

SCHRÉTER (1912 kézirat) már korán felismerte a mi „terebatulás–pectenes szint”-ünknek, tehát a turbidites Noszvaji Tagozatnak megfelelő homokos rétegeket, melyek a Kiscelli Agyag és a felső-oligocén térképi elválasztását nehezítették [„Felfelé a Kiscelli Agyag rétegei közé homokos rétegek is települnek, és átmennek a felső oligocén képződményeibe.” – írta SCHRÉTER.] HEGEDŰS (1962) *Odontocyathus armatus* és *perarmatus* magányos korallokat említ, nyilván a glaukonitos homokkőből. DETRE & JANKOVICH (1970) 30 molluscfajt sorolnak fel az Afrika-dűlőből, továbbá foglalkoznak a már MEZNERICS (1943) által leírt két *Terebratula* taxonnal.

A Kiscelli Agyag erősen mangános változatát, egy, a noszvaji országút bevágásába mesterségesen mélyített, bemutatás céljait szolgáló feltárás tette jól hozzáférhetővé a hatvanas évek végén (8. ábra). A Kiscelli Agyag feletti helyzetben észleltük az Afrika-dűlő apró feltárásaiban, különösen egy elhagyott, beomlófélben lévő pincében azt a tufás homok, kavicsos durvahomok és rátelepülő glaukonitos homokkő összetet, mely gazdag volt makrofaunában (1. réteg a 8. ábrán). A LEGÁNYI-féle gyűjtemény és B. T. gyűjtéseinek révén van némi képünk az itt előforduló makrofauna biofáciéséről. A fekvő Kiscelli Agyag legfelső részéből LEGÁNYI még begyűjtött egy *Propeamussium bronni* példányt, mely 150 méteresnél nagyobb tengermélységet jelez. Egyébként jelentékeny genusz- és faj-diverzitással gyakoriak a selfrégio pectinidái: nagy „*Amussiopecten*” és „*Flabelliopecten*” fajok, legalább három „*Chlamys*” és „*Aequiopecten*” faj. (Revízió folyamatban, azért vannak idézőjelben.) Igen gyakori a *Volutilithes permulticostata*, *Ficus concinna*, *Xenophora* sp. Megemlítenő továbbá még a *Tortoliva* (= *Ancilla*) *subcanalifera*, *Cassidaria nodosa*, *Turritella* div. sp. (nagy termetűek, közelállnak pl. a *T. catagrapha* fajhoz), *Cerithium* sp. (=an egerense) (ez is nagytermetű), *Terebratula* sp. (nagytermetű), *Thyasira flexuosa*, *Corbula carinata*, *Cypraea* sp., *Cardita* div. sp., *Fusus* s.l., *Dentalium* ex aff. *haeringense*, *Teredo* sp., nagy lucinidák stb. A lelőhely újrafeltárása és gyűjtése, az anyag revíziója sürgető feladat, annál is



inkább, mert féltő, hogy a régi gyűjtések során adódott némi keveredés a legfelső kiscelli tufás-kavicsos homok és a glaukonitos homokkő faunái között. A Noszvaj, nagy-imányi lelőhellyel való nagyfokú rokonság miatt a két fauna paleoökológiai értékelésére majd együttesen kerítünk sort. Annyi előrebecsálható, hogy a mélyebb self, és selfperem környezetéből származnak e faunák. A Kiscelli Agyaghoz képest sekélyebb tengert indikáló biofáciásek.

2. A molluszkás agyag itteni feltüntetése csak hipotézis, sosem volt eddig feltárva, és faunáját még málladéokban sem észleltük.

3. Megfelel a Wind-féle téglagyári sekélytengeri homokkő és pélit váltakozó összetételének. A szőlőkben kiforgatott molluszka-héjtöredékek világosan utalnak e fációs jelenlétére.

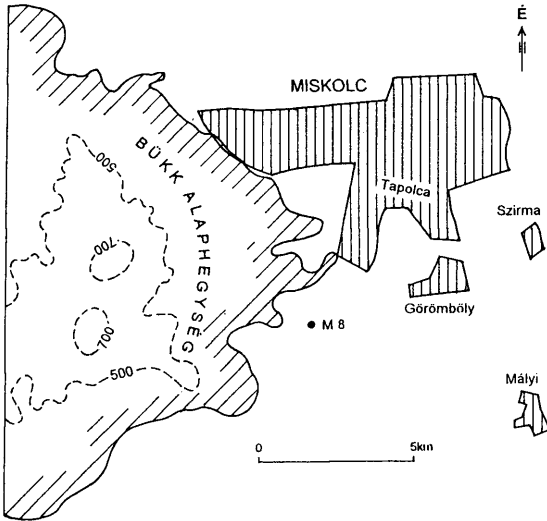
4. Brakkvízi homok, kavics. Elterjedt Eger környékén, így a Wind-gyáron, Ostoroson kívül az andornaktályai nagy homokbányában is felszínre bukkan. A Sík-hegyen szintén szántóföld barázdáiból gyűjthető *Tympanotonus margaritaceus*, *Pirenella plicata*, *Theodoxus buekkensis*, stb. jelzi a fációs itteni kifejlődését.

### A Miskolc-8. sz. mélyfúrás

A fúrás helyét a 9. ábra mutatja. E pont 3 km-nyire van Miskolc-Tapolcától DNy-ra, mindössze 1 km-re az alaphegységtől. Ennek ellenére nagyobb tektonikai, deformációs síkok nem metszik és nem érintik a feltárt rétegsort, amit a környéken felvett szeizmikus szelvény is alátámaszt. A fúrás 300–571 m között harántolt oligocén rétegeket, és oligocénben is állt le. A következőkben a szelvény vizsgálatát az oligocén részre korlátozzuk.

A fúrás oligocén profilját B. T. személyesen is végig-vizsgálta Rákóczi telepen, habár ez nem sokban változtatott RADÓCZ 1987. évi igen alapos és gondos felvételén, amit később egy kéziratban jelentésben is összefoglalt (RADÓCZ 1988, kézirat). A rétegsor jelentőségét BÁLDI-BEKE (1988, kézirat) ismerte fel, amikor a 325 m alatti, még általa is eleinte – tévesen – alsó-kiscellinek vélt rétegekben az NP 24-es nannoazon fiatal elemeit is felismerte. Hasonlóképp járt NAGY-GELLAI is a foraminifera vizsgálatok során.

A nannoplanktonban BÁLDI-BEKE (1988 kézirat) szerint 325,8 m-től lefelé „megjelennek a tipikus alsó oligocén alakok, amelyek fajöltője az NP 22-nél feljebb nem nyúlik: így az *Isthmolithus recurvus*, *Lanternithus minutus*, *Reticulofenestra placomorpha*, stb. Ezek 325,8 m-től 570,0 m-ig folyamatosan és nagy gyakorisággal vannak jelen” (...) „A gazdag és változatos alsó oligocén nannoplankton együttes mellett mindvégig előfordulnak fiatalabb oligocén formák is, így a *Discolithina latelliptica* és *Reticulofenestra lockeri* ..” (...) „A fúrás legmélyebb szakaszán fontos zóna-jelző értékű fiatal oligocén fajok fordulnak ismét elő: 529,0 m-ben gyakori a *Cyclicargolithus abisectus*, (NP 24 alján belépő faj, mely erre a zónahatárra a nem-trópusi területeken általánosan elfogadott zónajelző), 543,5 és 569,7 m-ben egy-egy példány *Sphenolithus distentus* (az NP 24 alsó határának zónajelzője főként trópusi területeken), 567,6 m-ben egy példány *Helicosphaera recta* (fajöltője NP 24-25).” (...) „Ezek alapján a fúrás által harántolt üledék a legmélyebb részen sem rakódhatott le az NP 24-nél korábban.” (...) „A

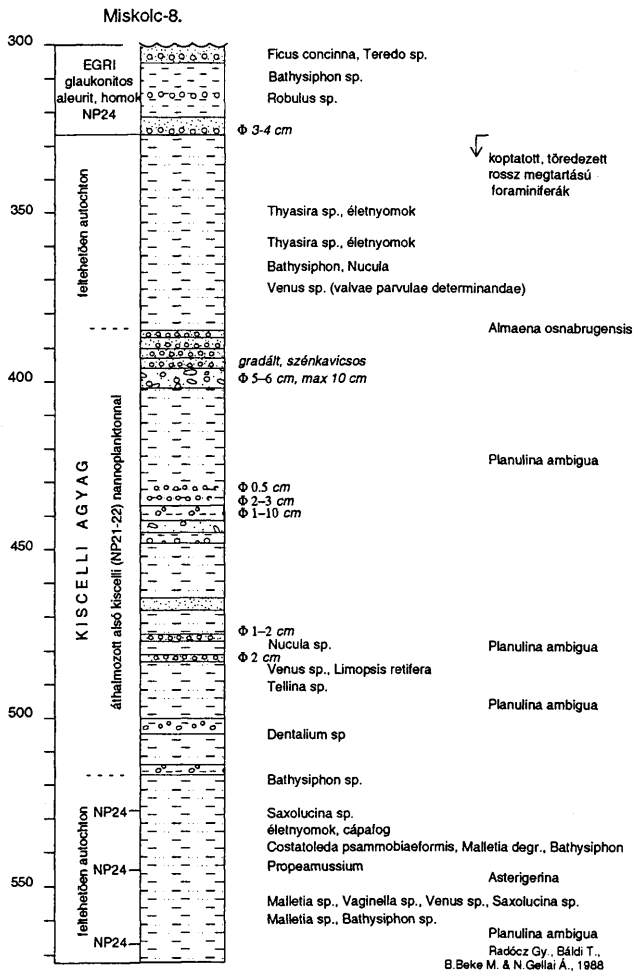


9. ábra. A Miskolc-8. sz. mélyfúrás helyének vázlatos térképi megjelölése (RADÓCZ Gyula kézirat nyomán)

Fig. 9 Location map of the Miskolc-8 well (after ms. by RADÓCZ)

gazdag és jó megtartású alsó-oligocén nannoplankton mindvégig másodlagos helyzetben fordul elő, a lepusztuló kőzet anyagában az átülepítés során a néhány mikron nagyságú coccolithok megtartási állapota nem változott.” Figyelemre méltó tehát, hogy a vizsgált időben a Tardi Agyag jelentékeny tömegét erózió – szubmarin vagy szubaerikus (?) – sújthatta (vö. 10. ábra). Fenti eredményeink durva közelítésben nem ellentétesek DUNKL et al. (1994) Bükk hegysége (de nem az egész „Bükkidákra”) vonatkozó hő- és kiemelkedés-történeti adataival, sőt azokat a mi szilárdabb sztratigráfiai bázisunkról tovább lehetne építeni.

NAGY-GELLAI (1988, kézirat) foraminifera vizsgálati eredményei is azt bizonyítják, hogy a fúrás legmélyebb rétegei is még valamikor a késő-kiscelliben képződtek. Az általa a legmélyebb szinttájából is említett taxonok közül CICHA et al. (1998) munkáját alapul véve, melyben SZTRÁKOS segítségével a Paratethys foraminiferáinak fajlétői is szerepelnek, az alábbiakat állapíthatjuk meg: a *Bolivina fastigia fastigia*, a *Planulina ambigua* szép példányokkal előfordul a fúrás talpa közelében, 570 m-ben, de kiugróan gyakori – a *P. ambigua* – 420–430 m-ben (10. ábra). Mindkét taxon a felső-kiscellitől a felső-egriig gyakori. NAGY-GELLAI különösen a *Planulina ambigua* fontosságát hangsúlyozza, miután ez a faj már MAJZON és SZTRÁKOS jelzése szerint is valóságos szintet alkot a Kiscelli Agyag felső részében és az alsó-egri glaukonitos homokkő szinttájában. HORVÁTH (1985) úgy



10. ábra A Miskolc-8. sz. mélyfúrás szelvénye és értelmezése (felvette RADÓCZ & BÁLDI)

Fig. 10 Lithology, macrofauna and stratigraphy of Miskolc-8 well (after RADÓCZ & BÁLDI)

véli, hogy a *P. ambigua* FRANZENAU egyes esetekben, gyakorisága alapján a *Mio-gypsinoides complanata* zóna egyik indikátora lehet (egri bázisa). Az *Escornebovina cuvillieri* a priabonaitól az kora-egriiig élt, a Miskolc-8. fúrásban 530 m-ben észleltük. Érdekes, hogy a *Paragloborotalia opima opima* is megkerült a fúrásból (530 m). E planktonfaj valószínűleg a felső-kiscellire korlátozódik, a Tardi Agyagban. és a Budai Márgában nem fordul elő, és egriben való előfordulása is vitatható (BALDI et al. 1999).

A Miskolc-8. sz. mélyfúrás szelvényét a 10. ábrán közöljük. A 301–326 m közötti szakasz az Egri Formáció legalsó tagozatával, a glaukonitos homokkővel azonosítható. Makrofaunában itt szegény: *Ficus concinna*, *Teredo* sp., *Bathysiphon* sp. volt e rétegekben felismerhető. Képződési mélységét a self peremi régiójában kell keresni, ahol bőséges tengeráramlások hatottak. Uralkodóan finomhomok, homokos péлит alkotja, de van egy vékony kavicsos, konglomerátumos zsinór is közbetelepülve. A legalább 130 m-es tengervíz-mélységet a *Bathysiphon* sp., és a makroszkóposan is észlelhető kis-bentosz foraminiferák jelenléte valószínűsíti. A 326–379 m közötti szakaszt szürke finomhomok alkotja változó mennyiségű aleurittal. Laza, gyengén vagy nem rétegzett, a homokosabb részekben kevés meszes cementáció észlelhető. Makrofaunája gyér: *Thyasira flexuosa*, *Thyasira* sp., *Corbula* sp., *Dentalium* sp., *Lucinidae*, *Venus* sp. (ez igen apró termetű, közelebbi meghatározása még eddig nem történt meg).

379–402 m között finom homokos aleurit, finom homok, durva kavicsbetelepülésekkel található. A kavicsok átlagos átmérője 5–6 cm, de előfordul 10 cm-es is.

402–434 m finomhomokos aleurit.

434–438 m kavicsos iszapkő. A kavicsok között sok a lekerekítetlen, átmérőjük 1–10 cm közötti.

438–444 m kavicsos finom homok.

444–445,5 m között kavicsos iszapkő.

445,5–472 m finom homokos péлит.

472–500 m: finom homok péлитes mátrixban, homokos aleurit, 477 m-nél 10 cm vastag kavicsos betelepülés, a kavicsok laposak és gömbölyűek, átmérőjük 1–2 cm. 478 m kavicsos betelepülés, *Nucula* sp. 480 m polimikt kavicsos betelepülés. 481 m 5 cm vastag polimikt kavicsos betelepülés (kavics-átmérő: 0,5–2 cm). 486 m-ben *Limopsis retifera* GOLDFUSS. 491 m-ben tellinidák.

500–505 m agyagos aleurit benne apró kavics van diszpergálva.

505–512 m között finomhomokos agyagos aleurit, 507 m-ben *Dentalium* sp.

512–513 m aprókavicsos homokos péлит.

513–570 m között agyagos aleurit, kavicsok nincsenek. Bathiális fossziliák: *Bathysiphon* sp. (516 m, 538, 560 m, ez utóbbiban sok!), *Saxolucina* sp., *Costatoledea psammobiaeformis*, *Malletia* sp. (538, 553, 558 m), *Vaginella* sp., *Propeamussium* sp., *Venus* sp.

*A Miskolc-8. sz. fúrás szedimentológiai értelmezése, korrelációja az Eger környéki oligocén képződményekkel*

A Miskolc-8. sz. fúrás szelvényének értelmezésekor legjobb abból kiindulni, hogy a 327–387 m közötti, valamint az 513–570 m közötti intervallumok üledékes kőzetei autochtonok, tehát nem gravitációs tömegmozgás szállította anyagukat végső betemetődési helyükre. A 301–326 m közötti szakasz az Egri Formáció legalsó tagozatával, a glaukonitos homokkővel korrelálható. Ez a tény egyébként jó rétegtani tájékozódási ponttá avatja e szintet. A következő szakasz, bár gyéren, de még tartalmaz elég jellegtelen makrofaunát, amelynek összetétele a self mélyebb szublitorális övezetére utal, tehát még mindig nem batiális. A glaukonit hiánya, a kavics ritkasága az áramlások gyengébb erejét dokumentálták. A mélyfúrás legalsó szintjét felépítő agyagos aleurit, agyag (513–570 m között) viszont kétségtelenül a self legmélyebb övében, vagy még lejjebb képződött. A Limopsis, Propeamusium, Malletia, továbbá pteropodák (Vaginella) előfordulása alapján a fúrás 513–570 m közötti szakaszának üledékei legalább 200 m mély tengerben rakódtak le.

A 387–513 m közötti, száz méternél vastagabb összlet jelentős hányadát, ha ugyan nem az egészet, gravitációs tömegmozgások által mélybeszállított üledékanyag építi fel. Elsősorban törmelékfolyások, kisebb mértékben zagyarak nyomát ismerhetjük fel a rétegsorban. Szembetűnő e szakasz makrofauna-szegénysége. A nannoflorában és a foraminifera faunában nagy mennyiségben van képviselve a Tardi Agyag fosszília-együttese. Sok Tardi Agyag pusztulhatott le a „Bükkidák” szárazulati területeiről, vagy még valószínűbben szubmarin erózióval a tengerfenék idősebb övezetéből, kontúr- vagy egyéb sűrűségkülönbség mozgatta áramlások segítségével (vö. HOWE 1996). Ennek a hordalékában az apró kövületek az agyag és aleurit frakcióval együtt mozogtak szuszpenzióban, így semmi koptatás nem érthette vázaikat. Jelentős kavics és durva homok akkumulációk is keletkeztek a self-régióban. A kavics anyaga mindvégig kvarcit maradt (RADÓCZ 1987, kézirat), viszont a gömbölyöttsége változó mértékű. A Noszvaji előfordulásoknál már tárgyalt gravitációs tömegmozgás-módok szerint: törmelékfolyások, sűrű zagyarak és kisebb-nagyobb csuszamlások által, olykor viszonylag meredek lejtőn, – a késő-kiscelli vége felé felélénkült tektonizmus, és/vagy tengerszint-esés miatt – megindult az üledékanyag mélybeszállítása. A tenger kezdetben – mint láttuk – mély volt. Később elsőkélyült, és a glaukonitos homok lerakódása idejére az egyre emelkedő tengerszint (l. 12. ábra) ellenére is csak self-üledékek képződtek a self megnövekedett területén. Ugyanakkor alábbhagyott a gravitációs tömegmozgás. A miskolci szelvény, összehasonlítva pl. a Noszvaj szőlőskői, és más noszvaji lelőhelyekkel, jóval pélitesebb, több a biztosan törmelékfolyás eredetű réteg. Ez összességében vagy a törmelékfolyás felső szakaszára, de a csatornán kívüli területre, vagy magára a szubmarin lejtőre vall (11. ábra).

A miskolci leletnek nagy jelentősége van, hiszen alapot ad annak feltételezésére, hogy hasonló szedimentológiai és tektonikai viszonyok uralkodtak a Dél-Bükk valamennyi fedőhegységében. Nem teljesen lokális, Egerre és Noszvajra korlátozódó jelenséggel állunk szemben. A meglehetősen távolságot jól áthidalja



### Tengermélységi adatok a makrofauna eddigi elemzése nyomán

Tanulmányainkból világosan kirajzolódik, hogy a késő-kiscellitől az egeri végéig Eger és Noszvaj tágabb környékén az alábbi makrofauna- szintek fejlődtek ki, és különíthetők el egymástól alulról felfelé haladva:

A Kiscelli Agyag Formáció újlaki típusú, batiális molluszka-együttese a formáció agyagmárgás vagy pélites kifejlődésében. E fauna jegyzékét már korábban részleteiben publikálta BÁLDI (1983, p. 84), távolabbi lelőhelyeiről úgyszintén több közlés jelent meg (BÁLDI 1983, 1986; BÁLDI & NAGY-GELLAI 1990). Már fentebb is említettük, hogy legfelső rétegei 270–300 méteres batiális régiót jeleznek. Elgondolkodtató azonban a nagyforaminifera gyér előfordulása (pl. Vesszőske, l. alább) a kifejezetten pélites legfelső rétegek egyes kibukkanásaiban. Lehet, hogy a Kiscelli Agyag fácies legfelső szinttája az Eger-noszvaji régióban alig haladta meg a 130 métert? Az újlaki típusú Noszvaj-nagy-imányi fauna szintje felett még több tíz méter vastag homok, finom homok, pélite és kavics van. Vagyis az utóbbi lelet batiális jellege nem a fácies legfelső részében található.

A Kiscelli Formáció legfelső, tufás, kavicsos, homokos szintje igen változatos és selfperemi, vagy külső selfről származó makrofaunát tartalmaz. Ez a szint a Kiscelli Agyag és az egeri legalsó tagozatát alkotó novaji glaukonitos homokkő között foglal helyet, kora azonban eddigi vizsgálataink szerint még a késő-kiscelli végére tehető. A továbbiakban javasoljuk e zónára a pecten-terebratulás szint elnevezés használatát, mint biosztratigráfiai nevet. Litosztratigráfiai megjelölésére már leírás nyert a Noszvaji Tagozat (BÁLDI 1983), mely ugyan kissé tágabb fogalom (beletartozik az újlaki típusú makrofaunát bezáró, mélyebb helyzetű u.n. „fluxoturbidites fácies „ is). A noszvaji Nagy-Imány rétegsora alapján úgy tűnik, hogy a pecten-terebratulás szint fiatalabb, és csak a Noszvaji Tagozat felső részében jelenik meg. Ugyanakkor az említett fauna kiscelli kora alapján akár heteropikus fáciese is lehet a Kiscelli Agyag felső részének (ahogy ez a Hárshelyi Homokkő és a Kiscelli Agyag alsó része vonatkozásában a Dunazug-hegységben tapasztalható). Azonfelül pl. a Noszvaj vesszőskei szelvény, vagy a novaji Nyárjas rétegsora is alátámasztani látszik megállapításunkat, mely szerint a Noszvaji Tagozat magasabb szintjének a faunája a **pecten-terebratulás zóna**.

Eddig ismert, előzetesen feldolgozott lelőhelyei a vizsgált területen a következők: Noszvaj-Nagy-Imány; Szőlőske; Boldogasszony-dűlő és Forró-kút, valamint Eger-Áfrika-dűlő. E lelőhelyekkel feljebb foglalkoztunk, és egyesekről korábbi publikációkban is történik említés. Makrofaunájának legfeltűnőbb és leggyakoribb elemei közé a pectinaceák: „*Amussiopecten minor*”, „*Amussiopecten burdigalensis* s.l.”, „*Aequipecten ex aff. biarritzensis*”, „*Chlamys div. sp.*”, valamint a szokatlanul nagy méretű Terebratula-félék tartoznak. További jellemző és gyakori makrofauna taxonok: *Arca biangula* LAMARCK, *Ostrea sp.*, *Megacardita arduini* BRONGNIART, *Cardiocardita laurae* BRONGNIART, *Thyasira flexuosa* MONTAGU, *Turritella ex aff. catagrapha* ROVERETO vel *T. ex aff. conofasciata* SACCO (nagy méretű turritellák, és elég nagy méretű cerithiumok), *Cerithium egerense* GÁBOR, *Xenophora sp.*, *Ficus concinna* BEYRICH (non condita), *Volutilithes permulticostata* – *apenninica* MICHELOTTI

alakkör, *Cassidaria nodosa* SOLANDER in BRANDNER, *Tortoliva* (= „*Ancilla*”) sp., *Polinices* sp., *Dentalium* ex aff. *haeringense* DREGER. A felsorolt taxonok kivétel nélkül előfordulnak a Hárshegyi Homokkőben és/vagy a Kiscelli Agyagban, tehát felső-kiscelli alakok, habár 86%-uk (14-ből 12 taxon) „átmegy” az egribe is. E fauna tehát nem jelent gyökeres változást, csupán a felső-kiscelli sekélytengeri biofáciése, mely több fáciestani vonásban kissé hasonlít is a Hárshegyi Homokkő faunájára (az utóbbiról l. BÁLDI 1983).

Batimetrikus adattárunk alapján becslést tudunk adni a szint makrofauna-biotópjának tengermélységéről. A becslés módszeréről egy másik publikációban fogunk beszámolni. A hibalehetőségek bemutatására, a mélységi értékek egyre szűkülő, de ugyanakkor egyre valószínűbb intervallumait adjuk meg az egyes taxonok értékeinek összesítése alapján. Az összesítés módszere részben az elterjedési átfedések grafikus alapon történő értékelését, részben numerikus kalkulációk eredményeit jelenti. A fenti módszerekkel nyert adataink összefoglalását az alábbi táblázatban adjuk.

Paleo-tengermélységi adatok				
	átfedéses módszerrel legvalószínűbb	numerikus módszerrel igen valószínű	numerikus módszerrel valószínű	teljesen valószínűtlen de nem lehetetlen
újlaki típusú Kiscelli Agyag	270–300 m			
pectenes- terebratulás szint*	25–40 m (átl.: 32,5 m)	34–74 m (átl.: 54 m)	20–93 m (átl.: 56 m)	2–751 m
glaukonitos	30–70 m	58–82 m	35–195 m	
homokkő	(átl.: 50 m)	(átl.: 70 m)	(átl.: 115 m)	6–361 m
molluszkás	70–73 m	61–120 m		40–240 m
agyag	(átl.: 71.5 m)	(átl.: 90 m)		(átl.: 140 m)
k-réteg szintje	20–34 m (átl.: 27 m)	25–128 m (átl.: 79 m)		21–184 m (átl.: 102 m)

Természetesen ezek az értékek csak akkor állják meg a helyüket, ha feltételezzük, hogy a maradványok autochtonok. Valószínűbb, hogy az extrabazinális törmelékkel együtt a makrofauna-héjak is gravitációs tömegmozgással eredeti biotópjuknál sokkal nagyobb tengermélységbe jutottak, és ott kerültek végső betemetődésre. Erre azonban a fossziliák köréből semmiféle bizonyítékunk nincs. Nem fordul elő e tafocónózisokban egyetlen batiális forma sem. Áthalmazás esetén sem lehetett mélyebb a tenger – a Kiscelli Agyag alapján – 270–300 m-nél, de valószínűleg 130 m-nél sem.

Szeretnénk felhívni a figyelmet a nagyforaminiferák szórványos jelenlétére a pecten-terebratulás szintben is! Már LEGÁNYI, majd NYÍRŐ és a szerzők is találtak olyan nagyforaminiferákat, mint a *Lepidocyclina*, *Heterostegina*. De

\* GTM miatt torzulhatott a faunakép, lehet, hogy az igazi mélység nagyobb az itt megadottnál



előfordulhat itt még Nummulites is. Ha Miogypsinidae kerülne ki, akkor az egész szintet a legelső-egribe kellene „feltolnunk”, minthogy a kiscelli/ egri határt a *Miogypsinoides complanata* feltűnési dátumával definiáltuk 1975-ben (vö. BALDI et al. 1999). Miogypsinákról azonban eddig e nivóból nem tudunk, és mi nem is igen várunk.

A „glaukonitos homokkő” szintje. Definíció szerint (BALDI & SENES 1975; BALDI et al. 1999) az egri emelet kezdőtagozata. Litosztratigráfiai szempontból az Egri Formációhoz tartozik Novaji Tagozat néven (BALDI 1983). Biosztratigráfiai névként javasoljuk a „magányos korallós–nagyforaminiferás–pectenes” zóna megjelölés bevezetését a leggyakoribb és legfontosabb fossziliái után. Makrofaunája nagyrészt feldolgozásra, egy része publikációra, leírásra került (BALDI 1973; BALDI-BEKE & BALDI 1974a, b).

Fekvőjéből, mely vagy Kiscelli Agyag, vagy felső-kiscelli „terebratulás-pectinidás szint” (Noszvaji Tagozat), folyamatos átmenettel fejlődik ki.

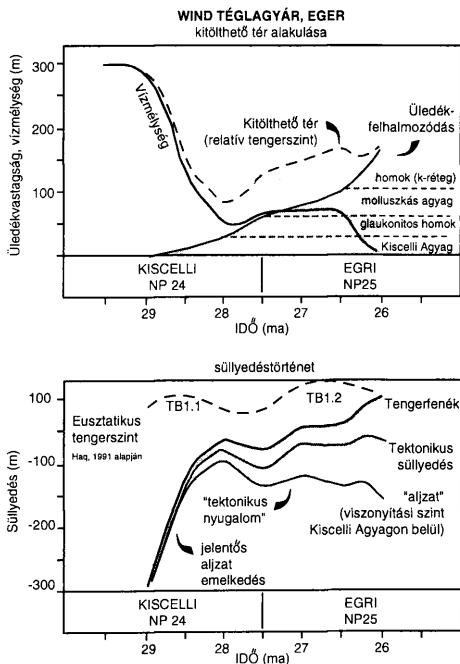
Batimetrikus viszonyai a makrofauna elemzése alapján a mellékelt táblázaton kerültek bemutatásra.

E fauna nagy valószínűséggel autochton, szemben a „terebratulás-pectenes szintjével”. A glaukonitos homokkő képződésének idejére a gravitációs tömegmozgások lényegében megszűntek. Ennek több, egyszerre megjelenő oka lehetett.

A selfre szállított üledék mennyisége hirtelen megcsappant. Ennek kiváltója a kontinens és a tengerfenék közötti szintkülönbség drasztikus csökkenése, a lejtők „eltűnése” volt. A szedimentációs ráta tehát mindenképp csökkent, ugyanakkor az áramlások ereje megnőtt. Az eredmény: glaukonit képződés, kondenzációs jelenségek. A self általános progradációja ment végbe, továbbá megnőtt a selfek területe. Ez a törmelékes hordalék partmenti csapdázódására jelentett alkalmat. Egyúttal kimutatható a tengerszint relatív emelkedése (12. ábra). A magányos korallok csak alátámasztják a molluszkákon nyert eredményeinket (WELLS 1967). A megnövekedett területű, szélesebb selfen nagyobb szerep juthatott az áramlások szedimentációs hatásának, így a glaukonit képződés nagytömegű beindulásának, sőt a sekélyebb részekben a kondenzáció miatt, még lithothamnios mészkő is képződhetett.

A „molluszkás agyag” szintje. E képződmény már számos publikációban került leírásra (BALDI et al. 1961; BALDI 1966, 1973, 1974; BALDI & NAGY-GELLAI 1990, stb.). Mint nyersanyagot, főleg ezt fejtették a Wind-féle téglagyárban. A „glaukonitos homokkő” szintjére (a Novaji Tagozatra) települ konkordánsan, fokozatos átmenettel. Makrofaunája batimetrikus elemzésének előzetes eredményei a fenti táblázaton vannak feltüntetve.

A molluszkás agyag lerakódásakor a tenger kissé tovább mélyült, de ez a mélyülés nem igen haladta meg a 20 métert. Sokkal fontosabb változás volt a glaukonitos homokkő lerakódását kísérő és okozó erős tengeráramlások mérséklődése, mely szedimentológiai és paleobiológiai téren egyaránt radikális változásokat hozott. A homok lerakódását aleurit és agyag akkumulációja váltotta fel, megszűnt a glaukonitképződés. A pectinidák, magányos korallok, és számos más áramlást kedvelő taxon megfogyatkozik, vagy eltűnik. A molluszkás agyag képződési mélységét korábbi elemzéseimben kissé túlértékeltem (pl. BALDI 1973), amire a kis-bentoszforaminiferák vizsgálati eredményeivel való ellent-



12. ábra. Az Egri Wind-téglagyári rétegor (BÁLDI 1973) batimetrikus változásai és az üledékvastagságok alapján kalkulálható relatív tengerszint változások (felül), valamint az eszthatikus tengerszint változások figyelembevételével a terület süllyedéstörténete (alul). Utóbbi tükrözi az „aljzat” eleinte gyors, majd stagnáló emelkedését. Az aljzatként megadott referenciaszint csupán a késő-kiscelli – kor-egri aljzatmozgás tendenciáját mutatja

Fig. 12. Relative sea-level changes (up) were calculated as the sum of bathimetric changes and sediment accumulations observed in the Wind-brickyard section (Báldi, 1973). Subsidence history (down) was calculated with taking eustatic changes into consideration. The relatively high rate of uplift decreased at about the Kiscellian/Egerian boundary. „Basin floor” is just an arbitrary choosen datum within the Kiscellian succession, which only reflects the movements of the true one

mondások már akkor is utaltak (HORVÁTH 1985). Más területeken azonban a molluszkás agyag kissé mélyebb fácies képvisel.

A „k-réteg szintje”. Ez a hagyományos, még TELEGDI-ROTH Károlytól származó név voltaképpen egy kövületekben igen dús, alig 1 méteres laza homokkő, homok rétegre vonatkozott. Faunában sokkal szegényebb, de szintén tengeri pélit és homok rétegek váltakozásából áll maga a rétegsor. Kifejlődése a molluszkás agyagból folyamatos, az átmeneti övben két vékony, finomhomokos, makrofaunában ugyancsak gazdag rétegecske települ közbe, melyeket TELEGDI-ROTH (1914) „x” betűvel jelölt. BÁLDI (1966, 1973) az „x” rétegtől egészen a sánc-turzásos homoktestig terjedő, kizárólag tengeri fáciesű rétegsort „pélit és homok váltakozó összelete” néven, vagy egyszerűen a „k-réteg szintje” megjelöléssel írta le. A teljesség kedvéért ennek is elvégeztük az előzetes, még továbbfejlesztendő batimetrikus elemzését. Eredményeink a táblázaton.

### Kora-egri relatív vízszintváltozások és azok lehetséges okai: diszkusszió

A vizsgált oligocén szelvények alapján kimutatható eléggé markáns vízmélységváltozások lehetővé teszik, hogy ezeket a relatív vízszintváltozások tükrében, eusztatikus és tektonikus komponensekre bontva elemezzük, és ahol ezt a biosztratigráfiai keretek lehetővé teszik, a ciklusokat eusztatikus eredetű ciklusokkal korreláljuk (12. ábra).

Az első ilyen párhuzamot BÁLDI (1974, 1983) vonta meg, aki a Kiscelli Agyag/egri (molluszkás) agyag határán észlelt jelentős vízmélység csökkenést, az akkor 30 millió évesnek tartott nagy középső-oligocén tengerszint-eséssel korrelálta. Ugyanígy vélekedett TARI et al. (1992), akik a klasszikus egri rétegsor többi komponensét – a noszvaji, szőlősei átülepített konglomerátumokat, a novaji glaukonitos, *Lepidocyclinás* rétegeket is értelmezve – a TB 1.1 szekvenciával (HAQ et al. 1987) korrelálták a sorozatot. Előbbit a kisvízi egységbe sorolták, míg az utóbbit a következő szekvencia transzgresszív egységként határozták meg. Az előbbieket felett következő egri molluszkás agyag és a Wind téglagyári fejtőben, valamint az andornaktályai homokbányában is feltárt sekélytengeri-brakkvízi sorozat pedig a progradáló nagyvízi rendszeregység képviselője. Az andornaktályai homokbányában ezen túl két elemi ciklus – paraszekvencia – szedimentológiai jellegzeteségei is megfigyelhetők (SZTANÓ et al. 1991; vö. VAN WAGONER et al. 1990; WALKER & PLINT 1992).

BÁLDI makrofaunára alapozott vízmélység becslései alapján elkészítettük az egri és az ettől alig különböző noszvaji rétegsor sülyyedéstörténetét (12. ábra). Ebből egyértelműen levonható az a következtetés, hogy a késő-kiscelli batimetriai változásait – ti. a viszonylag jelentős mértékű elsékélyülést – az aljzat emelkedése okozta. Ez összefüggésbe hozható a DUNKL et al. (1994) által is kimutatott Bükki kiemelkedéssel, azonban annak korát jelentősen „korábbra tolja”, azaz a kiscelli végére. Az Egri Formáció lerakódása idején, úgy tűnik, az aljzat emelkedése megállt, az észlelhető vízmélység változásokat az eusztatikus tengerszint és az üledékfelhalmozódás tempójának változása okozta. Az ezt követő „intra-egri” denudáció – mely az alsó-egri rétegsorokat a Bükk térségében lepusztította (BÁLDI & SZTANÓ, in press) vagy a feltételezhetően folytatódó kiemelkedés vagy a TB1.3 eusztatikus ciklus végét jelző tengerszint esés számlájára írható.

A fentiek alapján TARI et al. (1992) értelmezésével a késő-kiscelli-kora-egri szekvencia alapvetően eusztatikus meghatározottságát, valamint az egyes képződmények rendszeregységekbe osztását tekintve – ezen részletes tanulmány tükrében – ma is egyetértünk. Hanem az általuk felismert szekvenciát nem a TB 1.1, hanem az eggyel fiatalabb TB 1.2 (HAQ 1991) szekvenciával véljük azonosítani, a pontosabb biosztratigráfiai adatok figyelembe vétele miatt. Ti. a Kiscelli Agyag az NP 24 zóna nagy részét, majdnem egészét kitölti (NAGYMAROSY & BÁLDI-BEKE 1988), a vízszintesést jelző képződmények pedig a formáció felső határán jelentkeznek. A Kiscelli Agyag alsóbb szintjeiben található durva-törmelékeny betelepülések eredetével ehelyütt nem kívánunk foglalkozni. Úgy gondoljuk, hogy a Bükk környéki rétegsorokon kívül a TB 1.2 szekvencia felismerhető – korrelálható – a paleogén medence több pontján is (l. 5. ábra BÁLDI

& SZTANÓ, in press-ben), így pl. az esztergomi oligocén medencében (SZTANÓ et al. 1998) és Tura környékén is (NAGYMAROSY et al. 1995). Az észak-magyarországi oligocénben eróziós réteghiány miatt azonban több szekvencia nem azonosítható.

A TB 1.2 szekvencia kimutathatósága és medence-méretű korrelálhatósága ellenére is meg kell jegyezni, hogy az észak-magyarországi régió élenkülő tektonizmusa tehető elsősorban felelőssé a tömegmozgásos jelenségek fellépéséért a kiscelli vége felé. Erre utaló bizonyíték lehet a régió megnövekedett vulkáni tevékenysége is. Eger és Noszvaj környékén, de Dubicsányban is (BÁLDI & SZTANÓ in press), a felső-kiscellire jellemzőek a tufaszórás nyomai, sőt tufás homok, néhol lapillus rétegek előfordulásai, nem kevésbé a bontásból eredő montmorillonit, szmektit gyakorisága a péлитes felső-kiscelliben, melyben a Kiscelli Agyag kifejezetten bentonitos jellegű. E vulkanizmus részletes és célirányos vizsgálata még várat magára. A tufás rétegek első leírói (SCHRETER, MAJZON, stb.) „andezites-dácitos” megjelölést alkalmazták a kevésbé bontott előfordulásokra (vö. BALOGH & RÓNAI 1965). A teljesség kedvéért ugyancsak számításba vehető a klíma- és ezen keresztül a folyók vízhozamának változása. Esetünkben azonban a paleobotanikai leletek nem tanúskodnak komoly klímaváltásról a késő-kiscelliben (ANDREÁNSZKY 1965), vagyis az eredendően is bőséges csapadék mennyisége érdemben nem változott, és ha igen, akkor is csak növekedett a késő-kiscelli folyamán az kora-kiscellihez képest.

### Következtetések

A késő-kiscelli-kora-egri makrofauna alapján a Bükk környéki rétegsorok vízmélység változásai rekonstruálhatók. A Kiscelli Agyag mintegy 300 m-s képződési mélységét követően jelentős elsekélyülést jelez a Noszvajai Tagozat felső részén a pecten-terebratulás faunaegyüttes (25–40 m). A rákövetkező Novaji Tagozat glaukonitos homokja kb. 50 m, majd a molluszkás Egri Agyag 70 m körüli vízmélységben ülepedett le. Az egri molluszkás agyag keletkezésekor tehát batiális mélységet a tengerfenék már nem ért el. Az ezt követő elsekélyülést a „k-réteg” faunája (20–34 m) indikálja.

A Noszvajai Tagozat Eger környékén kibukkanó kavics, homokos kavics, néhol kavicsos iszap faciesben megjelenő rétegeit mélytengeri gravitációs tömegmozgások – főleg zagyrák és törmelékfolyások rakták le. Mind a szállítási mechanizmus, mind a mélybeszállított kavicsanyag összetétele és szemcsemérete viszonylag közeli forrásterületet jelez. A Noszvaj-nagy-imányi szelvény összességében felfelé durvuló sorozata, valamint a Miskolc-8. sz. fúrás kavicsos iszapkövei arra utalnak, hogy a késő-kiscelliben a Bükk D-i és K-i előterében kisebb-nagyobb törmeléklebenyek vagy törmelékfúvók épülhettek fel. A Noszvaji Kavics feltehetően csatornakitöltésként keletkezett, s mint ilyen szénhidrogének kitűnő tárolóközete lehet. Így a noszvaj-i szőlőskői csatorna elterjedésének felszín alatti követése, illetve a törmelékfúvó homokos, kissé „disztálisabb” szakaszainak felkutatása kívánatos lenne. Ugyancsak valószínűsíthető, hogy Miskolc térségében is a mélybe nyúlt egy lebeny, ennek

csatornán kívüli „proximális” fázise ismert, de a központi csatorna a noszvajjhoz hasonlóan felkutatható lenne. Ezen ősföldrajzi képbe illeszthető a szintén későkiscelli, valamivel távolabb elhelyezkedő Cserépváraljai Homok, mely az uralkodóan homokos középső törmelékfázis szakaszt képviselheti.

A Noszvaji Tagozat gravitációs üledékfolyásait nagy valószínűséggel kisebb eusztatikus tengerszint és is kiválthatta. Ugyanekkor azonban megfigyelhető az aljzat jelentősebb mértékű emelkedése, mely a rétegsorok általános sekélyebbé válását okozta, sőt helyenként feltételezhető az aljzat egyes blokkjainak szárazra kerülése is. Az Egri Agyag kissé mélyebb vize időszakos tektonikai nyugalomra, az aljzat emelkedés lassulására vagy megállására utalhat. Az Andornaktályai Homokban kis mértékű eusztatikus vízszintváltozások és a feltöltődés változásai tükröződhetnek, szintén nyugodt tektonikai körülmények között.

### Köszönetnyilvánítás

A kézirat gondos lektorálásáért dr. KOVÁCS Sándor és dr. NAGYMAROSY András kollégákat illeti köszönet. A tanulmány elkészítéséhez anyagi támogatást az OTKA T. 15976, a T. 26623 és az F. 14508 sz. témái nyújtottak. A szerzők köszönetüket nyilvánítják fontos fúrási maganyagok tanulmányozási lehetőségéért RADÓCZ Gyulának és HÁMOR Gézának. Nem kevésbé köszönet illeti CSILLAG Jánost a Noszvaj-szőlőskei szelvény bemutatásáért, és az ottani munkánkhoz nyújtott segítségéért. A szerzők hasznos konzultációkat, és nem egy esetben kéziratot jelentéseik, vagy feljegyzéseik rendelkezésre bocsátását köszönhetik az alábbi kollégáknak: RADÓCZ Gyula, CSILLAG János, LESS György, NAGYMAROSY András, HABLY Lilla, BÁLDINÉ-BEKE Mária, TARI Gábor DÁVID Árpád, NAGYNÉ GELLAI Ágnes, néhai KORECZNÉ LAKY Ilona, HORVÁTH Mária, SZENTPÉTERY Ildikó, SZALAI Erika. B. T. hálaival gondol vissza azokra a beszélgetésekre és terepi bejárásokra, melyeket néhai BALOGH Kálmánnal, LEGÁNYI Ferenc gyűjtővel és múzeológussal, továbbá CSEPREGHY-NÉ-MEZNERICS Ilonával a tárgyaló területen, a helyszínen együtt megejtettek. Hálásak vagyunk Fred RÖGL, Friedrich .F. STEININGER, Oleg MANDIC kollégák hasznos tanácsaiért és irodalmi anyagok átadásáért. SZABÓ Sándor geológus-technikus állandó terepi segítő társunk volt és a feldolgozásban is sokat segített. Külön köszönet jár türelméért és alapos szerkesztő munkájáért PIROS Olga kollégáknak, valamint SZOLDÁN Károlynak egyes térképvázlatok megrajzolásáért.

### Irodalom – References

- ANDREÁNSZKY G. 1965: Középső-oligocén növénymaradványok Eger környékén. – *Egri Múzeum Évkönyve*, 3, 7–22.
- BÁLDI T. 1966: Az egri felsőoligocén rétegsor és molluszkafauna újvizsgálata – *Földt. Közl.*, 96, 171–194.
- BÁLDI, T. 1973: Mollusc fauna of the Hungarian Upper Oligocene (Egerian) – *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 511 p.
- BÁLDI T. 1974: A kiscelli, egri és eggenburgien paratípusaként javasolt Budafok-2. szelvénye és makrofaunája – *Földt. Közl.*, 104, 40–59.

- BÁLDI T. 1983: Magyarországi oligocén és alsómiocén formációk. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 293 p.
- BÁLDI, T. 1986: Mid-Tertiary stratigraphy and Paleogeographic evolution of Hungary. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 201 p.
- BÁLDI T. & NAGY-GELLAI Á. 1990: Az esztergomi oligocén medence-töredék sülyedéstörténete – *Ált. Földtani Szemle*, **25**, 119–149.
- BÁLDI T. & RADÓCZ Gy. 1965: Egri jellegű felsőoligocén molluszkás agyag és alsómiocén medencefácies Borsodban – *Földt. Közl.*, **95**, 306–312.
- BÁLDI, T. & RADÓCZ, Gy. 1971: Die Stratigraphie der Egri und Eggenburgien Schichten zwischen Bretka und Eger – *Földt. Közl.*, **101**, 130–159.
- BÁLDI, T. & SENES, J. (eds) 1975: Chronostratigraphie und Neostatotypen: Miozän OM – Egerian. Slovenskei Akademie Vied, Bratislava, 576 p.
- BÁLDI T. & SZTANÓ O (in press): Gravitációs tömegmozgások a Darnó zóna tengeri oligomiocén üledékeiben: a Dubicsány-31 fúrás értékelése. – *Földtani Közlöny*.
- BÁLDI, T., LESS, Gy., & MANDIC, O. 1999: Some new aspects of the lower boundary of the stage Egerian (Oligocene, chronostratigraphic scale of the Paratethys area). – *Abh. Geol. B.Anst. Wien* (in press)
- BÁLDI T., KECSKEMÉTI T. & NYÍRÓ M. R. 1961: A katti és akvitáni emelet kérdése a Kárpát-medencében Eger környéki új adatok alapján – *Földt. Közl.* **91**, 282–291.
- BÁLDI-BEKE M. & BÁLDI T. 1974a: A novaji típusszelvény (kiscelli-egri) nannoplanktonja és makrofaunája – *Földt. Közl.* **104**, 60–88.
- BÁLDI-BEKE, M. & BÁLDI, T. 1974b: Nannoplankton and macrofauna of the type-section at Novaj (Kiscellian–Egerian) – *Annal. Univ. Sci. Budapest, Rol. Eötvös nom., sect. geol.*, **17**, 59–103.
- BALOGH K. 1964: A Bükkhegység és környékének földtani térképe (1:100.000). – In: BALOGH K.: A Bükkhegység földtani képződményei – *MÁFI Évk.*, **48**, 241–719, Műszaki Kiadó, Budapest
- BALOGH K. & RÓNAI A. 1965: Magyarországi Magyarország 200 000-es földtani térképsorozatához L–34–III. Eger. – MÁFI, Budapest, 1–173.
- BOUMA, A. H. 1962: Sedimentology of some flysch deposits. – Elsevier, 168 p.
- CICHA, I., RÖGL, F., RUPP, CH. & CTYROKA, J. 1998: Oligocene–Miocene Foraminifera of the Central Paratethys – *Abh. Senckenbergischen Naturf. Gesellsch.*, **549**, 1–325.
- COLLINSON, C.D. & THOMPSON, D.B. 1989: Sedimentary structures. – Unwin Hyman, 207 p.
- CROWELL, J.C. 1957: Origin of pebbly mudstones. – *Geol. Soc. Am. Bull.* **68**, 993–1010.
- DETRE Cs. & JANKOVICH I. 1970: Felsőoligocén fauna Eger környékéről. – *Öslénytani Viták* **16**, 19–30.
- DUNKL I., ÁRKAI P., BALOGH K., CSONTOS L. & NAGY G. 1994: A hőtörténet modellezése fission track adatok felhasználásával – A Bükk hegység kiemelkedéstörténete. – *Földtani Közlöny* **124/1**, 1–24.
- DZULINSKI, S. 1996: Erosional and deformational structures in single sedimentary beds: a genetic commentary. – *Annal. Soc. Geol. Poloniae*, **66**, 101–189.
- HABLY L. 1991: Flóra és klímaváltozás a magyar oligocénben és alsómiocénben – *Öslénytani Viták*, **36–37**, 141–147.
- HABLY, L. 1993: Szárazföldi növénytársulások változásai az egri/kiscelli határán – *Öslénytani Viták*, **39**, 115–121.
- HAQ, B. U. 1991: Sequence stratigraphy, sea-level change and significance for the deep sea. In: MACDONALD, D. (ed.) *Sedimentation, Tectonics and Eustasy: sea-level changes at active margins*. IAS Spec. Publ. **12**, 3–40, Blackwell
- HAQ, B. U., HARDENBOL, J. & VAIL, PR. 1987: Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. – *Science*, **235**, 1156–1167.
- HOFMANN K. 1873: Adalék a Buda-kovácsi hegység másodkori és régebb harmadkori képződései puhány-faunájának ismeretéhez. – *Földt. Int. Évkönyve* **3**, 193–215.
- HORVÁTH M. 1985: Foraminifera of type sections of Noszvaj and Eger. – *Annales Univ. Sci. Eötvös L. Sect. Geol.* **20**, 9–32.
- HOWE J.A. 1996: Turbidite and contourite sediment waves in the northern Rockall Trough, North Atlantic Ocean. – *Sedimentology* **43/2**, 219–234.
- KNELLER, B.C. & BRANNEY, M.J. 1995: Sustained high-density turbidity currents and the deposition of thick massive sands. – *Sedimentology* **42/4**, 607–616.
- KOVÁCS S. 1987: Oliszosztrómák és egyéb víz alatti gravitációs tömegszállítással kapcsolatos üledékek az észak-magyarországi paleo-mezozoikumban I. – *Földtani Közlöny* **117/1**, 61–69.

- KUKAL, Z. 1971: Geology of recent sediments – Academia (Publishing House of the Czech. Acad. Sci.), Prague, 1–490.
- LESZCZYŃSKY, S. 1989: Characteristics and origin of fluxoturbidites from the Carpathian Flysch (Cretaceous–Palaeogene), South Poland. – *Annales Societas Geologorum Poloniae* 59, 351–390.
- LOWE, D.R. 1975: Water escape structures in coarse grained sediments. – *Sedimentology* 22, 157–204.
- LOWE, D.R. 1982: Sediment gravity flows II: depositional model with special reference to the deposits of high-density turbidity currents. – *Journal of Sedimentary Petrology* 52/1, 279–297.
- MEZNERICS, I. 1943: Die Brachiopoden des ungarischen Tertiärs. – *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.* 36
- MUTTI, E. 1992: Turbidite sandstones. – AGIP, Istituto di Geologia, Università di Parma, 275 p.
- NAGY E. 1991: Klímaváltozások a magyarországi miocénben – *Őslénytani Viták* 36–37, 149–156.
- NAGYMAROSY A. & BÁLDI-BEKE M., 1988: The position of the Paleogene formations of Hungary in the standard nannoplankton zonation. – *Annales Univ. Sci. Eötvös, Sect., Geol.*, 28, 3–25.
- NAGYMAROSY A., SZTANÓ O. & HORVÁTH, M. 1995: Relative sea-level changes in the North Hungarian Palaeogene Basin. EUG VIII, – *Terra Abstarcts* 7, p. 261.
- NEMEC W. & STEEL R.J. 1988: What is a fan delta and how do we recognize it? – In: NEMEC W. & STEEL R. J (eds.): *Fan deltas: sedimentology and tectonic settings*. Blackie and Son, 3–13.
- NO SZKY, J. sen. 1939: A kiscelli agyag molluszka-faunája I. Lamellibranchiata – *Ann. Mus. Nat. Hung.*, 32, 19–146.
- NO SZKY, J. sen. 1940: A kiscelli agyag molluszka-faunája II. Loricata, Gastropoda, Scaphopoda. – *Ann. Mus. Nat. Hung.*, 33, 1–80.
- OWEN, G. 1996: Experimental soft sediment deformation : structures formed by the liquefaction of unconsolidated sands and some ancient examples. – *Sedimentology* 43/2, 279–293.
- PLUMLEY, N. J. 1948: Black Hills terrace gravels: a study in sediment transport. – *Journ. of Geol.*, 56, 526–577.
- POSTMA, G. 1983: Water escape structures in the context of a depositional model of a mass flow dominated conglomeratic fan-delta (Abrija Formation, Almeria Basin, SE Spain). – *Sedimentology* 30, 91–103.
- POSTMA, G., NEMEC, W. & KLEINSPEHN, K.L. 1988: Large floating clasts in turbidites: a mechanism for their emplacement. – *Sedimentary Geology* 58/1, 47–61.
- READING, H.G. & RICHARDS, M. 1994: Turbidite systems in deep-water basin margins classified by grain size and feeder system. – *AAPG Bulletin* 78/5, 792–822.
- RÖGL, F. 1998: Palaeogeographic considerations for Mediterranean and Paratethys seaways. (Oligocene to Miocene.) – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 99A, 279–310.
- RUPKE, N.A. 1978: Deep clastic seas. – In: READING, H.G. (ed.): *Sedimentary Environments and Facies*, 372–415.
- SCHRÉTER, Z. 1943: Jelentés a Bükkhegység DNy-i részének földtani reambulációjáról – *Évi Jel. 1939–1940-ról*, 381–392, Budapest.
- SCHRÉTER, Z. 1952: Földtani vizsgálatok a Bükk-hegység déli részén – *Évi Jel. 1944-ről*, 45–48, Budapest.
- SHANMUGAM, G., MOIOLA, R.J., MCPHERSON, J.G. & O'CONNELL, S. 1988: Comparison of turbidite facies associations in modern passive-margin Mississippi fan with ancient active-margin fans. – *Sedimentary Geology* 58/1, 63–77.
- SHEPARD, F. P., DILL, R. F. & ULRICH VON RAD 1969: Physiography and Sedimentary processes of La Jolla Submarine Fan and Fan-Valley, California. – *AAPG Bull.* 53, 390–420.
- SLACZKA, A. & THOMPSON III., S. 1981: A revision on the fluxoturbidite concept based on type examples in the Polish Carpathian Flysch. – *Ann. Soc. Geol. Pol.* 51, 3–44.
- STOW, D.A. 1988: Deep clastic seas. – In: READING, H.G. (ed.): *Sedimentary Environments and Facies*, 399–444.
- STRAATEN, VAN L.M.J.U. 1970: Holocene and Late Pleistocene sedimentation in the Adriatic Sea – *Geol. Rundschau*, 60, 106–131.
- SZTANÓ O. 1990: Durvatörmelékes üledékek gravitációs tömegmozgásai egy geressei alsó-kréta tengeralti csatornakitöltő konglomerátum példáján. – *Általános Földtani Szemle* 25, 337–360.
- SZTANÓ O., TARI G. & VARGA P 1991: High frequency sea level changes in a late Oligocene barrier island – lagoon complex, Eger, northern Hungary. – First International Meeting of Young Geologists, Budapest, 63–64.

- SZTANÓ O. & FODOR L. 1997: Lejtőüledékek a paleogén medence peremén: a felsőeocén Piszkei Márga (Nyergesújfalu, Sánchegy) ülepedési és szerkezeti viszonyai. – *Földtani Közlemények* 127/3–4, 267–290.
- SZTANÓ O., MAGYARI Á. & NAGYMAROSY A. 1998: Az Esztergomi-medence oligocén képződményeinek integrált sztratigráfiai vizsgálata. II. Oligocén szekvenciák és értelmezésük. – *Földtani Közlemények* 128/2–3, 455–486.
- TARI, G., BÁLDI, T., BÁLDI-BEKE, M., HORVÁTH, F., KOVÁCS, A., LAKATOS, L., NAGYMAROSY, A., POGÁCSÁS, Gy., SZTANÓ, O., VAIL, P.R. & VAKARCS, G. 1992: Tertiary sequence stratigraphy of the Pannonian basin. – *Sequence Stratigraphy of European Basins, Dijon, Abstract Volume*, p. 90.
- TELEGDI-ROTH K. 1914: Felső-oligocén fauna Magyarországról. – *Geol. Hung.*, 1, 1–66.
- VASS, D. & ELECKO, M. 1989: Geológia Rimavskej Kotliny – Geology of Rimavska Kotlina Depression – *Geol. Ústav D. Stura, Bratislava*, 162 p.
- VAN WAGONER, J. C., MITCHUM, R. M., CAMPION, K. M. & RAHMANIAN, V. D. 1990: Siliciclastic sequence stratigraphy in well logs, cores, and outcrops: concepts for high-resolution correlation of time and facies, – *AAPG Methods in Exploration Series no 7.*, Tulsa, Oklahoma.
- WALKER, R.G. 1978: Deep water sandstone facies and ancient submarine fans. – *Assoc. American Petr. Geologists Bulletin* 62, 932–966.
- WALKER, R.G. 1992: Turbidites and submarine fans. – In: WALKER, R.G. & JAMES, N.P. (eds): *Facies models – response to sea-level change*. 239–263, Geol. Assoc. Canada.
- WALKER, R.G. & PLINT, A.G. 1992: Wave- and storm-dominated shallow marine systems. – In: WALKER, R.G. & JAMES, N.P. (eds): *Facies models – response to sea-level change*. 219–238, Geol. Assoc. Canada.
- WELLS, J. W. 1967: Corals as bathometers. – *Marine Geol.* 5, 349–365.
- A kézirat beérkezett: 1999. 03. 10.



# Újabb adatok a magyarországi pannóniai korú nannoplankton elterjedéséhez

## New data to the distribution of Pannonian Nannoplanctonic flora

KOLLÁNYI Katalin<sup>1</sup>  
(2 ábra, 7 táblázat, 4 tábla)

*Key words:* nannoplankton, Pannonian, stratigraphy, bloom  
*Tárgyszavak:* nannoplankton, pannóniai, sztratigráfia, felvirágzás

### Abstract

The author investigated the Nannofossils of some borehole sections using polarised light microscopy and scanning electron microscopy.

On the basis of Nannoplanctonic flora (which only occur rarely in brackish water) the Lower Pannonian sediments investigated may represent the NN 9 – NN 11 biozones but most probably they belong to the NN 11 biozone.

In the sequences investigated, three species of *Noelaerhabdus* (*N. bozinovicae* JERKOVIČ, *N. cf. jervovici* BONA et GAL, *N. cf. bekei* JERKOVIČ) have a bloom, but these phenomena are a consequence not of the geological age but changes in the environmental (life) conditions. It can be presumed that the abundance of *Noelaerhabdus* found in the Lower Pannonian sediments were caused by them being highly tolerated in the salinity if further investigations indicate that the conditions became optimal their presence could increase in number several times, even in the same formation.

Manuscript received: 08 03 1999

### Összefoglalás

A szerző néhány, pannóniai üledékösszletet harántolt fúrászelvény nannoplankton együttesét vizsgálta polarizációs és pásztázó elektron-mikroszkóppal.

A csökkenetsós vízi környezetben ritkán előforduló nannoflóra alapján a vizsgált alsó-pannóniai üledékek az NN 9 – NN 11-es nannoplankton biozónákba tehetőek, de legvalószínűbb, hogy az NN 11-es zónába tartoznak.

A vizsgált rétegsorokban három *Noelaerhabdus* faj (*Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIČ, *Noelaerhabdus cf. jervovici* BONA et GAL, *Noelaerhabdus cf. bekei* JERKOVIČ) felvirágzása jelentkezett. A dominanciaváltozások életkörülmény-változásokhoz köthetőek. Feltételezhető, hogy a *Noelaerhabdus*-ok az alsó-pannóniai üledékekben észlelt tömeges megjelenése a genusz sóteralom-változással szembeni magas tűrőképességének köszönhető: a számukra kedvező körülmények hatására egy formáción belül akár több szintben is feltűnően elszaporodtak.

### Bevezetés

Az elmúlt néhány évben azzal a titkolt szándékkal készültek pannóniai korú nannoplankton vizsgálatok, hogy sikerülhet kialakítani a globális zonációhoz illeszthető nannoplankton biozónákat a magyarországi pannóniai korú képződményekben is.

<sup>1</sup> Magyar Állami Földtani Intézet 1143 Budapest, Stefánia út 14.

A magyarországi pannóniai képződményekben előforduló nannoplankton fajokról viszonylag kevés adatunk van. Kezdetben elfogadott vélemény volt, hogy a Pannóniai beltenger csökkentsős vízi fáciesei autochton coccolithot nem tartalmaznak. BÓNA és GÁL voltak az elsők, akik felhívták a figyelmet a pannóniai képződmények autochton nannoplanktonjára (BÓNA & GÁL 1985, 1987 és BÓNA 1964, 1986). Vizsgálataik a Mecsek környékére, a Dunántúl középső részére és Észak-Magyarországra terjedtek ki. Munkájukat kezdeti lépésnek tekintették, melynek megállapításait további vizsgálatok bizonyíthatnak, vagy cáfolhatnak. BROKÉS (1978) a Nagygyeházi medence Ény-i peremén mélyült fúrásokban Amaurolithus és Ceratholithus fajokból álló nannoplankton flórát talált, amelyek szerinte a *Discoaster quinqueramus* zónába tartoznak.

A nannoplanktonra részletesen feldolgozott és a nemzetközi szakirodalomban publikált szelvények főleg óceáni és pelágikus üledékekből származnak. Változó sótartalmú, csökkentsős vízi környezet nannoplanktonjáról sajnos kevés adat áll rendelkezésünkre. E szervezetekről köztudomású, hogy szaporodásukhoz általában 2,5–3,8% sótartalmú víz szükséges. REINHARDT (1972) adatai szerint a zavartalan fejlődés alsó határa 1,7%, felső határa pedig 4,5%. A sótartalom csökkenésével az előforduló fajok száma is rohamosan csökken. Csak egy-két faj rendelkezik a sótartalom változással szembeni tűrőképességgel. Ezért van az, hogy a Pannon beltengerben egyes fajok roppant mennyiségben elszaporodtak, felvirágoztak, mások pedig teljesen hiányoznak.

### A nannoplanktonok általános ismertetése

A nannoplankton nem rendszertani kategória, hanem a gyakorlatban használt fogalom a mészpikkelyt kiválasztó tengeri algákra (Coccolithophoridae). Az 1–35 µm átmérőjű mészpikkelyek (kokkolitok) a sejt nyálkaurkán képződnek és alkotják a gömbalakú 10–100 µm átmérőjű ún. kokkoszférát. A növény elpusztulásakor legtöbbször csak a széteső mészlemezskéket találjuk az üledékben. Ezeknek a mészlemezskének rendkívül változatos alakja és szerkezete fontos rendszertani bélyeg.

A nannoplankton legtöbbje lebegő életmódot folytat a felszín közeli vizekben. Elterjedésüket a tengervíz fizikokémiai viszonyai befolyásolják. Rendkívül érzékenyen reagálnak a hőmérséklet és a sótartalom változására. Mivel elsősorban nyíltvízi, tengeri környezetben érik otthon magukat, a sótartalom kis változására a fajok száma jelentősen csökken.

Nannoplankton előfordulás elsősorban tengeri, finomszemcsés, mészszegény agyagos kőzetekben várható. Durvatörmeléken, meszes környezetben visszoldódás, átkristályosodás miatt, ha voltak is nannoplanktonok az üledékben, nem ismerhetők fel.

Rétegtani szempontból fontos csoportot alkotnak, mivel egy részük rövid fajlétű és széles földrajzi elterjedésű, valamint kis méretükből következően nagyon kis anyagmennyiség is elegendő a vizsgálatukhoz. Ugyanakkor az apró méretük lehet hátrányos is, mivel nagyon könnyen, akár többszörösen is áthalmazódhatnak egyik üledékből a másikba.

A vizsgálatok elsősorban optikai, polarizációs mikroszkóppal 100x nagyítású objektívvel, olajimmerzióban történnek. Tekintve, hogy a kisebb típusok mérete a fénymikroszkóp felbontásának alsó határa (1–1,5  $\mu\text{m}$ ) körül mozog, igazán jó morfológiai képet pásztázó elektronmikroszkóppal, Au-felgőzöléssel kaphatunk róluk.

A továbbiakban az újabban vizsgált fúrások nannoplanktonjának ismertetése következik megjegyezve, hogy e fúrások többsége a Dunántúl területén mélyült (1. ábra).



1. ábra A vizsgált fúrások földrajzi elhelyezkedése. 1. Szombathely-II., 2. Zsira-1., 3. Nagylózs-1., 4. Lajoskomárom-1., 5. Tengelic-2., 6. Somberek-2., 7. Szirák-2.

Fig. 1 Geographical position of the studied boreholes

### A vizsgált fúrások eredményeinek ismertetése

A vizsgált minták egy része KÖRPÁSNÉ HÓDI korábban gyűjtött anyagából származnak. Más részüket szerző a MÁFI magraktári anyagaiból gyűjtötte. Az alsó–felső-pannóniai határ kijelölése nem a nannoplankton adatok elemzése alapján, hanem eredeti dokumentációkból, közzétani leírásokból, korábbi publikációkból lett átvéve, használata a magyar geológiai szakmai konvenciókon alapul.

#### Szombathely-II.

Az I. táblázat tartalmazza a fúrás rétegsorában meghatározott nannoplankton fajokat és gyakoriságukat. Az alsó–felső-pannóniai emelet elkülönítése KÖRPÁSNÉ-HÓDI (1992) munkája alapján történt.

## Nannoplankton a Szombathely-II. fúrásban

Szombathely-II		A L S Ó																							
		Tóf. F	D r á v a i																						
Fajok	m	1809.5-1810.0	1718.9	1691.6	1673.5	1636.5	1597.5	1596.9	1591.8	1588.8	1586.7	1581.0	1577.7	1566.4	1560.2	1553.0	1548.0	1542.6	1532.0-1533.0	1515.0-1516.0	1511.0-1512.0	1498.0-1499.0	1484.0-1485.0	1475.0-1476.0	1448.0-1449.0
Reticulofenestra pseudoubilica (Gartner)		2	2	2			1	1	1		1	1	1	1	1	1	2		1	2	1	2	1	2	
Cyclococcolithus leptoporus (Murray et Blackman)		1									1				1		2		1	1		1	1		
Coccolithus pelagicus (Wallich)		2													1	1				1		1			1
Reticulofenestra sp.			2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	2	1	1	1
Syracosphaera histrica Kamptner																						1			
Reticulofenestra minuta Roth				2																			1		2
Reticulofenestra minutula (Gartner)				2																					
Coronocyclus nitescens (Kamptner)																									
Coronosphaera sp.																									
Umbilicosphaera sibogae (Weber-van Bosse)																									
Discoaster sp.																									
Áthalmazott:																									
Cretarhabdus sp.															1						1				
Reticulofenestra bisecta (Hay, Mohler et Wade)																									
Reticulofenestra oamaruensis (Defl.)																									
Cyclocarolithus floridanus (Roth et Hay)																									
Arkhangel'skiella cymbiformis Vekshina																									
Eiffelithus turrisseiffeli (Defl.)																									
Watzmaneria sp.																									
Cribrosphaerella ehrenbergi (Arkh.)																									
Chiasmolithus sp.																									

Jelmagyarázat:

1 = 1-3 db a mintában  
2 = 4-10 db a mintában



A fúrás legalsó szakaszából (1810,0–1809,5 m) vett minták kevés nannoplankton tartalmazznak. Az itt előforduló *Reticulofenestra pseudumbilica* (GARTNER) már a bádeni NN5 zónától kezdődően jelen van és az NN11 zóna tetejéig élt. A *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) a paleocéntől a pleisztocén végéig, a *Cyclococcolithus leptoporus* (MURRAY et BLACKMAN) pedig az kora-miocéntől a pleisztocén végéig élt. Így a fúrás általam vizsgált legmélyebb szakaszának kora az NN5 és NN11-es zónák közé tehető, de valószínűleg az NN9-es zóna, esetleg ennél fiatalabb, mivel bádeni és szarmata korú zónajelző nannoplankton hiányzik a flórából.

Ennek a szakasznak a flórája a *Limnocardium praeponticum*os együttes molluszkazónával párhuzamosítható (KORPÁSNÉ HÓDI 1992).

A Drávai Formáció alsó szakaszán 1691,6 m-nél az előzőeknél lényegesen gyakoribb nannoplankton együttest találunk. A *Reticulofenestra* genus több faja is előfordul az üledékben nagyobb gyakorisággal, mint pl. a *Reticulofenestra pseudumbilica* (GARTNER), *Reticulofenestra minuta* ROTH, *Reticulofenestra minutula* (GARTNER). Ez a *Congerina banatica*–*Paradacna lenzi* együttes molluszkazóna alsó szakaszával párhuzamosítható és a gazdagabb nannoplankton flóra, medence fáciest feltételez.

1673,5–1566,4 m között csak elvétve találunk nannoplankton az üledékben. Mindössze csak néhány *Reticulofenestra* faj fordul elő.

1560,2–1360,0 m közötti fúrásszakaszban némileg nő a nannoplankton mennyisége, gyakrabban fordulnak elő a *Reticulofenestra* genus különböző fajai. Szórványosan kréta áthalmazás is megjelenik az üledékben.

Ez a szakasz a *Congerina banatica* – *Paradacna lenzi* együttes molluszkazóna felső szakaszával és a *Paradacna abichi* – *Congerina zagradiensis* együttes molluszkazóna alsó szakaszával párhuzamosítható, ahol új molluszkafajok is megjelennek, mint a *Limnocardium pappi* és *Limnocardium triangulata* (KORPÁSNÉ HÓDI 1992).

1356,0–1095,2 m között a viszonylag több pannóniai nannoplankton mellett meglehetősen sok paleogén és kréta áthalmazott forma is megjelenik.

965,0–822,2 m között a mikroflóra elszegényedik, helyenként teljesen eltűnik, esetenként kevés áthalmazott nannoplankton tartalmaz.

### Zsira-1.

A Zsira-1. számú fúrás pannóniai képződményeiből kb. 200 m vastag szakasz lett feldolgozva. Ez az összlet magába foglalja az alsó-pannóniai Száki Agyagmárga Formációt, valamint a felső-pannóniai Somlói, Tihanyi és Toronyi Formációkat.

A II. táblázaton láthatók a vizsgált mintákban előforduló nannoplankton fajok és azok gyakorisága az adott mintavételi helyeken.

A 695,0–659,0 m közötti fúrásszakaszban nannoplankton nem található, míg a 656,0–636,5 m között az alsó-pannóniai Száki Agyagmárga Formációban csak szórványos a nannoplankton előfordulás. Az előforduló néhány faj közül a *Noelaerhabdus bozinovicæ* JERKOVIC pannóniai képződményekre jellemző és nálunk csak az alsó-pannóniai üledékekben található.

635,3–614,0 m között a felső-pannóniai Somlói Formációban meglévő nannoplankton fajok, mint a *Reticulofenestra pseudoumbilica* (GARTNER), a *Coccolithus pelagicus* (WALLICH), *Reticulofenestra minuta* ROTH, *Syracosphaera histrica* KAMPTNER, *Cyclococcolithus leptopus* (MURRAY et BLACKMAN) a pannóniai bármely szintjében előfordulhatnak, így azok autochton, vagy áthalmazott voltát eldönteni nem lehet.

A 597,0–576,0 m közötti fúrásszakasz nannoplankton nem tartalmazott, míg 575,8–541,0 m között a felső-pannóniai Tihanyi Formáció üledékeiben csak kréta, paleogén és neogén áthalmazott nannoplankton alakok voltak felismerhetőek.

#### Nagylóz-s-1.

A Nagylóz-s-1. sz. fúrás pannóniai képződményeiből kb. 500 m vastag szakasz került feldolgozásra.

A fúrásban előforduló fajokat a III. táblázat tartalmazza.

A táblázaton látható, hogy az alsó-pannóniai képződmények alsó szakaszán, ahol a viszonylag magasabb sótartalom miatt még leginkább várható volt a nannoplankton fajok előfordulása, rendkívül sűrű mintavétellel történtek a vizsgálatok. A felső-pannóniai szakaszon a mintavétel ritkább, mivel a kiédesedés miatt autochton nannoplankton fellépésével nem igen számolhatunk.

A táblázatról leolvasható, hogy az 1032,4–866,9 m közötti fúrásszakaszban kevés nannoplankton faj fordul elő, ezek is általában elszórtan, néhány példánnyal képviselvek mint pl. *Coccolithus pelagicus* (WALLICH), *Cyclococcolithus leptopus* (MURRAY et BLACKMAN), *Reticulofenestra pseudoumbilica* (GARTNER). Kivételt képez három *Noelaerhabdus* faj, amelyek helyenként tömegesen (1004,7–1003,7 m között, 971,5 m-nél), de az előzőeknél mindenképpen jóval gyakrabban jelennek meg a rétegsorban.

939,8–876,0 m között szórványosan szintén megfigyelhető a *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC jelenléte, de a megváltozott környezeti viszonyok miatt újabb felvirágzást már nem értek el.

851,5–518,7 m között a felső-pannóniai képződményekben krétából, paleogénből és neogénből áthalmazott nannoplankton került elő.

#### Lajoskomárom-1.

A Lajoskomárom-1. fúrást korábban sokoldalúan feldolgozták (JÁMBOR et al. 1987; BÓNA & GÁL 1987; SÜTÓNÉ-SZENTAI 1987; KÖRPAŠNÉ HÓDI 1987). Jelen munka a nannoplankton flóra feldolgozásának eredményeit tartalmazza, az emelet-határok JÁMBOR et al. (1987) munkájából származnak.

A fúrás által harántolt pannóniai üledéksorból kb. 450 m vastag rész lett bevizsgálva (IV. táblázat). Ennek legalsó szakasza 684,4–622,0 m között csak elvéve tartalmaz nannoplankton. Az itt előforduló *Reticulofenestra pseudoumbilica* (GARTNER) és a *Sphaenolithus moriformis* (BRÖNNIMANN et STRADNER) fajok alapján ez a szakasz kb. NN8 és NN9-es zónákra tehető, mivel a *R. pseudoumbilica* (GARTNER) az NN7-es zónától, a *S. moriformis* (BRÖNNIMANN et STRADNER) pedig az











NN9-es zóna közepéig élt. Mindezt a rendkívül ritka előfordulás és a nannoplankton flóra gyakori áthalmazása bizonytalanná teszi.

616,0–504,0 m között egy gazdagabb nannoplankton flórát tartalmazó rétegösszlet figyelhető meg, mely helyenként a nannoflóra felvirágzásával jellemezhető. 616,0–602,8 m között figyelhető meg a *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC első felvirágzása.

594,0 m-nél a *Noelaerhabdus cf. jerkovici* BÓNA et GÁL felvirágzása figyelhető meg.

589,0 m-nél megjelenik a *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD.), mely jól tűri a sótartalom csökkenést.

570,0–567,0 m között a *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC, majd 555,0–545,0 m között a *Noelaerhabdus cf. bekei* JERKOVIC felvirágzása figyelhető meg.

534,0–511,0 m közötti fúrásszakasz nannoplanktont alig tartalmaz.

507,0–504,0 m között az alsó-pannóniai emelet végén a *Noelaerhabdus cf. jerkovici* BÓNA et GÁL újabb felvirágzása mutatható ki a Rhabdosphaerákkal együtt.

A rendkívül részletesen begyűjtött alsó-pannóniai szakaszon az üledékgyűjtő medence valamilyen környezeti paraméterének relatív gyors változása figyelhető meg, amelyet a nannoplankton többszöri felvirágzása alátámaszt. Elsősorban a sótartalom megváltozására kell gondolnunk, mivel recens megfigyelésekből kimutatták, hogy 1,7%-nál kisebb és 4,5%-nál nagyobb sótartalmú víznél a nannoplankton nem életképes (REINHARDT 1972).

A felső-pannóniai üledékek alsó szakasza 499,5–460,0 m között alig tartalmaz nannoplanktont.

458,0–237,0 m között a gyakori paleogén és kréta áthalmazás mellett a pannóniai üledékekben általános *Cyclococcolithus leptoporus* (MURRAY et BLACKMAN), *Coccolithus pelagicus* (WALLICH), *Reticulofenestra pseudumbilica* (GARTNER) stb. található, melyek nagy valószínűséggel szintén áthalmazottak.

## Tengelic-2.

A fúrás kb. 600 m vastag pannóniai üledéket harántolt (V. táblázat). Az alsó-felső-pannóniai emelet határa HALMAI et al. (1982) munkájából származik.

A fúrás legalsó szakasza 677,4–644,6 m között nannoplanktont nem tartalmaz.

639,7–566,6 m között szórványosan található pannóniai emeletben is előforduló nannoplankton, mint a *Reticulofenestra pseudumbilica* (GARTNER), *Cyclococcolithus leptoporus* (MURRAY et BLACKMAN), *Coccolithus pelagicus* (WALLICH), *Reticulofenestra minuta* ROTH, *Reticulofenestra minutula* (GARTNER). Ezek a fajok pontosabb zónába történő besorolást nem tesznek lehetővé, de a bádeni és szarmata zónájelző fajok hiánya valószínűsíti, hogy ez a szakasz kb. az NN9-es, vagy ennél fiatalabb nannoplankton biozónába tartozhat. Szórványosan egy-egy paleogén és kréta áthalmazott nannoplankton is megjelenik az üledékben.

A fúrásnak ez a szakasza a *Congeria zagrabiensis* molluszka közösségen belül a *Congeria zagrabiensis*-*Limnocardium* sp., valamint a *Congeria zagrabiensis*-*Valenciennesia* sp. társulásokkal párhuzamosítható (KORPÁSNÉ HÓDI 1982.).

A Dinoflagellaták közül a *Spiniferites bentori* és a *Spiniferites validus* biozónákkal (SÜTÓNÉ SZENTAI 1982) korrelálható a 639,7–566,6 m közötti üledékösszlet.

Az 565,8–200,0 m közötti üledéksor valamivel gazdagabb nannoplankton flórát tartalmaz. A *Reticulofenestra* néhány faja mellett helyenként szórványosan megjelenik a *Sphenolithus moriformis* (BRÖNNIMANN et STRADNER), *Coronocyclus nitescens* (KAMPTNER) és *Umbilicosphaera sibogae* (WEBER-VAN BOSSE). A *Sphenolithus moriformis* (BRÖNNIMANN et STRADNER) az NN9-es zóna végén az óceánokban kihal, a *Coronocyclus nitescens* (KAMPTNER) a miocén közepétől elvétele fordul elő, az *Umbilicosphaera sibogae* (WEBER-VAN BOSSE) pedig kb. az NN9–10-es zónától kezdődően élt. Így ezen fajok egymáshoz közeli előfordulása az NN9–10-es zónát valószínűsíti, de lehetnek áthalmozottak is.

A fúrásnak ez a szakasza a *Congerina zagradiensis* molluszkaközösség felső részével, a *Dreissena auricularis* közösséggel, valamint a *Prosodacnomya vutskitsi* molluszka közösség alsó szakaszával párhuzamosítható (KORPÁSNÉ HÓDI 1982).

Ebben az összletben a Dinoflagellaták mennyisége jelentősen csökken és a Dinoflagellata-Zygnemataceae interzóna alsó szakaszával korrelálható (SÜTÓNÉ SZENTAI 1982).

A miocén nannoplankton mellett gyakori a paleogén és kréta áthalmozás.

194,5–78,1 m között mind az autochton, mind az áthalmozott nannoplankton mennyisége csökkent. Ez a fúrásszakasz a *Prosodacnomya vutskitsi* molluszka közösség felső szakaszával és a Dinoflagellata-Zygnemataceae interzóna felső szakaszával párhuzamosítható.

## Somberek-2.

A fúrás nannoplankton adatait a VI. táblázat tartalmazza, amelyben az alsó-felső-pannóniai határ kijelölése JÁMBOR Á. feldolgozása alapján történt. A táblázatból látható, hogy a vizsgált rétegsor legmélyebb szakaszán (493,0–461,5 m között) mindössze egyetlen darab nannoplanktont sikerült találni. Tekintve, hogy e faj – a *Helicosphaera kamptneri* HAY et MOHLER – a miocén aljától napjainkig él, pontosabb zónabesorolásra nem alkalmas.

Érdekes jelenség a *Noelaerhabdus* cf. *jerkovici* BÓNA et GÁL tömeges előfordulása 453,0–450,0 m között, melyet gyakori *Rhabdosphaera* sp. kísér.

A 432,2–424,0 m közötti fúrásszakaszban nannoplankton alig található.

420,0–408,0 m között újabb nannoplankton felvirágzás figyelhető meg. Az itt található *Noelaerhabdus* cf. *bekei* JERKOVIČ faj mellett a *Rhabdosphaera* sp. már hiányzik.

393,0–90,2 m között nannoplankton alig található. Az itt előforduló *Cyclococcolithus leptoporus* (MURRAY et BLACKMAN), *Reticulofenestra pseudumbilica* (GARTNER) az alsó-pannóniai üledékekben általánosan előforduló fajok, de tág fajlétjük miatt a pontosabb zónabesorolásra nem alkalmasak.

81,4–63,0 m között a mikroflóra bár szintén szegényes, az áthalmozott paleogén és kréta formák megjelenése alapján a fúrás eme szakasza már felső-pannóniai képződmény.

Nannoplankton a Lajoskomárom-1. fúrásban (1. rész)

Nannoplankton in the borhole Lajoskomárom-1 (part 1)

IV. táblázat – Table IV

510

Lajoskomárom-1		SZARMATA						A L S Ó P A N N Ó N I A I																	
Fajok	m	584.4	581.4	578.5	577.1	575.5	573.0	572.0	571.0	570.0	569.0	568.0	567.0	566.0	565.0	564.0	563.0	562.0	561.0	560.0	559.0	558.0	557.0	556.0	555.0
		Reticulofenestra sp.		1	1		1	1	1	1	1	1													
Noelaerhabdus bozinivicae (Jerkovic)																									
Noelaerhabdus cf. jerkovici Bóna et Gál																									
Noelaerhabdus cf. bekei Jerkovic																									
Braarudosphaera bigelowi (Grán et Braarud)			1																			2			
Reticulofenestra pseudumbilica (Gardner)							1		1						1	1									
Cyclcoccolithus leptoporus (Muray et Blackman)													1												
Coccolithus pelagicus (Wallich)										1					1										
Rhabdosphaera sp.																									
Pontosphaera multipora (Kamptner)																									
Sphenolithus moriformis (Brönn. et Stradner)													1												
Helicosphaera carteri (Wallich)					1																				
Coronocyclus nitescens (Kamptner)																									
Reticulofenestra minuta Roth						1	1																		
Reticulofenestra minutula (Gardner)																									
Áthalmazott:																									
Reticulofenestra placomorpha (Kamptner)																									
Reticulofenestra bisecta (Hay, Möller et Wade)																									
Reticulofenestra oamaruensis (Deflandre)																									
Cycloplacolithella formosa (Kamptner)																									
Effeolithus turrisseiffeli (Deflandre)																									
Arkhangelskiella sp.																									
Cyclicargolithus floridanus (Roth et Hay)						1																			
Cretarhabdus sp.																									

Földvári Kozlony 130/3







Nannoplankton a Tengelic-2. fúrásban (2. rész)

Nannoplankton in the borhole Tengelic-2 (part 2)

V. táblázat – Table V

Tengelic-2 (folytatás)		F	E	L	S	Ö	P	A	N	N	Ó	N	I	A	I	To. F													
Fajok		S	o	m	l	ó	i	f	o	r	m	á	c	i	ó	T	i	h	a	n	y	i	F	o	r	m.	To. F		
		m																											
Reticulofenestra pseudoubilica (Gartner)	479,7	2	2																										
Cyclocoolithus leptopus (Murray et Slackman)	475,5																												
Coccolithus pelagicus (Wallich)	469,3																												
Reticulofenestra sp.	463,2																												
Sphenolithus moriformis (Brön. et Stradner)	458,4																												
Reticulofenestra minuta Roth	450,1																												
Reticulofenestra minutula (Gartner)	442,5																												
Coronocylus nitescens (Kamptner)	440,0																												
Umbilicosphaera sibogae (Weber-van Bosse)	434,2																												
Discoaster sp.	428,0																												
Coronosphaera sp.	427,3																												
Áthalmazott:	417,2																												
Cretarhabdus sp.	412,4																												
Reticulofenestra bisecta (Hay, Mohler et Wade)	408,5																												
Cyclicargolithus floridanus (Roth et Hay)	406,5																												
Arkhangelskiella cymbiformis Vekshina	399,8																												
Arkhangelskiella sp.	395,2																												
Eiffelithus turrisseiffeli (Defl.)	388,5																												
Reticulofenestra placomorpha (Kamptner)	376,5																												
Neococcolithus dubius (Defl.)	372,9																												
Zygodiscus diptogrammus (Defl.)	362,5																												
Chiasozygus sp.	350,4																												
Cinrosphaerella ehrenbergi (Aika.)	344,0																												
Cycloplacolithella formosa (Kamptner)	336,8																												
Chiasmolithus sp.	331,1																												

Jelmagyarázat:  
1 = 1-3 db a mintában  
2 = 4-10 db a mintában



## Szirák-2.

A fúrás az Északi-középhegység déli előterében mélyült, melynek során a fúrás kb. 700 m vastag pannóniai rétegsort harátolt. Adatait a VII. táblázat tartalmazza.

762,0–725,0 m közötti fúrásszakaszban sok *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) fordul elő. A faj nagy ökológiai tűrőképességű; főleg nyíltvízi, de megél csökkenéssóvízi környezetben is. Általában alacsonyabb hőmérsékleten gyakoribb.

750,0 m-nél *Braarudosphaera bigelowi* (GARN et BRAARUD) felvirágzása figyelhető meg, mely faj szintén elviseli a sótartalom csökkenést. Nannoplankton vizsgálatok alapján nincs egyértelmű bizonyíték, hogy ez a rétegösszlet szarmata, vagy kora-pannóniai korú-e.

722,1–602,0 m közötti fúrásszakaszban kevés nannoplankton - *Reticulofenestra pseudoumbilica* (GARTNER), *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) - található. Mellette kevés áthalmazott paleogén és kréta nannoplankton is előfordul.

717,1 m-nél előforduló *Discoaster intercalaris* BUKRY alapján ez a szakasz kb. az NN 11-es nannoplankton zónába tartozhat (MARTINI 1971. zónabeosztása). Először sikerült kimutatni pannóniai képződményből autochton Discoastert, melynek előfordulása az NN 11-es zóna aljától az NN 12-es zóna közepéig tart.

595,1–362,8 m közötti fúrásszakasz még mindig alsó-pannóniai emeletbe tartozik. Ebben a szakaszban három kisméretű *Noelaerhabdus* felvirágzást sikerült kimutatni.

595,1–545,0 m között a *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC faj tömeges jelenléte látható.

550,8–545,0 m között a *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC mellett igen gyakori a *Noelaerhabdus* cf. *jerkovici* BÓNA et GÁL.

523,7–521,5 m és 495,0–485,2 m között két szintben újra a *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC faj felvirágzása mutatható ki.

357,0–93,5 m között csak egy-két pannóniaiban is előforduló nannoplankton található. Ez a szakasz már felső-pannóniai emeletbe tartozik.

83,8–38,0 m között kevés paleogén és kréta áthalmazott nannoplankton található.

### Biosztratigráfiai eredmények

Magyarország területét a pannóniai korban a Középső Paratethysből keletkezett csökkenéssóvízi, kiédesedő beltenger borította. Ez a környezet nagyban meghatározta az itt előforduló élőlények fajait, köztük a nannoplanktonokat is. A szarmatával kezdődően a változó sótartalom következtében a nannoplankton fajok jelentős mennyisége kihalt és csak a sótartalom-változással szemben nagy tűrőképességgel rendelkező fajok maradtak életben.

Kezdetben az volt az elképzelés, hogy sikerülhet a helyenként sűrű mintavétellel megvizsgált kőzetek nannoplankton együttesét a globális zónációhoz illeszteni, bár sejteni lehetett, hogy a Pannóniai beltenger csökkenéssóvízi környezetében nemigen találhatók zónajelző fajok.

A Discoasterekre alapozott zónabeosztás (MARTINI 1971) könnyen alkalmazható az alacsony szélességi körök mentén nyílt óceáni együttesekben, de maga-





A Discoasterekre alapozott zónabeosztás (MARTINI 1971) könnyen alkalmazható az alacsony szélességi körök mentén nyílt óceáni együttesekben, de magasabb földrajzi szélességeken, vagy csökkentsósvízi környezetben a Discoasterek jórészt hiányoznak.

Autochton nannoplankton maradványok csak az alsó-pannóniai üledékekben találhatók, de itt is csak a környezeti változással szemben nagyobb tűrőképességgel rendelkező alakok jelennek meg, kis egyedszámmal. Kivételt képeznek a helyenként felvirágzó Noelaerhabdus fajok, de ezek endemikus voltak miatt sztratigráfiai szempontból távkorrelációra nem használhatók. A felső-pannóniai üledékekben már csak áthalmazott kréta, paleogén és neogén nannoplankton fordul elő.

BÓNA (1964) a mecseki szelvényekben úgy találta, hogy az alsó-pannóniai üledéksor két részre tagolható. Alsó szakasza nannoplankton-mentes, felső részén helyenként tömegesen jelenik meg egy apró *Coccolithus* sp. a *Rhabdolithus signatorius*-szal együtt (Ellend-I, Szilágy-I. fúrások). Ezeket az apró 2–6 m nagyságú nannoplanktonokat később a Noelaerhabdus genusba sorolták (BÓNA 1986; BÓNA & GÁL 1985, 1987). A Noelaerhabdus fajok az itt feldolgozott fúrások nagy részében különböző szintekben szintén tömegesen kerültek elő, de ezeknek endemikus voltak miatt sztratigráfiai szempontból szintjelző szerepük csekély.

Általában elmondhatjuk, hogy az alsó-pannóniai képződményekben kévés és rendszerint hosszú fajlétjű nannoplankton alakok fordulnak elő és ez a tény lehetetlenné teszi a pontos korbesorolást. A rendkívül ritkán megtalálható *Sphaerolithus moriformis* (BRÖNNIMANN et STRADNER) és a *Reticulofenestra pseudumbilica* (GARTNER) együttes előfordulása alapján az alsó-pannóniai képződmények esetleg az NN 9-es zónába tehetők, illetve ahol a *Sphaerolithus moriformis* (BRÖNNIMANN et STRADNER) hiányzik, ennél fiatalabbak lehetnek.

A Szirák-2. és a Nagylózs-1. sz. fúrásokban egy-egy mintából előkerült a *Discoaster intercalaris* BUKRY, mely az NN 11-es és az NN 12-es nannoplankton zóna korai szakaszát jelöli.

BROKÉS (1978) a Nagygyházi-medence Ény-i részén a Mesterberek Me-72. (36,0-37,0 m) és a Me-145. (205,5–206,0 m) fúrásokban Amaurolithus és Ceratolithus fajokat talált elvéve, amelyekről fényképeket is közölt a bádeninél jóval fiatalabb korból. Ezek a fajok az NN 11-es nannoplankton zóna közepe táján jelennek meg, ennél idősebb korból előfordulásuk nem ismert. Ez megerősíteni látszik azt a tényt, hogy a magyarországi alsó-pannóniai nannoplankton együttes az NN 9–11-es nannoplankton biozónákba tartozhat, de mindent egybevetve legvalószínűbb, hogy az NN 11-es zónába sorolandók.

A Magyarország Litosztratigráfiai Alapegységei című kiadványban (CSÁSZÁR ed. 1997) az alsó-pannóniai üledékek kora 8,9–12,0 millió év. BERGGREN et al. (1995) szerint az NN 9–11-es zóna 5,7–11,2 millió év. Jelen nannoplankton vizsgálatok szerint tehát a hazai alsó-pannóniai üledékek abszolút kora némileg fiatalabb lehet, mint ahogy az a Magyarország Litosztratigráfiai Alapegységei című kiadványban (CSÁSZÁR ed. 1997) szerepel, mivel az NN 11-es zóna kora 5,7–8,6 millió év. Ennek eldöntése még további vizsgálatokat igényel.

Így nagy általánosságban az eddigi vizsgálatok alapján elmondható, hogy a magyarországi alsó-pannóniai nannoplankton együttes kb. az NN 9–11-es

nannoplankton biozónákba tartozhat, de ezek elkülönítése a rendkívül szegényes flóra miatt nem lehetséges.

MARUNTEANU (1997a) a Pannon-medence K-i részére három helyi biozónát javasol, mivel szerinte a Középső Paratethys endemikus nannoplankton együttese nem kapcsolható a standard zónákhoz. A szerző felállított egy evolúciós sort, melynek végső tagjai a Noelaerhabdus különböző fajai (MARUNTEANU 1997b) és a nannoplankton zónákat a Noelaerhabdaceae család tagjaira alapozza (MARUNTEANU 1997a). A szerző szerint a három biozóna a Pannon-medence K-i részének teljes rétegsorát lefedi.

Összehasonlítva a magyarországi rétegsorok nannoflorájával azt látjuk, hogy bár a hazai alsó-pannóniai üledékekben is megjelennek és esetenként fel is virágoznak a Noelaerhabdus egyes fajai, mindez nem jelent időbeli egymásutániságot, sokkal inkább az adott életkörnyezet számukra kedvező megváltozását jelentik. Ehhez hasonló közösségeket MARUNTEANU (1991) már korábban is említ a középső-pannóniai rétegekből a Pannon-medencéből a *Congeria banatica*-s, *Congeria czjzeki*-s üledékekhez kapcsolódóan.

### Ökológiai megfigyelések

A jelen dolgozat egyik eredménye annak a jelenségnek a regisztrálása, hogy bizonyos szintekben feltűnő a kistermetű nannoplanktonok nagy egyedszáma. Ez önmagában nem számít újdonságnak, hiszen alsó-pannóniai rétegsorokban más szerzők is beszámolnak az itt közöltekhez hasonló apró 2–5 m méretű nannoplankton felvirágzásról.

Először BÓNA (1964) tesz említést a mecseki alsó-pannóniai rétegsorokban egy apró termetű „*Cocolithus*” sp. néven nevezett nannoplanktonról. JERKOVIĆ (1970) a Belgrád környéki pannóniai képződményekből írt le kis méretű nannoplankton *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIĆ néven. MIHAJLOVIC (1993) Szerbia északi részén pannóniai üledékben az előzőhöz nagyon hasonló, apró 3–6 m méretű endemikus, monospecifikus flórát talált, amelynek a *Prae-noelaerhabdus banatensis* MIHAJLOVIC nevet adta. BÓNA & GÁL (1985, 1987) a hazai pannóniaiból autochton, helyenként tömegesen megjelenő endemikus fajt írtak le *Bekelithella echinata* BÓNA et GÁL néven, valamint ugyaninnen több *Noelaerhabdus* fajt is megemlítenek. *Noelaerhabdus*ok gyakori előfordulásáról ad hírt MARUNTEANU (1991, 1997a, 1997b) Romániából a Középső Paratethys K-i részéről.

Mindezeket a megfigyeléseket megerősíti a jelen dolgozatban feldolgozott fúrásszelvények nannoflorája, melyekben több helyen észleltük az apró termetű nannoplanktonok felvirágzását.

Említést kell tenni a meghatározás nehézségeiről, melyekről már a korábbi szerzők is írtak. Ezek a kistermetű nannoplanktonok méretüknél fogva a fénymikroszkóp felbontóképességének alsó határán mozognak. Így a fajok igazán biztos elkülönítése csak pásztázó elektronmikroszkópos vizsgálatokkal lehetséges. Ennek korláta viszont, hogy az elektronmikroszkópos preparátumban nem lehet pontosan felismerni, hogy melyek a fénymikroszkópban látott fajok.

*Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC, *Noelaerhabdus* cf. *jerkovici* BÓNA et GÁL, *Noelaerhabdus* cf. *bekei* JERKOVIC.

Tisztázandó volt, hogy a helyenként tömegesen fellépő bármelyik *Noelaerhabdus* faj köthető-e valamilyen szinthez az alsó-pannóniai képződményeken belül. A korábbi megfigyelések szerint a *Noelaerhabdus* fajok az kora-pannóniai korú *Congerina banatica*-s és *Congerina czjeki*-s rétegekhez kapcsolódnak (BÓNA & GÁL 1987; MARUNTEANU 1991), ahol jellegzetes csökkentsósvízi, pliohalin (1,6–1,7%-os sótartalmú) környezetben találták meg a szaporodásukhoz elengedhetetlen optimális feltételeket (BÓNA 1986; BÓNA & GÁL 1987).

A 2. ábrán a különböző fúrásokban talált *Noelaerhabdus* fajok felvirágzása látható. Megfigyelhető, hogy a különböző fajok felvirágzása nem azonos sorrendben és nem azonos szintekben jelenik meg. A Nagylózs-1. sz. fúrásban három felvirágzás látszik a rétegsor viszonylag szűk tartományában az alsó-pannóniai üledékek alsóbb szakaszán. A Lajoskomárom-1. sz. fúrásban az alsó-pannóniai rétegsor közepe felé sűrűn kb. 10–20 m-enként figyelhető meg *Noelaerhabdus* felvirágzás, sőt az kora-pannóniai időszak legvégén ismét tömeges a *Noelaerhabdus* cf. *jerkovici* BÓNA et GÁL előfordulása. 589,0 m-nél megfigyelhető a *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD), mely rétegtani szempontból a hosszú fajöltje miatt szintjelzésre nem használható, viszont a sótartalom csökkenéssel szembeni tűrőképességét sok adat bizonyítja (BUKRY 1974). A Somberek-2. sz. fúrásban az alsó-pannóniai üledékek alsó szakaszán látható két *Noelaerhabdus* felvirágzás. A Szirák-2. sz. fúrásban az alsó-pannóniai üledékek középső szakaszán az előzőekhez képest lényegesen nagyobb vastagságú (kb. 50 m-nyi) üledékben végig megfigyelhető a *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC tömeges előfordulása, felső szakaszán a *Noelaerhabdus* cf. *jerkovici*-vel BÓNA et GÁL együtt, majd még kétszer fordul elő a *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC felvirágzása.

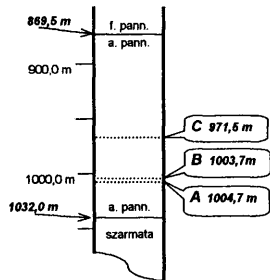
Egy adott faj hirtelen elszaporodása a nannoflóra együttesben gyorsan változó környezetet feltételez. Úgy tűnik, hogy *Noelaerhabdus* felvirágzások nem rétegtani szintekhez köthetők. A Pannon-medence környezeti viszonyai (pl. a sótartalom, vagy vízhőmérséklet, tápanyag-összetétel, esetleg a környezet relief-energiája) relatíve gyors változásának hatására az addig csak elszórtan jelenlévő nannoplanktonok a számukra kedvezően megváltozott környezet hatására hirtelen tömegesen elszaporodnak. Ugyanakkor az alacsonyabb tűrőképességű fajok eltűnnek, amit az alsó-pannóniai üledékek esetében nehéz kimutatni, mivel a csökkentsósvízi környezetnek megfelelően addig is ritkán fordultak elő az üledékben.

### Köszönetnyilvánítás

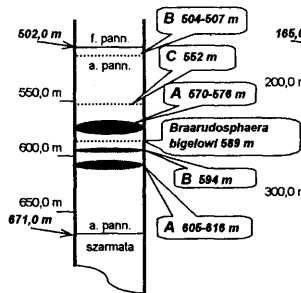
Hálás köszönettel tartozom BÁLDINÉ BEKE Máriának, aki a nannoplankton vizsgálatokban szerzett tapasztalatait készségesen megosztotta velem. Ugyancsak értékes tanácsaikkal segítették munkámat KORPÁSNÉ HÓDI Margit, JÁMBOR Áron, NAGYMAROSY András és DOSZTÁLY Lajos melyekért köszönettel tartozom.



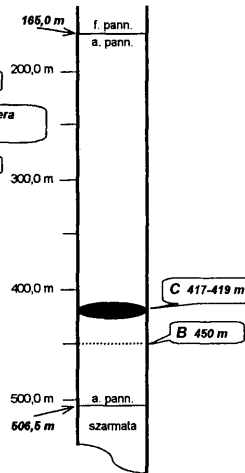
## NAGYLÓZS-1.



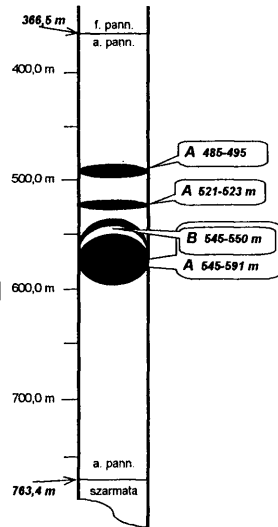
## LAJOSKOMÁROM-1.



## SOMBÉREK-2.



## SZIRÁK-2.



2. ábra Nannoplankton felvirágzások alsó-pannoniai üledékekben. A: *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIČ, B: *Noelaerhabdus cf. jerkovici* BÓNA et GÁL, C: *Noelaerhabdus cf. bekei* JERKOVIČ

Fig. 2. Nannoplankton blooms in Early Pannonian deposits

## Irodalom – References

- BERGGREN, W. A., KENT, D. V., SWISHER, C. C. III & AUBRY, M. P. 1995: A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy, in Geochronology, time scales and global correlation. (eds. BERGGREN W. A., KENT, D. V., AUBRY, M. P., HARDENBOL, J.) *SEPM Special Publications*, **54**, 129–212.
- BÓNA J. 1964: Cocolithophorida vizsgálatok a mecseki neogén rétegekben. – *Földtani Közlöny*, **94**, 121–131.
- BÓNA J. 1986: Újabb adatok a Középső Parathetsben előforduló Noelaerhabdus bozinovicae nannoplankton faj ismeretéhez. – *Komlói Közlemények*, **2**, 7–22.
- BÓNA J. & GÁL M. 1985: Kalkiges Nannoplankton im Pannonien Ungarns. – Chronostratigraphie und Neostratotypen Miozän M6 Pannonien. – Akad. Kiadó Budapest, 482–515.
- BÓNA J. & GÁL M. 1987: A kunsági (pannóniai s. str.) emeletbe tartozó képződmények Nannoplanktonja Magyarországon. – *MÁFI Évkönyve* **69**, 229–258.
- BROKÉS F. 1978: Harmadidőszaki coccolithok a Dunántúli Középhegység bauxitkutató fúrásaiból. – *Földtani Közlöny*, **108/4**, 499–540.
- BUKRY, D. 1974: Coccoliths as paleosalinity indicators - evidence from Black Sea. – *American Assoc. of Petrol. Geol. Mem.*, **20**, 353–363.
- CSÁSZÁR G. (ed.) 1997: Magyarország litosztratiográfiai alapegységei. MÁFI Alkalmi Kiadvány, 114 p.
- HALMAI J., JÁMBOR Á., RAVASZNE-BARANYAI L. & VETŐ I. 1982: A Tengelic-2. sz. fúrás földtani eredményei. – *MÁFI Évkönyve* **65**, 3–325.
- JÁMBOR Á., KORPÁSNÉ-HÓDI M., SZÉLES M., & SÜTÖNÉ-SZENTAI M. 1987: A kunsági (pannóniai s. str.) emelet magyarországi faciessztratiotípusának jellemzése. – *MÁFI Évkönyve* **69**, 37–94.
- JERKOVIC, L. 1970: Noelaerhabdus nov. gen. type d'une nouvelle famille de Coccolithophoridés fossiles: Noelaerhabdaceae du Miocene superieur de Yugoslavie. – *C. R. Acad. Sc. Paris*, **270**. *Serie D*, 468–470.
- KORPÁSNÉ-HÓDI M. 1982: A Tengelic 2. sz. fúrás pannóniai Mollusca faunája. – *MÁFI Évkönyve* **65**, 291–306.
- KORPÁSNÉ-HÓDI M. 1987: Magyarországi hegységperemi kunsági (pannóniai s. str.) emeletbeli Mollusca fauna. – *MÁFI Évkönyve* **69**, 375–382.
- KORPÁSNÉ-HÓDI M. 1992: A Szombathely II. sz. fúrás pannóniai (s. l.) Molluscái. – *MÁFI Évi Jel.* **1990-ről**, 505–525.
- MARTINI, E. 1971: Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. – In: FARINACCI, A. (ed.), *Proceedings II. Planktonic Conference, Roma 1970*, **2**, 739–785.
- MARUNTEANU, M. 1991: Distribution of the Miocene calcareous nanofossils in the Intra- and Extra-Carpathien areas of Rumania. – Hodonin, *Proceedings of the Fourth INA Conf., Prague Nannoplankton Research II*, 247–261.
- MARUNTEANU, M. 1997a: Pannonian nannoplankton zonation. – International Symposium, Geology in Danube Gorges Yugoslavia and Romania, 263–265.
- MARUNTEANU, M. 1997b: Evolution line of the endemic genus Noelaerhabdus. – *Acta Paleontologica Romaniae*, **1**, 96–100.
- MIHAJLOVIC, D. 1993: Praenoelaerhabdus, a new endemic genus of calcareous nannoplankton from the Pannonian Basin. – *Geol. Carpathica*, **44/1**, 59–62.
- REINHARDT, P. 1972: Coccolithen. – Kalkiges Nannoplankton seit Jahrmillion. – Die Neue Brehm - Bücherei, 453, 1–99.
- SÜTÖNÉ-SZENTAI M. 1982: A Tengelic 2. sz. fúrás pannóniai képződményeinek szerves vázú mikroplankton és sporomorpha maradványai. – *MÁFI Évkönyve* **65**, 205–233.
- SÜTÖNÉ-SZENTAI M. 1987: Szervesvázú mikroplankton együttesek elterjedése a magyarországi kunsági (pannóniai s. str.) emeletbeli és fiatalabb képződményekben. – *MÁFI Évkönyve* **69**, 307–324.
- A kézirat beérkezett: 1999. 03. 08.

## Táblamagyarázat – Explanation of plates

## I. table – Plate I

1. *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC, SEM 10000x, Szirák-2, 495,0 m
2. *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC, SEM 10000x, Szirák-2, 495,0 m
3. *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC, SEM 20000x, Nagylózs-1, 1004,7 m
4. *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC, SEM 15000x, Nagylózs-1, 1004,7 m
5. *Noelaerhabdus bozinovicae* JERKOVIC, +N 3000x, Lajoskomárom-1, 570,0 m

## II. tábla – Plate II

1. *Noelaerhabdus* cf. *jerkovici* BÓNA et GÁL, SEM 10000x, Lajoskomárom-1, 594,0 m
2. *Noelaerhabdus* cf. *jerkovici* BÓNA et GÁL, SEM 10000x, Lajoskomárom-1, 594,0 m
3. *Noelaerhabdus* cf. *jerkovici* BÓNA et GÁL, SEM 10000x, Lajoskomárom-1, 594,0 m
4. *Noelaerhabdus* cf. *jerkovici* BÓNA et GÁL, SEM 10000x, Lajoskomárom-1, 594,0 m
5. *Noelaerhabdus* cf. *jerkovici* BÓNA et GÁL, +N 3000x, Lajoskomárom-1, 594,0 m

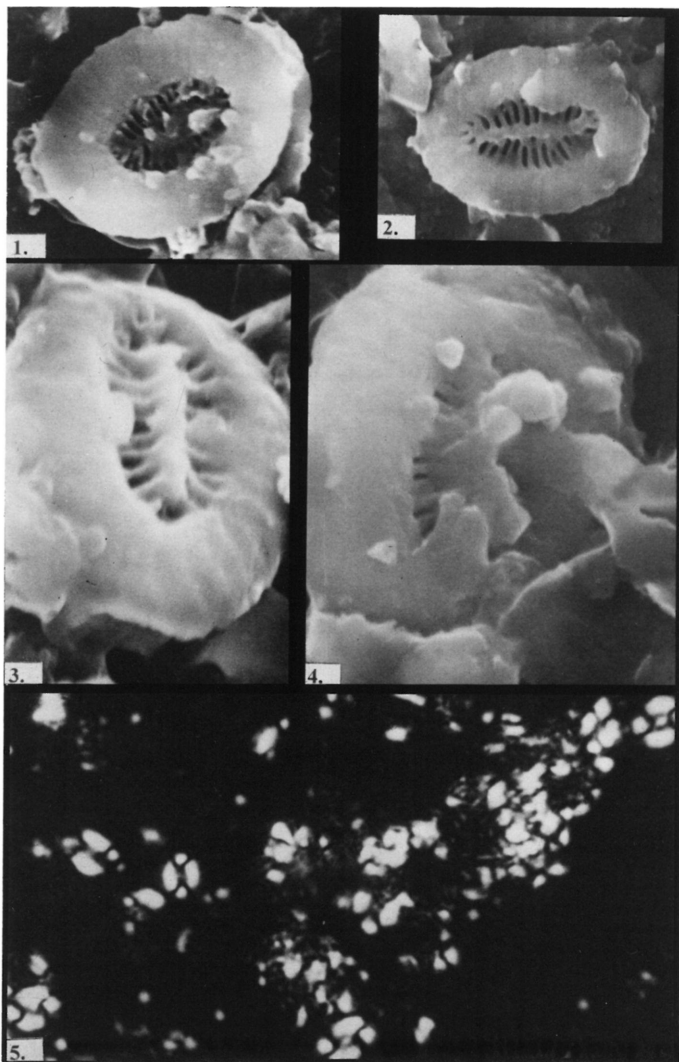
## III. tábla – Plate III

1. *Noelaerhabdus* cf. *bekei* JERKOVIC, SEM 10000x, Somberek-2, 417,0-419,3 m
2. *Noelaerhabdus* cf. *bekei* JERKOVIC, SEM 10000x, Somberek-2, 417,0-419,3
3. *Noelaerhabdus* cf. *bekei* JERKOVIC, +N 3000x, Lajoskomárom-1, 552,0 m
4. *Noelaerhabdus* cf. *bekei* JERKOVIC, SEM 4000x, Somberek-2, 417,0-419,3 m

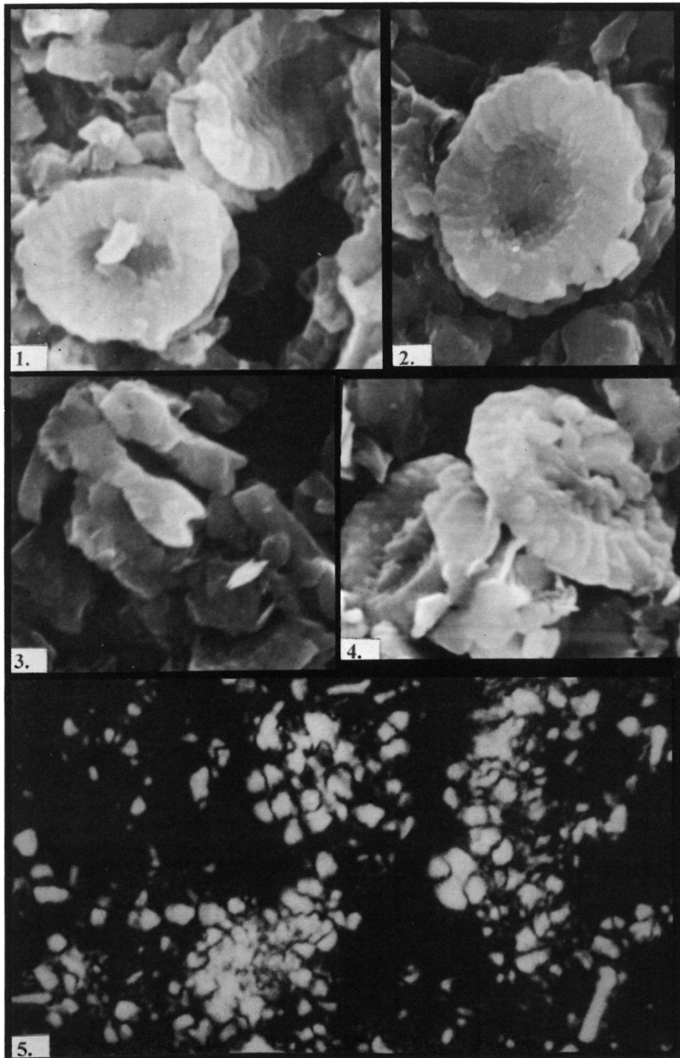
## IV. table – Plate IV

1. *Discoaster intercalaris* BUKRY, +N 3000x, Szirák-2, 717,1 m
2. *Discoaster intercalaris* BUKRY, +N 3000x, Szirák-2, 717,1 m
3. *Reticulofenestra pseudumbilica* (GARTNER), +N 3000x, Szombathely-II, 1368,0-1369,0
4. *Reticulofenestra pseudumbilica* (GARTNER), +N 3000x, Szirák-2, 742,8 m
5. *Reticulofenestra minutula* (GARTNER), +N 3000x, Szirák-2, 602,0 m
6. *Reticulofenestra minuta* ROTH, +N 3000x, Szombathely-II, 1359,0-1360,0 m
7. *Pontosphaera multipora* (KAMPTNER), +N 3000x, Szirák-2, 501,0 m
8. *Helicosphaera carteri* (WALLICH), +N 3000x, Szirák-2, 750,0 m
9. *Coronocyclus nitescens* (KAMPTNER), +N 3000x, Szirák-2, 722,1 m
10. *Coccolithus pelagicus* (WALLICH), +N 3000x, Szirák-2, 717,1 m
11. *Coccolithus pelagicus* (WALLICH), +N 3000x, Szombathely-II, 1380,0-1381,0 m
12. *Braarudosphaera bigelowi* (GRAN et BRAARUD), +N 3000x, Lajoskomárom-1, 589,1 m

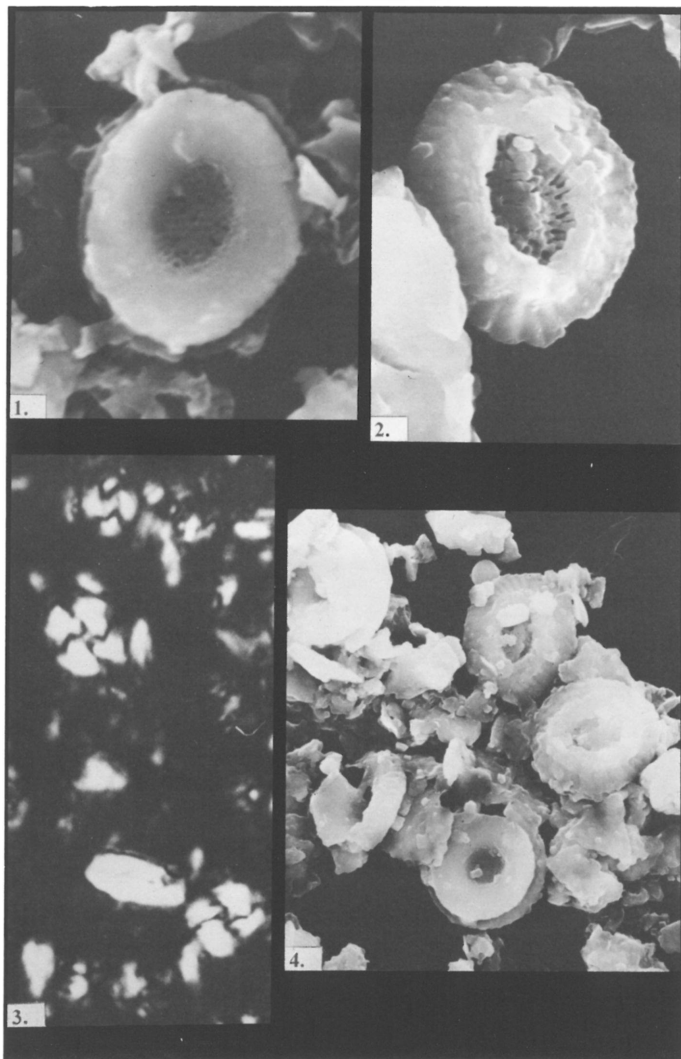
## I. tábla – Plate I



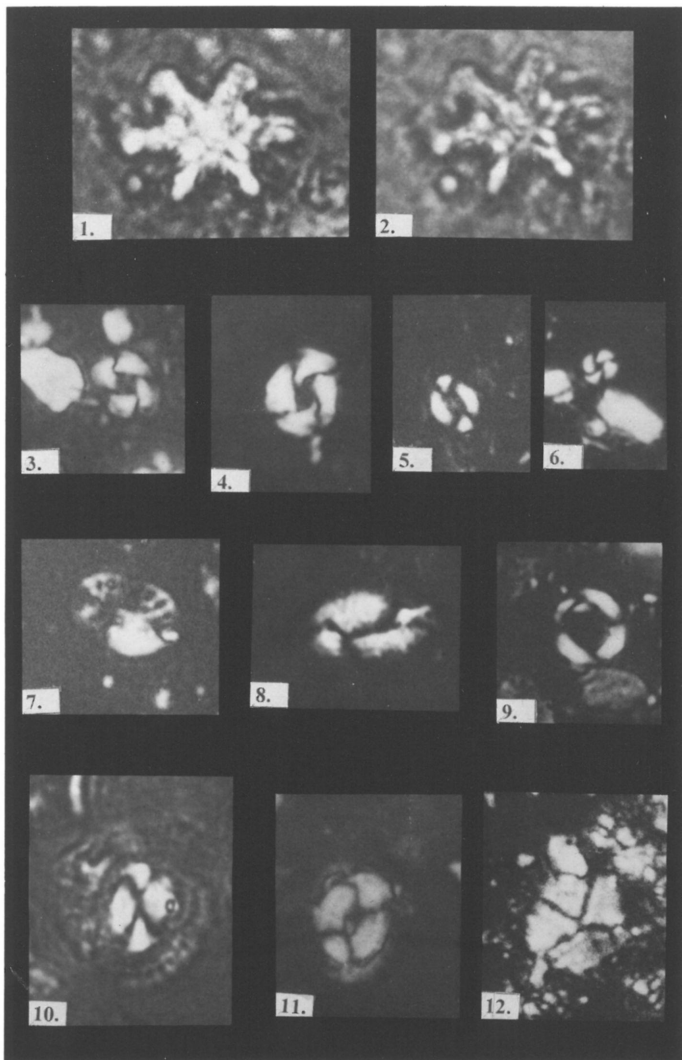
II. tábla – Plate II



## III. tábla – Plate III



IV. tábla – Plate IV







# A króm és nikkell szennyeződés eloszlása és viselkedése a Río Turbio medencéjének (Guanajuato állam, Mexikó) felszíni negyedidőszaki képződményeiben

## Distribution and behaviour of chrome and nickel pollution in the superficial Quaternary formations of the Rio Turbio Basin in Guanajuato State, Mexico

HERNÁNDEZ SILVA, Gilberto \* – SCHAREK Péter\*\* –

BREZSNYÁNSZKY Károly\*\* – KISS Gábor\*\*\* –

(6 ábra)

*Key words: geology, waste, heavy metals, chrome, nickel*

*Kulcsszavak: geológia, szennyeződés, nehézfémek, króm, nikkell*

### Abstract

The related study features the results of a geological-environmental protection project carried out in Guanajuato State, Mexico. The co-operation proceeds within the framework of a bilateral international agreement set up between the National Committee for Technological Development (OMFB) and its Mexican partner institution, the Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT). The project led by the two professional institutions, the Geological Institute of Hungary (MÁFI) and the Geological Institute (Instituto de Geología) of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) is aimed among others at geological sampling, mapping and tracing the dispersion of pollutants in the basin of Turbio river. It has the objective, in turn, to reveal the reason of Cr and Ni anomalies in the soil and their eventual relationship with geological formations. The study gives an overview on the geographical, geomorphological and geological setting of the catchment basin of Turbio river, as well as the research methods applied.

Manuscript received: 10 03 1999

### Összefoglalás

Jelen tanulmány egy, a Mexikó Guanajuato államában folyó földtani-környezetvédelmi projekt eredményét tartalmazza. Az együttműködés kétoldalú nemzetközi egyezmény keretében történik, mely az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) és annak mexikói partnerintézménye, a Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT) között jött létre. A két szakmai intézmény, a Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) és az Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

\* UNICIT, Campus Juriquilla, Instituto de Geología (UNAM), Mexikó, Apartado postal 1-742 Queretaro 76320 Mexikó

\*\* Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, H-1143 Budapest Stefánia út 14.

\*\*\* Miskolci Egyetem, Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tanszék, H-3515 Miskolc-Egyetemváros

Földtani Intézete (Instituto de Geología) által vezetett projekt célja – többek között – földtani mintavétel, térképezés és a szennyező anyagok nyomon követése a Turbio folyó medencéjében azzal a céllal hogy megkeressék a folyó üledékeiben, a talajtakaróban jelen lévő Cr és Ni dúsulás okait, esetleges kapcsolatát egyes földtani képződményekkel. A tanulmány áttekintést ad a Turbio folyó vízgyűjtőjének földrajzi, geomorfológiai és földtani viszonyairól, a kutatási módszerekről.

### Bevezetés

A „Földtani-talajtani-környezeti kutatások a Turbio folyó medencéjében (Guanajuato állam, Mexikó)” című projekt 1995-ben indult, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) és a mexikói Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) által aláírt Magyar Mexikói Kormányközi Tudományos és Technológiai Együttműködés keretében. Az 1997-ig elért és a jövőben várható eredményeknek köszönhetően a projekt hosszabbítást nyert 2000-ig, belefoglalva olyan újabb kutatási területeket, mint hulladéklerakók számára megfelelő helyek kijelölése vagy károsodott ökológiai rendszerek rehabilitációjához való hozzájárulás.

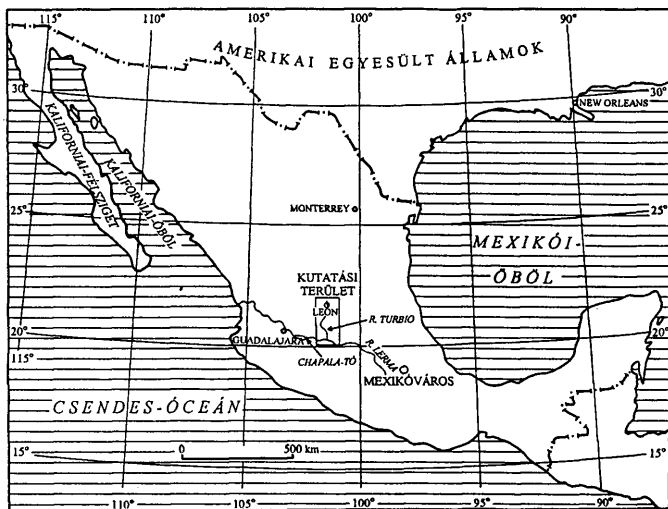
Első lépésben megismertük a vizsgálati terület problémáit, a Magyar Állami Földtani Intézet és az Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Instituto de Geología kutatóinak részvételével (1. ábra).

A jelen tanulmányban ismertetjük a földtani-talajtani-környezeti kutatások eddigi eredményeit, bemutatva a Turbio folyó medencéjének földtani felépítését és ennek kapcsolatát a talajok és felszíni üledékek nehézfém eloszlásának vizsgálati eredményeivel.

### A téma fontossága és a kutatás célja

Mexikó földrajzi, földtani változatosságának, valamint nyersanyagokban való gazdagságának köszönhetően a földtani kutatások az utóbbi évekig a hegyvidéki területekre korlátozódtak, elsősorban a bányászati tevékenység támogatása céljából. Az utóbbi 50 évben azonban a lakosság száma rendkívül gyorsan nőtt, új ipari központok születtek, miközben a műtrágya-felhasználás eredményeképpen megnövekedett a mezőgazdasági termelés hatékonysága. A gazdasági fejlődés legfontosabb területei a sík- és dombvidéki területek lettek. Világossá vált, hogy a jövőbeni fejlődés csak a talaj degradációs folyamatainak folyamatos figyelemmel követése és a további károsodás megakadályozása révén lehetséges. Mindez felhívta a figyelmet a negyedkori üledékekkel borított területek, a talajok és fiatal üledékek nehézfém-szennyezési problémái közötti kapcsolat vizsgálatára, a földtani kutatások körének bővítésére.

A szennyezésterhelés növekedése a hidrológiai hálózaton keresztül jelentős környezeti hatással járt, kihatva a kutatási terület gazdasági és társadalmi fejlődésére is (települési és ipari szennyvizek, növényvédő szerek és műtrágyák hatása stb.), ami a talaj károsodásához és a felszíni, felszín alatti vizek minőségromlásához s ennek a természetes táplálékláncba való beépüléséhez vezetett. Az érintettebb területeken (pl. a León–San Francisco del Rincón vonal mentén a



1. ábra A tanulmányozott terület földrajzi helyzete

Fig. 1 The geographic position of the study area (rivers Turbio and Lerma)

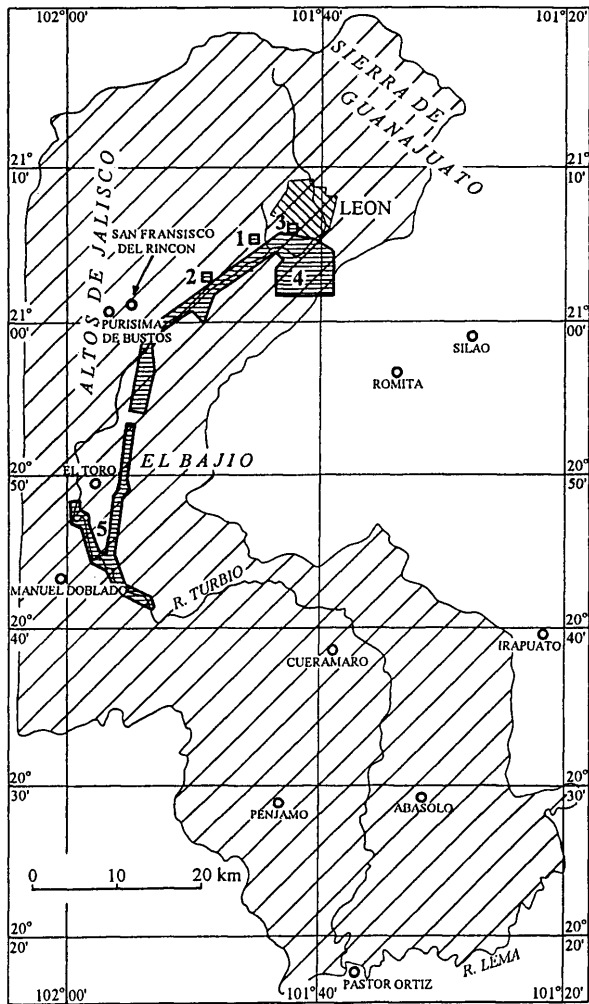
Turbio folyó völgyében, l. 2. ábra) a károsodás olyan fokú, hogy már elsődleges feladatnak tekintendő a létfonosságú források és kutak védelme, illetve már a kármentesítése is.

A Turbio folyó vízgyűjtőterülete a Lerma folyó–Chapala-tó rendszernek, Mexikó egyik legfontosabb hidrológiai rendszerének részét képezi. A Lerma és a Turbio Mexikó legszennyezettebb folyói közé tartozik.

Kutatási egységnek a vízgyűjtő medencét tekintettük, többek között a lokális ökoszisztémákkal és a vízkörforgással való közvetlen kapcsolat miatt, mivel ez lehetővé teszi az összefüggések és változások kimutatását az egységeken belül. Az okok elemzése és a földtani formációk tanulmányozása megalapozhatják a környezet rehabilitációját, amely feladat az érintett öt szövetséges állam felelőssége lenne, s melynek összehangolása egyre kevésbé halasztható.

A feladat fontosságát alátámasztja, hogy az El Bajío-nak nevezett síkság, melyet a jelzett folyók töltöttek fel, Mexikó egyik legjelentősebb mezőgazdasági területe. A medence szegélyein arany- és ezüstbányák vannak, León városa környékén jelentős bőrfeldolgozó ipar koncentrálódik, továbbá, nincs megoldva a mintegy 1,5 milliós város szennyvizeinek kezelése, és hosszú távon szükség lenne egy földtanilag megalapozott hulladéklerakó megépítésére.

A terület éghajlata száraznak tekinthető, jól elkülöníthető száraz és nedves periódusokkal; A csapadék kb. 600 mm/év, mely túlnyomórészt a nyári hónapokban esik le. Mintegy 50 éve a területen fejlett öntöző hálózat van. Mivel



2. ábra A Turbio folyó vízgyűjtője és ismert szennyezőforrásai. 1. León működő személtelpe; 2. Vegyüzem; 3. Koncentrált bőrpar; 4. Szennyvízzel öntözött terület; 5. Szennyezett folyóvíz

Fig. 2 The drainage area of Turbio river and known sources of pollution. 1 garbage deposition of León; 2 chemical factory; 3 leather-work; 4 area watering with polluted water; 5 polluted water

viszonylag kevés víz áll rendelkezésre a mezőgazdaság számára, ezért a múlt század végétől használják a települések szennyvizét elárasztásos öntözésre. Bár a bányászat már nem jelentős, az ipari tevékenység nagyon aktív, a szennyvizek nagyon magas nehézfém tartalmúak, s közvetlenül veszélyeztetik az ivóvíz minőségét. A probléma megoldásához fontos hozzájárulás a terület szerkezeti-litológiai ismerete, a talajfajtáinak és nehézfém terhelhetőségének képessége, hogy megállapíthassuk a természetes vagy mesterséges védelem lehetőségeit.

A probléma felvetésének megfelelően, a kutatás célja egyrészt a vizsgált területen a negyedidőszaki képződmények közzetani és szerkezeti kapcsolatainak jellemzése volt, másrészt két kiválasztott elem, a króm és nikkel koncentrációjának meghatározása az egész medence talajaiban, üledékeiben és nyomon követése a Turbio folyó mentén. További cél volt összehasonlítani a nehézfémek eloszlási viselkedését és meghatározni azokat a területeket, amelyek veszélyeztetettnek minősülnek a szennyező anyagok terjedése szempontjából.

### Kutatási módszer

#### *Terepi mintavételezés*

A mintavételi helyek kijelölése a vízgyűjtő földtani jellemzői, morfológiája, lecsapolási rendszere, lejtői, talajféleségei, a talajhasználat módja és a mérnöki létesítmények elhelyezkedése alapján történt. A folyóvízi üledékmintákat a vízfolyás mentén kb. 100 m-enként vettük. Minden mintavételi hely kevert mintaanyagot jelent, átlagban 7 felszíni mintából. Az anyagot kis műanyaglapáttal szakítottuk ki 4 kg anyag összegyűléséig. El Bajío területén a folyók és patakok üledékeit a folyóágyból, üledékpadból, ártéri síkságról és alluviális teraszokról, 20 cm-es mélységből vettük; általában 5 mintát vettünk egy-egy 100 m-es szakasról, azokat összekevertük, s ily módon kaptunk egy 4 kg-os reprezentatív mintát. Néhány helyen ahol megfelelő feltárás állt rendelkezésre egészen 3,5 m-es mélységig mintáztunk. A csatornákból az üledékmintákat azok teljes hosszából vettük, 100 m-es szakaszokra osztva, a folyóknál és patakoknál ismertetett módszerrel. A víztározókból a belépésnél, a kilépésnél és a zsilipek mellől vettünk mintát. A talajokat a különböző talajegységek, talajhasználat és a különböző ipari tevékenység szerinti elhelyezkedésnek megfelelően gyűjtöttük; mezőgazdasági kontrollcellákról 4 mintát vettünk 25 cm mélységből, s ezeket összekeverve kaptunk egy reprezentatív mintát. A vizsgálati területen 255 mintavételi helyet jelöltünk ki. Az anyag összegyűjtése 1994 nyarán, őszén és telén, 1995 tavaszán és nyarán, valamint 1996 tavaszán és telén történt, az utolsó évben már közvetlen magyar részvétellel.

#### *Analitikai módszerek*

A talaj és üledék mintákat szobahőmérsékleten (22–25 °C) kiszáritottuk, homogenizálás céljából mozsárban összezúztuk, s 100-as szitán 0,149 mm-es nyílásátmérővel átszitáltuk. Az elemek meghatározását kemencében 105–110 °C-on 3 órán át szárított 0,5 g mintából végeztük, melyet királyvízben

roncsoltunk (HCl-HNO<sub>3</sub>, 4:1 v/v) mikrohullámú kemencében (CEM 2000 modell) 15 percen át 130 psi-vel. A vizsgált elemtartalmat atomabszorpciós spektrofotometriával határoztuk meg (Perkin Elmer 3110).

Standard referenciaanyag használatával (GBW07408) minden 48 mintát tartalmazó csomagot az előzőekben említett kezelésnek vetettünk alá, az eredményekben 7%-nál kisebb eltérést kapva. Az eredményeket minden egyes minta kétszeri vizsgálatával ellenőriztük, s 6%-nál kisebb eltéréseket tapasztaltunk. Mindig alkalmaztunk bázismintákat is. Az eredményeket ppm-ben és %-ban adtuk meg.

A térképek szerkesztéséhez digitalizáltuk a már rendelkezésre álló topográfiai (CETENAL 1975–1978) és földtani térképeket (MARTÍNEZ-REYES 1995). A laboratóriumi vizsgálatok Mexikóban készültek az UNAM Földtani Intézetében.

### *Térképek szerkesztése*

A talajok és felszíni üledékek nehézfém-tartalom-eloszlásának szemléltetésére térképeket szerkesztettünk. Ezeket összesítettük a terepi, laboratóriumi és statisztikai elemzési adatokat, ugyanakkor egy számítógépes adatbázist is létrehoztunk. Az elemek koncentrációit 3 osztályba soroltuk melyek tartománya az adott elem jellemzőitől függött. A térképek szerkesztéséhez elsősorban az ILWIS 1.4. térinformatikai szoftvert használtuk, mely a térképek digitalizálására és térbeli analízis elvégzésére szolgált. A térképeket digitalizálás után raszter formára alakítottuk, mely elősegítette az egyes térképváltozatok összehasonlító vizsgálatát. Szintén alkalmaztuk az AUTOCAD szoftvert a kimeneti skála ellenőrzésére és a COREL DRAW programot a végleges térképek megszerkesztésére.

### *Statisztikai analízis*

A kapott értékek könnyebb megjelenítése céljából az elemkoncentrációk logaritmusait alkalmaztuk. A különböző medencékre jellemző koncentrációk térbeli heterogenitásának leírására irányított szemivariogramokat számítottunk, a GEO-EAS program segítségével, úgy, hogy ezek egymással összehasonlíthatók legyenek, abszolút értékeiktől függetlenül.

## **A Turbio folyó medencéjének általános leírása**

### *Elhelyezkedés*

A Turbio folyó medencéje több közigazgatási egységet (járást) foglal magába. A folyó felső szakasza León, San Francisco del Rincón és Purísima de Bustos, középső szakasza Manuel Doblado, Romita és Cuerámaro, alsó szakasza pedig Cuerámaro, Abasolo, Huanímaro és Pénjamo települések környezetét érinti (2. ábra). A medence összesen mintegy 3000 km<sup>2</sup> területet ölel fel, a Transzmexikói Neovulkáni Tengelyen mint földrajzi egységen belül. Ez maga tartalmazza a Bajío Guanajuatense vagy El Bajío alegységet, mely Guanajuato állam déli részét foglalja el.

### Földrajzi viszonyok

A Turbio folyó a Guanajuatói- és a Comanjai-hegység (Sierra de Guanajuato ill. Sierra de Comanja) völgyeiben ered, miközben ez utóbbi már a Jaliscoi-felföld (Altos de Jalisco) lávafennsíkjaihoz kapcsolódik. A nyugatról a Turbio felé haladó vízfolyások is ezen a fennsíki területen erednek; ezen kívül van egy sor olyan vízfolyás, amely keletről érkezik a folyó középső szakaszába. Ezek a fennsíkokhoz kapcsolódó és más, önálló dombvidékekről erednek. A többi magasabban fekvő orográfiai egység, ahol a Turbio folyót tápláló ágak erednek, a Pénjamói-hegység és az El Veinte, valamint a Huanímaro hegycsoportok.

A Turbio folyó középső szakaszán, a sík vidék mocsarassá válik, amiatt, hogy itt már a tufás fekvő a felszín közelében helyezkedik el. Az alsó szakasz ismét nagyvastagságú allúviumot tartalmaz.

### Geomorfológiai viszonyok

Geomorfológiai szempontból három egység különíthető el (2. ábra):

*Sierra de Guanajuato (2000–3100 m tszf. magasság)* A hegység tektonikusan töredezett, közettani összetétele nagyon változatos. A legkevésbé ellenálló kőzetfelszíneken meredek hegylábak képződtek; ezeken a területeken az esővíz felgyorsult eróziót okozhat, míg a víznek csak kis hányada szivárog be és táplálja a felszín alatti vizeket. Az ignimbrittel fedett területeken a felszín általában impermeábilis, a víz a vetőkön keresztül tud a mélybe jutni, a felszín kevésbé tagolt.

*Altos de Jalisco (1900–2200 m tszf. magasság)* A felszíni képződmények között az andezitek és ignimbritek dominálnak. A kemény láva- és üveges tufapadok fennsíkokat formálnak, melyek között szűk és meredek falú völgyek képződtek. A töredezett és hasadozott kőzetekben az esővíz könnyen beszivárog és táplálja a felszín alatti vizeket.

*El Bajío (1900–1700 m tszf. magasságú fennsík)* Ez a terület a különböző laza vulkáni üledékek eróziója révén keletkezett. A medence belső, sík területeitől meg kell különböztetni a peremterületek nagy kiterjedésű hegylábi zónáit, mivel ezek a felszín alatti víztartók elsődleges tápláló zónái. A hegyekből származó vízfolyások a sík területen lerakott hordalékok kedvező beszivárgási paramétereivel rendelkeznek. A medence belső területein a felszínt finom üledékek borítják, amelyek lassítják vagy megakadályozzák a beszivárgást. A csapadékos időszak végén kis tavak képződhetnek, melyek méretei mesterségesen növelhetők.

### Földtani viszonyok

A Guanajuatói-hegység mezozoikumai változatos összetételű vulkáni (bazalt, andezit, dácit) és üledékes kőzetekből (mészkö, márga, homokkő) épül fel, melyek egy vulkáni szigetív maradványai. Előfordulnak mélységi magmás kőzetek (diorit, tonalit, gránit) is, melyek genetikailag az előzőekben említett, vulkáni szigetívhez kapcsolódnak. A tektonikus helyzetben lévő ultrabázisos kőzetek feltehetően a vulkáni ív aljzatát képező egykori óceáni kéreg maradványai.

A harmadidőszaki kontinentális, mélységi magmás és vulkáni egység a mezozoos ösztlet fölött jelentős diszkordanciával és üledékhézaggal települ. Az eocén polimikt konglomerátum (Duartei Konglomerátum), az oligocén pedig változatos összetételű vulkáni képződmények (Bernalejai Andezit) képviseli.

A harmadidőszak késői szakaszában, intenzív szerkezeti mozgásokhoz kapcsolódó hidrotermális ércesedés történt, amely a zóna ásványi lelőhelyeinek fő forrását jelenti. Az ezt megelőző időszakból származik a terület leglátványosabb képződménye, a nagy vastagságú savanyú tufákból felépülő Cuatralbai Ignimbrít Formáció (MARTÍNEZ-REYES 1995).

Ez az egység két tagozatra osztható:

*Alsó tagozat:* felzikus összetételű, világosbarnától krémszínűig változó, kevésbé konszolidált tömör tufa.

*Felső tagozat:* jól konszolidált, változó összetételű és porfirós szövetű riolitos ignimbrít jellemzi, nagy mennyiségű kvarc fenokristállal; mátrixa nagyon finom, fluidális szerkezeti jellegzetességgel; oszlopos diaklázok kifejlődése is megfigyelhető.

Általában a két tagozat morfológiailag elkülöníthető. Ellenálló képessége miatt az ignimbrít üveges formában jól megmaradt a meredek lejtők tetőin. Az alsó tagozat, mely általában laza szerkezetű, könnyen pusztul; a medencék lejtőin és alsó részein található. A vulkáni működés idején a kiszórt törmelék áthalmazódhatott; a kitéréseket követő zagyarak szétterítették a még nem teljesen kihűlt anyagot. A finom frakció a medencék belsejében kialakult kis tavakban ülepedett le, ahol később bentonitosodott. Ennek az anyagnak az áthalmazott termékei találhatóak most El Bajío aljzatában. A bimodális típusú vulkanizmus következtében a savanyú vulkáni termékek mellett gyakoriak a bazaltlávák is általában a Cuatralbai Ignimbrít tufái közé és fölé ágyazva (Dos Aguasi Bazalt).

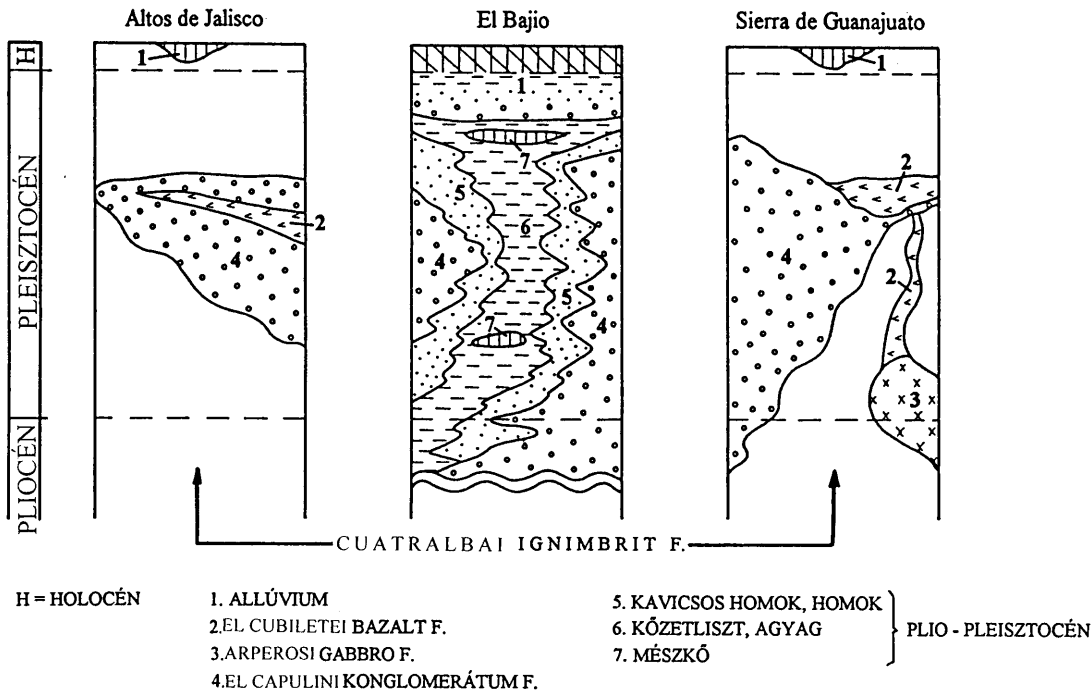
A plio-pleisztocén és kvarter képződményeket eddig kevésbé tanulmányozták, ezek kontinentális és tavi vulkanoszediment formációkkal és bazaltos vulkanizmussal jellemezhetőek. Ide tartoznak mindazok a törmelékes üledékek is, melyek El Bajío alapján és a hegylábak szélein találhatóak. Összehasonlító geomorfológiai elemzés alapján ezek nagyobb része pliocén korúnak tekintendő, s kisebb része negyedidőszaki (3. ábra).

#### A felszíni erózió és szedimentáció termékei

A harmadidőszak végén, mikor a vulkáni tevékenység aktív zónája dél felé tolódott, a Sierra de Guanajuato gyorsan emelkedni kezdett. A felgyorsult erózió feltárta az azelőtt fedett vulkáni formákat, a puhább tufák lepusztultak, s helyükön üledékes medencék képződtek. Ezek a medencék együtt képezik El Bajío-t, s őrzik mind speciális belső szerkezetüket, mind az üledékek változó vastagsági és települési viszonyait. A törmelékes képződmények közzettanilag három típusra oszthatók:

*Konglomerátumok:* Polimiktek, tömörök és vörös színűek, közepesen és jól lekerekített törmelékkel; magmás kőzetekből származnak (főképpen riolít), gyengén osztályozottak, esetlegesen kalcium-karbonáttal cementáltak (El Capulíni Formáció). Nagy kiterjedésű területeken található, főleg Leóntól DK-re





(maximum 100 méteres vastagságban), míg fiatalabb tagozataik délebbre is lehúzódnak a medenceüledékek között.

*Homokkő és lutit:* Világos színűek, vékony lencsékben települnek. A legfinomabb rétegek zöld és sárga színű bentonitos agyagok. A finomszemű üledékek azt jelzik, hogy a medencék belső részei állandóan víz alatt voltak. A törmelékes anyag nagy mennyisége bizonyára a mainál jóval nagyobb csapadék eredménye.

*Mészkövek:* Mikrokristályostól homokosig vagy agyagosig változnak, enyhén kerekített, változó összetételű intraklasztokkal.

### Vulkáni képződmények.

A terület legfiatalabb vulkáni képződményei az El Cubiletei Bazalt Formációban találhatóak. Kőzettanilag olivines bazaltból és augit andezitből épülnek fel. Laza törmelékes vulkanitok találhatóak a medence déli részein melyek valószínűleg korban megegyeznek a lávaközetekkel.

Az El Cubilete kifejlődése, ami ennek a formációnak a nevét adta, egy tipikus kürtőkitöltés. Az oszloposan elváló bazalt konkordánsan települ az El Capulíni Formáció rétegeire.

A vulkanizmus jelzi, hogy a pliocén végén, egy gyors kiemelkedést követően, a korábbi szerkezeti vonalak megújultak, és ezeken keresztül a fiatal magma a felszínre ömlött. A kiemelkedés a rövid vulkáni aktivitást követően folytatódott; így a terület nagy részén az erózió lepusztította a kis vulkáni kúpok jelentős részét, és csak a legellenállóbb és legkeményebb lávák és kürtőkitöltések maradtak meg. Néhány helyen az erózió felszínre hozta a mélyebben keletkezett anyagot is (Arperosi Gabbró). A megújult szerkezeti vonalak mentén magas hőmérsékletű források alakultak ki.

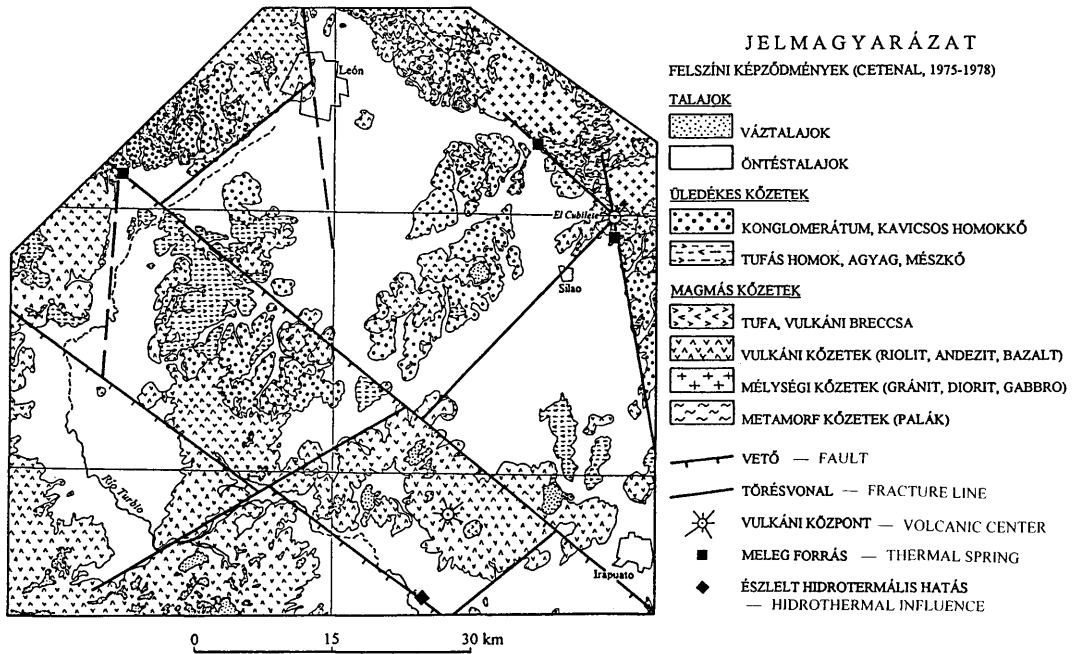
### Folyóvízi üledékek.

A terepi munkák folyamán csak a Turbio folyó üledékeit és alluviális teraszait tanulmányoztuk. Megfigyeléseink szerint az alluviális képződmények csak ritkán érik el a 3–4 méteres vastagságot, a főmeder környéki szűk sávban és a mellékvízfolyások beömléseinek közelében. Ezeket az üledékeket magas szervesanyag tartalmú öntésiszap jellemzi csekély finomszemű kavics betelepüléssel.

### Szerkezeti és környezetföldtani viszonyok

A nagyszerkezeti egységek mozgásának részletes tanulmányozására nem volt lehetőségünk. A figyelmet a neotektonikai folyamatok esetlegesen látható jeleire összpontosítottuk. A korábban elkészült földtani térképek megfelelően ábrázolják a Sierra de Guanajuato szerkezetét, főképpen a bányászati területeken.

A neotektonikai folyamatok a felszíni képződményeken a geomorfológiai változatosságban láthatók. El Bajío-n kicsi a lehetősége a valódi elmozdulások kimutatásának. Az utóbbi években azonban – valószínűleg a fokozott vízkitermelés következtében – olyan hasadékok és mikrotörések jelentek meg a felszínen, melyek jelzik az egyes részmedencék határait. A 4. ábrán bemutatjuk azt a vázlatos szerkezetet, amely a fiatal képződmények elterjedésének alapja



4. ábra A Turbio folyó völgyének és környezetének észlelt neotektonikai vonalai

Fig. 4 Observed neotectonic lines in the environs of Turbio river

lehet. Valószínű, hogy El Bajío peremvonalát enyhén aktív szerkezeti vonalak alkotják és ezek a harmadidőszak vége óta aktívak, általában ezek mentén törnek felszínre a környék melegvízű forrásai.

Fontos tudni, hogy a látható jelek mellett valószínű egy hasonló törésrendszer létezése a medencék belső, részben üledékekkel fedett részein is. Ez teszi lehetővé a felszíni szennyeződéseknek a mélyebb rétegek felé történő lejutását, melynek további oka lehet a növekvő vízkitermelés hatására bekövetkező hidraulikus gradiens növekedés. Minderre utal RODRÍGUEZ & ARMIENTA (1995) munkája, akik szerint, a korábbi prognózisokkal ellentétben, a szennyezés a mélyebb víztartók felé kezdett szivárogni a peremi töréseken keresztül.

### Talajok

A Leóntól közvetlenül délre és a Turbio folyó alsó szakaszán, a Lerma folyóba való beömlése környékének nagy vastagságú alluviális síkságain vastag, néhány helyen több méteres vastagságú talajtakaró található. A Turbio középső szakaszán a felszínközeli riolittufán agyagos talajok keletkeztek, általában kevesebb mint 50 cm vastagságban.

Az Altos de Jalisco lávafennsíkjaian, a Sierra de Comanja-t is beleértve, nagyon változatos talajok találhatók (laza paleotalaj, durva barna talaj, mészlepedékes prérítalaj). A kutatási terület nagy részén a finomszemű Vertisol talaj az uralkodó típus, néhány helyen kötött gesztenyeszínű és csernozjom talajokkal váltakozva. A kötött talajok kialakulásában több aktív folyamat játszott közre, melyek közül a legfontosabb az elmeszesedés és az agyagtartalom megnövekedése (HERNÁNDEZ SILVA 1990).

## Eredmények, és azok kiértékelése

### Krómtartalom vizsgálat

Krómban leggazdagabbak a bázisos és ultrabázisos kőzetek, 100–3400 ppm értékekkel. Ezzel szemben a savanyú magmás és az üledékes kőzetekben egyaránt 5–120 ppm között mozog a krómtartalom; bazaltos kőzetekben 40–600 ppm értékeket tapasztaltunk (HERNÁNDEZ SILVA et al. 1998). A legfontosabb krómásványok a krómit, daubrelit, esztechtit, formacit, bellit, stb., ezek közül a legjellemzőbb ásvány a krómit, ami genetikailag az ultrabázisos és bázisos kőzetekhez kapcsolódik. A Cr(III) helyettesíti a  $Fe^{3+}$  és  $Al^{3+}$  -ot egyes ásványokban, mint a gránátok, csillámok, turmalinok és kloritok. A króm oxidált állapotban is előfordul; a legstabilabb és legáltalánosabb formák a Cr(III), amely többé-kevésbé mozgékony, erősen kötődve a részecskékhez, és a Cr(VI), amely anionként létezik és könnyen eltávolítható a talaj- és üledék szemcsékről; ez a króm legmérgezőbb formája. A Cr nagy mennyiségben a bazaltokból és szerpentinitékből származó talajokban található, 5–300 ppm értékekkel. A szerpentinű eredetű talajokban 1000–3000 ppm értékeket is jelentettek (HERNÁNDEZ SILVA et al. 1998).

A króm koncentráció a talajokban a különböző ipari szennyvizek hatására megnövekedett. Az akkumuláció főleg a homokos talajokban jelentős.

A legfontosabb Cr-koncentrációk az alábbi egységekhez kapcsolódnak:

a) A León–Turbio rendszer üledékei, különösen a Silva és San Roque de Montes, El Maestranzo és El Claro víztárolók, a Turbio mellékfolyóival, a La Joya és Mora patakokkal együtt, 220,0–690,0 ppm értékekkel;

b) A talajokban észlelt legnagyobb koncentrációk az Estancia de Vaqueros néven jelzett területen fordulnak elő (2196,0 ppm), amely közvetlenül a Mora patak beömlése után és a Trinidad-víztározó előtt található.

c) La Reserva, Betania-tól délkeletre, illetve Plan de Ayala és Malagana településektől délre fekvő terület, 281,0–595,0 ppm értékekkel.

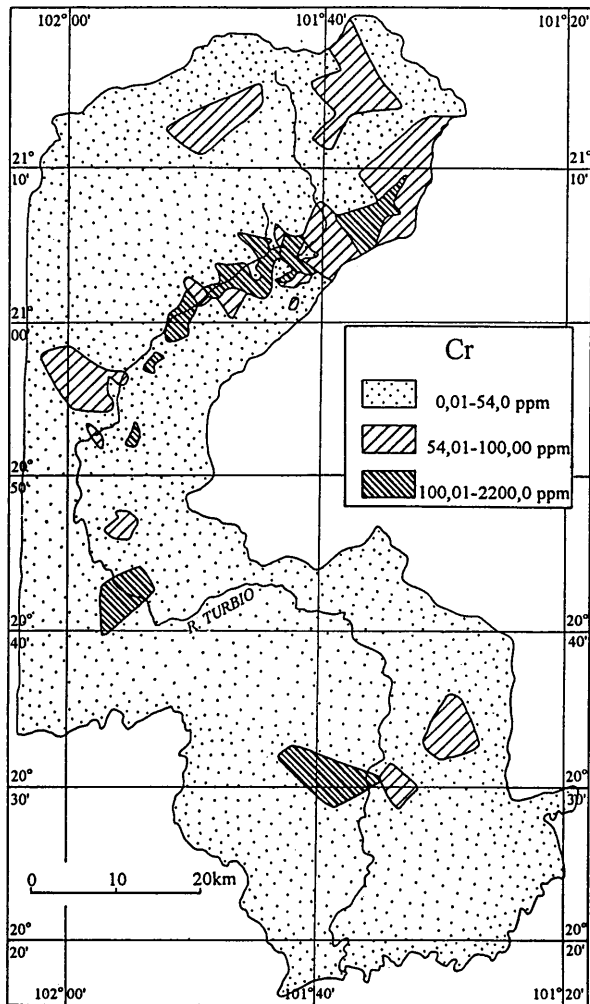
A króm eloszlás térkép mutatja (5. ábra), hogy a 100,01–2200,0 ppm tartalom a León–Turbio folyók rendszerének üledékeihez kötődik, főképpen a León város, San Francisco del Rincón és Purísima de Bustos közötti területen. A térképen látható, hogy a León–San Francisco del Rincón–Purísima de Bustos ipari sáv a legproblematisabb zóna a talajok és üledékek Cr-tartalmát illetően.

A Cr-koncentráció értékei a 35,2 ppm mértani középérték körül ingadoztak, 244,2% variációs együtthatóval. A króm esetében számos talaj- és néhány üledék-minta eredményezett 300,0 ppm fölötti értéket, ez arra utal, hogy a magas Cr-tartalom áthalmozás következménye. A talajokban és az üledékekben mért Cr-koncentrációra elvégzett ANDEVA statisztikai vizsgálat azonban nem mutatott jelentős különbséget, annak ellenére, hogy az üledékekben mért átlagos koncentráció 54,6 ppm, míg ugyanez a talajokban 80,2 ppm. A Cr-tartalom értékei nem követnek normális eloszlást.

### Nikkeltartalom vizsgálatok

A nikkel jelenléte a különböző kőzettípusok szerint változó; legmagasabb a Ni-koncentráció az ultrabázisos kőzetekben, mint a peridotit, dunit és piroxenit; ezeket a gabbró, bazalt és átmeneti kőzetek követik. A vas-mangánban és szulfidos ásványokban gazdag magmás kőzetek nikkelben is gazdagok, az ezekben előforduló fő ásványok a piroxének, olivin, biotit és klorit (HERNÁNDEZ SILVA et al. 1998). A savanyú magmás kőzetekben kevesebb nikkel van, mint az előbbieken, az alkáli magmás és üledékes kőzetekben található a legkevesebb. Talajokban a nikkel 5–500 ppm között változik, a származási anyagtól függően, de a savanyú magmás kőzetekből származó talajok esetén általában 50 ppm-nél is kisebb lehet; bázisos mélységi és vulkáni kőzetekből, főleg szerpentinekből származó talajok esetén viszont a Ni-tartalom nagyon magas lehet. A talajok nikkelszennyeződése elsődlegesen a kohóipartól és az agrokémiai szerek használatából származik.

A legnagyobb Ni-koncentrációk a Turbio folyó medencéjének felső és alsó harmadában jelentkeztek (6. ábra), ezek földrajzilag a Guanajuatillo és Barbosa patakok menti zónában és Todos Santos környékén helyezkednek el 105,5–107,0 ppm közötti értékekkel; s ugyanezt találtuk a Pénjamo és Hondo patakok üledékeiben is. A La Tinaja és a Los Naranjos csatorna és az Hacienda de Arriba patak közötti területen 60,0 és 66,0 ppm közötti értékeket észleltünk; a La Atarjea pataknál az Altos de Jalisco-ban 65,0 ppm-et. A Turbio folyóhoz kapcsolódó üledékeknél a legszennyezettebb területek El Tecolote (61,0 ppm) és El Dique (83,5 ppm); a Lerma folyóhoz kapcsolódóan Pastor Ortiz (61,0 ppm)).



5. ábra A Cr tartalom eloszlása a talajokban és felszíni képződményekben

Fig. 5 Distribution of Cr content in the soil and the superficial formations

Az összes Ni-adat mértani középértéke 30,6 ppm, a variációs koefficiens 50,19%. A talajok és üledékek Ni-tartalom vizsgálata azt mutatta, hogy az átlagos értékek jelentős eltérést mutatnak, mivel az üledékekre 41,2 ppm-et, a talajokra pedig 30,3 ppm-et kaptunk. A koncentráció-értékek normális eloszlást követnek.

Az alkalmazott módszer megengedte – többek között –, hogy a folyók mentén vett üledékminták mintavételezési helyeinek megválasztásával a folyás menti eloszlást is megrajzolhassuk a vizsgált elemekre a forrástól a torkolatig. Továbbá, a mintavétel nemcsak a folyók és patakok medréből történt, hanem a mederlejtőkből, alluviális teraszokból, ártéri síkságból, miáltal a vízhálózat menti üledéklerakódás különböző fokozatainak nyilvánvaló befolyásoló hatását is figyelembe tudtuk venni. A vízfolyások üledéke (a víztározókat és tavakat is beleértve) a medence magasabb részeiről származó, erózió hatására lepusztuló anyagok keveredésének és akkumulációjának eredménye, amely állandó mozgásban van.

A szennyező anyagok legnagyobb koncentrációi a szennyezőforrások közelében észlelhetők. Ahogy az ettől való távolság nő, az elemek eloszlása egyre diffúzabb lesz. A szennyeződés elterjedésének szemléltetésére a térinformatika (GIS) eszközeit használhatjuk fel.

A vízáramban a szállított elemek a körülményektől függően szilárd vagy oldott alakban találhatóak. A mederüledékekben az elemek jelenléte sokkal biztosabb mint a lebegtetett anyagban, így kiértékelésre alkalmasabbak.

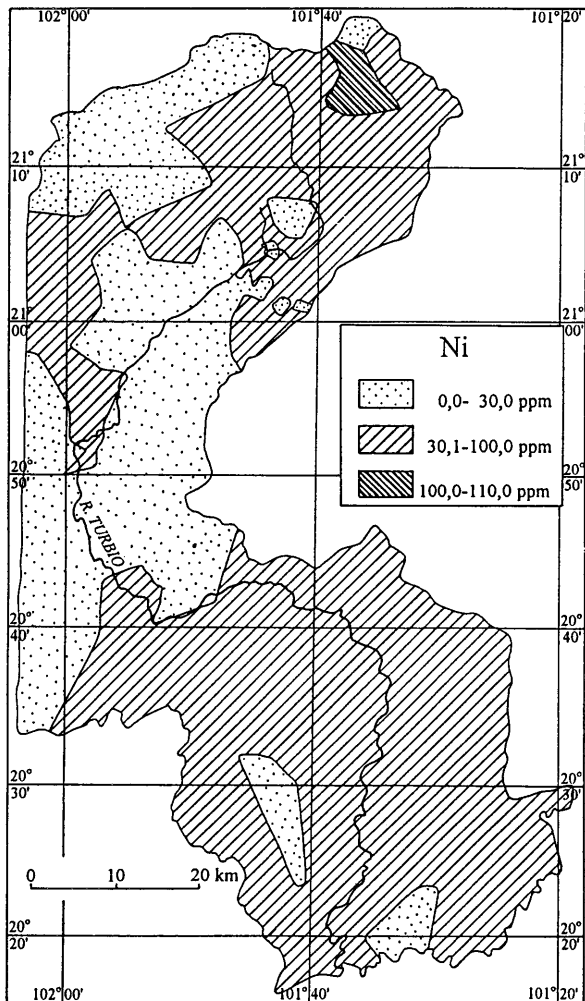
A Turbio folyó vízrendszerében megjelenő antropogén eredetű nehézfém szennyezés nagy része az 50-es évektől keletkezik, amikor León, San Francisco del Rincón és Purísima de Bustos iparosodása kezdődött.

A Turbio medencéjében véghezvitt különböző szabályozási munkák alapvetően megváltoztatták az üledékképződési folyamatokat, részben befolyásolva a nehézfémek szállítódását és haladási irányát a rendszerben. Csatornák építésével vagy a folyó medrének megváltoztatásával a lebegtetett hordalék és a nehézfémek mozgása helyenként felgyorsult, ennek következtében az üledékeket fogadó területek nehézfémekben egyre szennyezettebbé váltak. Ilyen a helyzet a San Germán víztárolótól északra. (2. ábra)

Az antropogén eredetű nehézfém koncentrációk az üledékek legnagyobb részében az emissziós forrástól távolodva a hígulás révén csökkennek. Például, a Turbio medencéjében a Cr által legszennyezettebb terület a León városától délre, valamint San Francisco del Rincón és Purísima de Bustos városoktól délre található zóna, s ezeken a helyeken az elem koncentrációja a városoktól távolodva csökken. El Toro helység után az üledékek egyre inkább az emberi tevékenység révén bejuttatott anyagok és a régió földtani és ásványtani jellemzőiből következő természetes tulajdonságokat őrző üledékek keverékévé válnak. A medencétől délebbre az üledékekben magas Cr-tartalom ritkábban fordul elő (5. ábra).

A nehézfémek megkötődése vagy raktározása időben és térben nagymértékben változott, annak köszönhetően, hogy a rendszerbe bejutó szennyeződés is jelentősen változó volt.

A British Geological Survey (1995) szakvéleménye azt feltételezi, hogy a León környéki ipartelepekről kijövő szennyvízből származó Cr az öntözés révén eloszlik a talaj felső néhány centiméterében, és kicsapódik a csatornák és lagúnák



6. ábra A Ni tartalom eloszlása a talajokban és felszíni képződményekben

Fig. 6 Distribution of Ni content in the soil and the superficial formations



üledékeiben. Ezzel szemben RODRÍGUEZ & ARMENITA (1995) feltételezik, hogy az ipari tevékenységből, a San Juan de Otates környéki zónából és a nagy Cr-tartalmú anyagok égetéséből származó króm egy vető vonala mentén eljuthat és szennyezi a víztartó rétegeket.

### Következtetések

– Vizsgálataink szerint a króm szennyezés elsősorban a Turbio folyó üledékeiben jelentkezik. Az eloszlás földrajzilag szabálytalan és változó. Általában a Cr legjelentősebb koncentrációi León városától délre kezdődően a Santiago és León folyók torkolatáig terjedő zónában található. Ez megerősíteni látszik azt a feltevést, hogy a koncentráció növekedésében nagy szerepük van a León környéki bőrfeldolgozóknak felhasznált Cr-tartalmú vegyszereknek, a távolabbi dúsulást pedig a csatornákon elvezetett és elárasztásos öntözésre használt szennyvíz okozza.

– A nikkell legmagasabb koncentrációi a Sierra de Cuatralba-tól délre, a vízgyűjtő peremén található, ezek a normális szennyezőanyag tartalom fölötti értékek. Ugyanakkor a medence többi része nem mutat veszélyes mértékű akkumulációt. A 30,1–100,0 ppm tartományban csak egy, a Turbio folyó üledékeihez kapcsolódó, szabálytalan eloszlású és nagyon diszperz folt található. Ezek alapján feltételezhető, hogy a dúsulás nagyobb része természetes úton, az ultrabázisos kőzetek mállásakor és lepusztulásakor jutott az üledékekbe.

### Irodalom

- British Geological Survey – Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de León 1995: Effects of Wastewater Reuse on Urban Groundwater resources, León, Mexico – Final Report, Manuscript, UNAM Arch.
- CETENAL 1975–1978: Mapas geológicos, escala 1:50.000, hojas F-14-C-41/42, F-14-C-51/52, F-14-C-61/62.
- HERNÁNDEZ SILVA, G. 1997: Investigaciones edafo-geológico-ambientales en la cuenca del río Turbio y en la Laguna Yuriria, Edo. de Guanajuato, México. – Prop. del proyecto UNAM-CONACYT, Manuscrito, UNAM Arch.
- HERNÁNDEZ SILVA (ed.) 1990: Estudio pedogenético de los suelos en función de algunas unidades litoestratigráficas de la Sierra de Guanajuato. – *Contribuciones a la Edafología Mexicana, Instituto de Geología, UNAM*, 25–48.
- HERNÁNDEZ SILVA, G. (ed.) 1998: Monitoreo de contaminantes en las subcuencas de los ríos Guanajuato y Turbio y su impacto en el río Lerma. – Informe final del proyecto, Unidad de Ciencias de la Tierra, Campus Juriquilla, Qro., Instituto de Geología, UNAM, México
- MARTÍNEZ-REYES, J., VASALLO, L. F. & FELIPE DE, J. F. I. 1995: Geología potencial minero de la porción central-poniente del Estado de Guanajuato – Ed. UNAM, Guanajuato, p. 70.
- RODRÍGUEZ C.R. & ARMIENTA, M.A. 1995: Groundwater chromium pollution in the río Turbio Valley, Mexico: Use of pollutants as chemical tracers. – *Geofísica Internacional*, **34/4**, 417–426.
- SCHAREK, P. & KISS, G. 1997: Métodos de aplicación de los datos geológicos en proyectos de rellenos sanitarios – Manuscrito, UNAM y MÁFI Arch.
- A kézirat beérkezett: 1999. 03. 10.



# Tizennyolcadik századi könyvek a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszékének könyvtárában

## Eighteenth-century books in the library of the Department of Palaeontology, Eötvös University, Budapest

KÁZMÉR Miklós\*  
(2 tábla)

*Key words: 18th century, palaeontology, books, history of geology*  
*Tárgyszavak: 18. század, őslénytán, könyvészet, tudománytörténet*

### Abstract

The library of the Department of Palaeontology, Eötvös University, Budapest holds the following eighteenth-century books on palaeontology and geology: LANG (1708): *Historia Lapidum Figuratorum Helvetiae*, SCHEUCHZER (1723): *Herbarium Diluvianum*, PLANCUS (1738): *De Conchis minus notis*, LEIBNITZ (1749): *Protogaea*, BERINGER (1767): *Lithographia Wirceburgensis*, FICHEL (1780): *Nachricht von der Versteinerungen des Grossfürstenthums Siebenbürgen*, FICHEL (1780): *Geschichte des Steinsalzes... in Siebenbürgen*. Detailed bibliographic data of the books are followed by notices on the possessors, and on the significance of the authors and their work.

Manuscript received: 07. 03. 1999

### Összefoglalás

A budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszékének könyvtárában a következő 18. századi paleontológiai és geológiai szakmunkák találhatóak: LANG (1708): *Historia Lapidum Figuratorum Helvetiae*, SCHEUCHZER (1723): *Herbarium Diluvianum*, PLANCUS (1738): *De Conchis minus notis*, LEIBNITZ (1749): *Protogaea*, BERINGER (1767): *Lithographia Wirceburgensis*, FICHEL (1780): *Nachricht von der Versteinerungen des Grossfürstenthums Siebenbürgen*, FICHEL (1780): *Geschichte des Steinsalzes... in Siebenbürgen*. A könyvek bibliográfiai adatait a possessorok jegyzéke, valamint a szerzők és művük rövid ismertetése kíséri.

### Bevezetés

A geológia több évszázados szellemi örökségének számbavételéhez kívánunk hozzájárulni a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszékének könyvtárában – Magyarország egyetlen őslénytani szakkönyvtárában – őrzött régi és ritka könyvek leírásával<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> A kulturális javak védelméről szóló törvény I. fejezetének 7. § (2) szerint „A kulturális javakat tudományos módszerekkel kell felkutatni, számba venni és értékelni. Az így számba vett értékek történeti adatait, leírását, illetőleg a rájuk vonatkozó forrásértékű dokumentumokat a nyilvánosság számára hozzáférhetővé kell tenni” (RÓNAI 1998).

Jelenleg nem létezik olyan országos nyilvántartás, amely a tudománytörténet kutatói számára feltárná, hogy régi korok munkáiból melyek és hol találhatóak meg a közönyvtárakban. Szerény katalógusunk közreadásával nagynevű elődök példáját követjük. Gazdagabb országok, egyetemek ősnymtatványaik<sup>2</sup> katalógusát tesszik közzé. A cambridge-i egyetem könyvtára 1600 előtt megjelent művek katalógusával büszkélkedik. A velencei Museo Civico di Storia Naturale 16–18. századi földtani és őslénytani anyagát veszi számba LAZZARI (1996). A milánói múzeum könyvtárának gyarapodásáról közöl szakszerű leírásokat SCHIAVONE (1984). A nemzeti bibliográfiákra példa KÜHNE (1995) munkája: a szerző a 16. századi, németországi könyvtárakban őrzött tudományos könyvek bibliográfiáját állította össze. A nagyobb hazai könyvtárak is kötelességüknek érzik állományuk történeti részét ilyen módon feltárni (l. a Miskolci Egyetem Selmeci Műemlékkönyvtárának katalógusát: DRAHOS et al. 1973). A Magyar Királyi Földtani Intézet múlt századi nyomtatott katalógusai – már csak koruknál fogva is – kiválóan betöltik ezt a szerepet (pl. LÁSZLÓ 1911). Egy országos könyvjegyzék valamennyi középkori könyvünket tartalmazza (CSAPODI & CSAPODINÉ 1993).

Ezen cikkem nem csak a magyar kiadású, ill. hungarikum-munkákat veszi számba, hanem a külföldi kiadású, nem feltétlenül magyar vonatkozású köteteket is. Ezeket pusztán régiségük miatt, de mindig megemlítve az illető mű tudományos/tudománytörténeti jelentőségét is.

Meddig tekintünk egy könyvet réginek? Terjedelmi szempontból a 18. századi és annál régebbi könyveket kívánjuk most számbavenni. Az időbeli elhatárolást egyébként célszerű kb. 1850-nél megtenni. Ekkor kezdődött térségünkben a földtan intézményesülésének folyamata a bécsi Földtani Intézet és a Magyarhoni Földtani Társulat megalapításával (VENDL 1958), így már sem a kiadás, sem a megőrzés nem igényelt olyan nagymértékű magánjellegű erőfeszítést, mint a megelőző időkben.

A könyveknél a címleírás mellett közöljük a possessor-bejegyzéseket (az egykori tulajdonosokra utaló nyomokat: beírásokat, bélyegzéseket, ex libriseket, ismert kéztől származó glosszákat/lapszéli jegyzeteket) is. Így remélhetőleg megfelelő módszertani alapot nyújtunk a geológia története szempontjából fontos többi magyarországi könyvgyűjtemény feltárásához és publikálásához.

Ez az annotált katalógus egyben biztatás szeretne lenni arra, hogy más könyvtárak – kicsik és nagyok – is kiadják a birtokukban lévő régi könyvek jegyzékét. Mindenkinek azt kell számontartania, amije van. A számbavételnek az is a szándéka, hogy a művek (könyvek, térképek, gyűjtemények) meglétének tudatosításával elősegítse azok további fennmaradását<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> A Gutenberg-féle könyvnyomda működésének 1465-ös kezdete és 1500 között megjelent könyveket nevezik ősnymtatványoknak, inkunábulumoknak. Ezek a világ bármely könyvtárának büszkeségei és megőrzésükre, megismertetésükre mindenütt különös gondot fordítanak.

<sup>3</sup> Ne fordulhasson még egyszer elő, ami a Műgyűjtemény Ásványtani Tanszékének könyvtárával és gyűjteményeivel történt. MEISEL János professzorsága és rektorsága idején – a szorongató helyhiányt enyhítendő – a régi anyagot rendezetlenül a pincébe hányták (vö. BIDLÓ 1994). BODA Jenő és MONOSTORI Miklós mentették meg később az anyag paleontológiai részét: a SCHAFARZIK-féle ősmaradványgyűjteményt és az őslénytani könyveket ma az Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszéke őrzi.

## A könyvek

Az egyes kötetek leírásának elején megadom a rövidített címet, majd az egész címlap leírását, betűhíven, törtjellel mutatva a sortörések helyét. Ezt a bibliográfiai adatok, majd a példány hajdani tulajdonosaira utaló, ill. általuk tett megjegyzések követik. Végül röviden ismertetem a szerző és műve jelentőségét.

### *LANG (1708): Historia lapidum figuratorum Helvetiae [kolligátum]*

Coll. 1

CAROLI NICOLAI LANGII / Lucernens. Helvet. Phil. & Medici / Acad. Caes. LEOPOLD. Nat. Curios. German. & Physio-Crit. Senens. / HISTORIA / LAPIDUM FIGURATORUM / HELVETIAE, / EJUSQUE VICINIAE, / In qua non solum enarrantur omnia eorum / GENERA, SPECIES ET VIRES / AENEISQUE TABULIS REPRaesentatur, / Sed insuper adducuntur eorum / LOCA NATIVA, IN QUIBUS REPERIRI SOLENT, / UT CUILIBET FACILE SIT EOS COL- / LIGERE, MODO ADDUCTA LOCA / ADIRE LIBEAT. / VENETIIS MDCCVIII. / Sumptibus Authoris, Typis Jacobi Tomasini. / SUPERIORUM PERMISSU. / Lucernae, apud Haeredes Gottofredi Hault. / & Joannem Jodocum Halter.

Quarto (171 × 228 mm). Egész bőrkötés.

A címlap előtt ábra: a könyv fejezetenkénti felosztását múzeumi fiókos szekrényekként szemléltető ábra. Szövege: Caroli Nicolai Langy [!] Lucern. Helueta Phil. et Medici / HISTORIA / LAPIDVM FIGVRATORVM / Helvetiae eius que Viciniae. Ambrosius Besutius Del. Paulus Blancus Mediolan, Sculp. Előzékábra, címlap, 28 számozatlan oldal, 165 számozott oldal, közéskötte 52 rézmetszetű tábla, melyek egy része illeszkedik az oldalszámozás sorrendjébe, más része ismétli, ill. számozás nélküli.

### *LANG (1709): Tractatus de origine lapidum figuratorum*

Coll. 2.

CAROLI NICOLAI LANGII / Lucernens. Helvet. Phil & Med. / Acad. Caes. LEOPOLD. Societ. Reg. Prussicae & Physio-Crit. Senens. TRACTATUS / DE / ORIGINE / LAPIDUM FIGURATORUM / in quo diffuse disseritur, utrum nimirum sint / CORPORA MARINA A DILUVIO AD MONTES TRANSLATA, / & tractu temporis petrificata / vel an / A SEMINIO QUODAM E MATERIA LAPIDESCENTE / in terram generentur, / Quibus accedit accurata / DILUVII, / EJUSQUE IN TERRA EFFECTUUM / Descriptio cum Disertatione / DE GENERATIONE VIVENTIUM, / Testaceorum praecipue, plurimorumq; corporum, / a vi plastica aurae seminalis hinc inde delatae / extra consuetam matricem / productorum. / LUCERNAE, MDCCIX. / Sumptibus Authoris, Typis Annae Felicitatis Hault. / SUPERIORUM PERMISSU.

Címlappal együtt 8 számozatlan oldal, 80 számozott oldal. Hozzáköteve ötoldalas kézírásos index.

Possessorbejegyzések. A hozzákötött színes belső borítólappal verzőjában részben kiradirozott szöveg:

complett coll

54 ... und Titelbild

8.131 ...

Hozzáköttött lapon: H. J. HAAS<sup>4</sup>, gekauft aus dem Nachlasse F. A. v. Quenstedt's, anno 1890. Uo. bélyegző: Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszék könyvtára Lsz.: 13695. Feltehetően a régi kötés előzéklapja rectóján: QUENSTEDT<sup>5</sup>. Ua. verzóján QUENSTEDT kezével hatsoros, német nyelvű bejegyzés az oldalszámozás hibáiról. A címkép előtti lap verzóján: Langii Historia & ... Venetiis... (ceruzával); le couvert de St. Urbain erfolgt die Fossilien am Lang teste Agassiz. Rech. sur les poissons foss 1833 v I pag 41. (tintával) Az előzéklap ábráján tintával: 1708. A címlapon tintával: 1708. A szövegben néhány helyen piros és fekete ceruzával aláhúzások. Az Ammonites tábláknál és a hozzátartozó szövegrészeknél 1–2 szavas ceruzás bejegyzések. A kolligátum második tagja után hozzáköttve öt sűrűn írt oldalal a második rész indexe. A kötet elején QUENSTEDT kezevonását viselővel megegyező, hátulra is bekötött szürke színű lapon ceruzával néhány, oldal-, ill. táblaszámra utaló, egy-egy ósmaradványnévből álló megjegyzés. A kötet feltehetően már QUENSTEDT tulajdonában is kolligátum volt.

Karl Nikolaus LANG (1670–1741) luzerni orvos és városi tanácsos, a város természettudományi múzeumának megalapítója (LUTZ 1812). Jól felismerhető őslénytani ábrákat közlő munkája egyike az utolsóknak, melyek a fossziliákat a kőzetben keletkezetteknek tartja (ZITTEL 1899: 20–21).

\* \* \*

### SCHEUCHZER (1723): *Herbarium Diluvianum*

Az első, rézmetszetű címlapon:

HERBARIUM / DILUVIANUM / collectum / a / JOHANNE JACOBO SCHEUCHZERO, MED. D. / Mathes. prof. Tigurino, Acad. Leopold. Carol. / et Soc. regg. Anglica ac Prussicae Membro. / Editio Novissima duplo Auctior. / LUGDUNI BATAVORUM / Sumptibus PETRI VANDER Aa, Bibliopolae, / Civitatis atque Academiae Typographi. / M D CC XXIII.

A második, szedett címlapon:

JOHANNIS JACOBI SCHEUCHZERI, / Tigurini, Medicinae Doctoris, Matheseos Professoris, Acade- / miae Leopoldino-Carolinae & Societatum Regiarum, / Anglica ac Prussicae, Membri, / HERBARIUM / DILUVIANUM. / Editio Novissima, duplo Auctior. / LUGDUNI BATAVORUM, / Sumptibus PETRI VANDER Aa, Bibliopolae, Civitatis atque Academiae Typographi. / M D CC XXIII.

Két címlap, ajánlás, üres lap, verzóján SCHEUCHZER mellképével, 119 számozott oldal, 5 számozatlan oldal, közbekötve 14 rézmetszetű tábla, 246 × 380 mm. Rongált félpergamen kötés. A gerincen J. J. SCHEUCHSER. [!] *Herbarium Diluvianum*, tintával írt felirat:

Possessorbejegyzések: A kötéstábla külső oldalán: SCHEUCHZER. 1. (tussal, papír ragasztószalagon; az 1960-as években az Őslénytani Tanszéken, BOGSCH László professzor által készített felirat). A kötéstábla belső oldalán: 10.– L. B. 3610 [ceruza]. fol 1905 [ceruza]. Az első címlap bal felső sarkában: B 331 [ceruza]. A második címlap jobb felső sarkában: B 331. Alatta körbélyegző: Budapesti Eötvös

<sup>4</sup> HAAS, Hyppolit Julius (1855. november 5.–1913. szeptember 2.). 1886-tól a geológia és az őslénytan professzora Kielben.

<sup>5</sup> QUENSTEDT, Friedrich August von (1809. július 9.–1889. december 21.). 1837-től a tübingai egyetemen a geológia professzora. A Sváb-Alb őslénytanának kutatója. Megteremtette a német jura ammoniteszonációját. Számos monográfia és kézikönyv szerzője: *Handbuch der Petrefacten* (1882–1885), *Die Ammoniten der Schwabischen Jura* (1887–1888), *Der Jura* (1858), *Petrefactenkunde Deutschlands* (1846–1878) (CLEVELY 1983).

Loránd Tudományegyetem Őslénytani Intézete. Ez mégegyszer az oldal jobb alsó sarkában, ahol is felülbélyegzi a korábbi, Pázmány Péter Tudományegyetem Őslénytani Intézete körbélyegzőt. Más bejegyzés a kötetben nem található.

Johann Jakob SCHEUCHZER (1672–1733) zürichi orvos, természettudós, matematikus. Tudományos hírnevét ősmaradványgyűjteményével már fiatalon megalapozta. Növényi fossziliákat leíró, *Herbarium diluvianum* c. munkájáért a paleobotanika megalapítójának tekintik (PILET 1975; FISCHER 1973). Különlegesség a tizennégy rézmetszetű tábla alján megjelentetett, kortárs tudósokhoz, köztük KÖLESÉRI Sámuelhez szóló ajánlás (KÁZMÉR 1997, 1999).

\* \* \*

*PLANCUS (1739): De conchis minus notis [kolligátum]*

Coll. 1.

JANI PLANCI / ARIMINENSIS / DE CONCHIS MINVS NOTIS / LIBER / CVI ACCESSIT / SPECIMEN AESTVS RECIPROCI MARIS SVPERI / AD / LITTVS PORTVMQVE ARIMINI / VENETIIS / Typis JOANNIS BAPTISTAE PASQUALI / AERE AVCTORIS / Anno MDCCXXXVIII. 6 / SVPERIORVM PERMISSV.

46 oldal, 5 rézmetszetű tábla. Papírkötés, fedele és gerince hiányzik. Belsejében sáros lapok.

Coll. 2.

pp. 47–81: JANI PLANCI / ARIMINENSIS / SPECIMEN / AESTVS RECIPROCI MARIS SVPERI / AD / LITTVS PORTVMQVE ARIMINI.

Pp. 83–88: közös index mindkét könyvhöz. Negyedré (185 × 254 mm).

Possessorbejegyzések. A címlapon B. 55. aláhúzva [az oldal bal felső sarkában kivakart ceruzajírás]. B... [piros tintával az oldal tetején; a vakarás kilyukasztotta a lapot]. A LITTERARUM FELICITAS feliratú allegorikus díszítmény bal oldalán fekete tintával L A névbetűk, jobb oldalán Murk... név (valószínűleg ugyanattól a kéztől). Az évszám mellett 1739. arab számokkal kiírva, a kivakart B írásával megegyező kéztől. A címlap verzőjén az Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszék könyvtárának bélyegzője: Lsz.: 13697. Más kézirásos bejegyzések a kötetben (a könyvkötőnek szóló, a táblák bekötésének sorrendjére vonatkozó, de láthatóan meg nem fogadott utasításokon kívül) nincsenek.

A Janus PLANCUS latinositott nevet Giovanni BIANCHI olasz orvos és természetudós viselte (1693–1775). Utazásai alkalmával gyűjtött tárgyakból kiváló természetrajzi gyűjteményt hozott létre. A sienai egyetem anatómiaprofesszora volt. Riminibe visszatérve a Hiúzok Akadémiájának újjáélesztésével foglalkozott (Biografia 1832). A *De Conchis minus notis* öt tábláján az Adriai-tenger homokjában mikroszkóppal megfigyelt foraminiferákat, valamint puhatestűeket, rákokat és tüskésbőrűeket mutatott be. Ő írta le a *Biloculina*, *Nodosaria*, *Rotalia* stb.

<sup>6</sup> Az évszám M-je helyett középen egy I, jobb- és baloldalán szembefordított C betű található, a D helyén pedig csak az I és jobb oldalán hátrafordított C betű.

foraminifera-nemzetségeket – bár apró ammoniteseknek tartotta őket. Ezzel – BECCARI-val együtt – a mikropaleontológia egyik megalapítójává vált (FORNASINI 1887; NEVIANI 1934; ACCORDI 1984). A könyvnek 1760-ban bővített, tizenkilenc táblát tartalmazó második kiadása is megjelent (FABI 1968; HÖLDER 1960:314).

\* \* \*

*LEIBNIZ (1749): Protogaea*

SVMMI POLYHISTORIS / GODEFRIDI GVILIELMI / LEIBNITII / PROTOGAEA / SIVE DE PRIMA FACIE TELLVRIS ET ANTIQVIS- / SIMAE HISTORIAE VESTIGIIS IN IPSIS NA- / TVRAE MONVMENTIS DISSERTATIO EX SCHEDIS MANVSCRIPTIS / VIRI ILLVSTRATIS / IN LVCEM EDITA / A / CHRISTIANO LVDOVICO SCHEIDIO. / GOETTINGAE / SVMPTIBVS IOH. GVIL. SCHMIDII, BIBLIOPOLAE VNIVERSIT. / A. S. H. MDCCXXXVIII.

Címlap, 2 számozatlan, xxvi számozott, 2 számozatlan, 86 számozott oldal, 12 rézmetszetű tábla, negyedré (195 × 237 mm).

Possessorbejegyzések: a kötéstábla belsején ceruzával: complett coll. Mit 12 Taf. D[uplul]. A kérés védőlapján bélyegző: Prof. Dr. H. HAAS, Kiel. Másik bélyegző: Eötvös Loránd Tudományegyetem Óslénytani Tanszék könyvtára Lsz.: 13696. A kötés szennylapján: H. HAAS (tintával). A címlapon: Sum ex libris Joanni Andreae SCHREWERI (tintával). A címlap alján: 1749. (tintával). Más kézírásos bejegyzés nincsen.

Gottfried Wilhelm LEIBNIZ (Lipcse, 1646–Hannover, 1716) filozófus, matematikus, történész, politikus (KREILING 1973). *Protogaea*-ját Christian Ludwig SCHEIDT (1709–1760) göttingai könyvtáros, történész (FRENSDORFF 1890) adta ki. A latin nyelvű munka német fordítását W. von ENGELHARDT adta közre 1949-ben. E mű tartalmazza LEIBNIZ hipotézisét a Föld kialakulására és fejlődésére vonatkozóan, valamint álláspontját, mely szerint a fossziliák nem a természet játéka (GEIKE 1905).

\* \* \*

*BERINGER (1767): Lithographia Wirceburgensis*

D. JOANNIS BARTHOLOMAEI / ADAMI BERINGER, / PHILOSOPHIAE ET MEDICINAE DOCTORIS IN ALMA EOO-FRANCICA / WIRCEBURGENSIUM UNIVERSITATE PROFESSORIS PUBL. ORDIN. / FACULT. MEDICAE ASSESSORIS, REVERENDISSIMI ET CELSISSIMI / PRINCIPIS WIRCEBURGENSIS CONSILIARI, ET ARCHIATRI, AULAE, NEC NON / PRINCIPALIS SEMINARI DD. NOBILIVM ET CLERICORVM, AC MAGNI / HOSPITALIS JULIANAEI PRIMO LOCO MEDICI, / LITHOGRAPHIA WIRCEBURGENSIS, / DUCENTIS LAPIDVM FIGURATORVM, / A / POTIORI, INSECTIFORMIVM, / PRODIGIOSIS IMAGINIBVS / EXORNATA. / EDITIO SECUNDA. / FRANCOFVRTI ET LIPSIAE. / APVD TOBIAM GOEBHARDT, BIBLIOPOLAM BAMBERGENSEM / ET WIRCEBURGENSEM. 1767.

Címlap, 95 számozott oldal, 21 rézmetszetű tábla. Negyedré (212 × 349 mm). Félvásznonkötés. Gerincén modern nyomattal: BERINGER – LITHOGRAPHIA WIRCEBURGENSIS



Possessorbejegyzések. A címlappal szemközt: Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszék könyvtára Lsz.: 13694. A címlap alján tintával: 29. Ezen kívül a kötetben más módon bejegyzés nincsen. Kissé elázott, belsejében néhány oldalon vízfoltos példány.

Johann Bartholomaeus Adam BERINGER (1667–1738) orvos, természettudós, a würzburgi egyetem professzora. Máig tartó hírnevét fenti munkájának közreadásával szerezte. Ebben – ellenségei által félrevezetve – faragott köveket írt le és illusztrált mint valódi fossziliákat. Bár megjelenése után munkáját a könyvkereskedőktől visszavásárolta, az íveket nem semmisítette meg; ezekből készült a jelen második kiadás, már BERINGER halála után, új címlappal (JAHN 1963, 1970). A *Lithographiá-t* JAHN és WOOLF fordította angolra (1963). A 'hazugságkövek' fennmaradt példányai ma a múzeumok féltett kincsei (EDMONDS & POWELL 1974).

\* \* \*

*FICHEL (1780): Nachricht von der Versteinerungen des  
Grossfürstenthums Siebenbürgen*

NACHRICHT / VON DEN / VERSTEINERUNGEN / DES / GROSSFÜRSTENTHUMS  
SIEBENBÜRGEN, / MIT / EINEM ANHANGE UND BEYGEFÜGTER TABELLE / ÜBER / DIE  
SÄMTLICHEN MINERALIEN UND FOSSILIEN / DIESES LANDES, / VERFASSET / VON /  
JOHANN EHRENREICH VON FICHEL / KAYS. KÖNIGL. WÜRKLICHEN KAMMER-RATH IN  
GROSSFÜRSTENTHUM SIEBENBÜRGEN, UND / EHRENMITGLIED DER BERLINISCHEN  
GESELLSCHAFT NATURFORSCHENDER / FREUNDE, / UND HERAUSGEGEBEN / VON DER /  
GESELLSCHAFT NATURFORSCHENDER FREUNDE ZU BERLIN, / MIT / EINER LANDKARTE  
UND SECHS ANDERN KUPFERN. / NÜRNBERG, / IN VERLAG DER RASPISCHEN  
BUCHHANDLUNG. 1780.

158 oldal, 3 rézmetszetű tábla (további 3 hiányzik), 1 kézzel színezett térkép (Geographische Mappe des Gross-Fürstenthums Siebenbürgen). Negyedré (212×250 mm). Modern félvászonkötés. Sérült sarkú, ragasztószalaggal restaurált lapok. A harmadik tábla egérrágtta.

A "Bevtrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen" I. része.

Possessorbejegyzések: A címlapon körbélyegző: Budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Intézete. Fölötte tintával: 1052, ceruzával: dupl. A címlap verzőjén körbélyegző: Budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Intézete. Kézzel írott leltári szám: 1052. A bélyegző alatt áthúzva két további bélyegző: Ovális: Magy. Nemz. Múzeum Föld és Őslénytár. Szögletes: Országos Természettudományi Könyvtár növedéknapló 1949 év 8369 sz.

\* \* \*

*FICHEL (1780): Geschichte des Steinsalzes*

GESCHICHTE / DES / STEINSALZES / UND DER / STEINSALZGRUBEN / IM /  
GROSSFÜRSTENTHUM SIEBENBÜRGEN, / MIT / EINER, DAS STREICHEN DES UNTERIRRDISCHEN  
SALZSTOCKES, DURCH MEHRERE / LÄNDER ANDEUTENDEN KARTE, UND ANDERN KUPFERN, /  
VERFASSET / VON / JOHANN EHRENREICH VON FICHEL / KAYS. KÖNIGL. WÜRKLICHEN  
KAMMER-RATH IN GROSSFÜRSTENTHUM SIEBENBÜRGEN, UND / EHRENMITGLIED DER  
BERLINISCHEN GESELLSCHAFT NATURFORSCHENDER / FREUNDE, / UND HERAUSGEGEBEN /

VON DER / GESELLSCHAFT NATURFORSCHENDER FREUNDE ZU BERLIN. / NÜRNBERG, / IN VERLAG DER RASPISCHEN BUCHHANDLUNG. 1780.

134 oldal, 4 kézzel színezett rézmetszetű melléklet. Negyedré (203×242 mm).

A térkép: Plan der andeüitet, wie der Unterirdische Salz-Stok, von der Wallachey angefangen, durch die Wallachey Moldau. Siebenbürgen, Hungarn und Pohlen, bis nach Wieliczka und Pochnia in Pohlen und bis Sower in Hungarn, längst der Karpatischen Gebürgen fort streichet. Méretarány: 11 mm = 1 magyar mérföld.

44×79 cm

A "Beitrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen" II. része.

Possessorbejegyzések: a címlapon körbélyegző: Budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Intézete és leltári szám: 1053. A címlap verzóján: körbélyegző: Budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Intézete. Kézzel írott leltári szám: 1053. A bélyegző alatt áthúzva két további bélyegző: Ovális: Magy. Nemz. Muzeum Föld és Őslénytár. Szögletes: Országos Természettudományi Könyvtár növedéknapló 1949. év 8370 sz.

Johann Ehrenreich FICHEL (Pozsony, 1732 – Nagyszében, 1795). Jogot tanult; az Erdélyi Kormányzóság magasrangú tisztviselője volt. Hivatalos útjai során bejárta Erdélyt, közben megismerte bányavidékeit, természeti kincseit. Az általa gyűjtött ásványok és kövületek alapján írta meg *Beitrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen* c. munkáját, mely a fentebbi két kötetben jelent meg (CSÍKY 1997; PAPP 1998).

A szerző az erdélyi paleontológia „atyja”. *Versteinerungen* c. műve a regionális paleontológia szempontjából korszakalkotó volt: először nyújtott részletes leírást 11 körzet 27 lelőhelyének fosszíliaanyagáról (GÉCZY 1995: 20).

A *Geschichte des Steinsalzes* az erdélyi kősótelepek földtani és bányászati viszonyait tárgyalja. Az 1:1 340 000 méretarányú térképen (CSÍKY 1984:402) egyetlen hatalmas sötömsz kibukkanásaiként értelmezi a Wieliczkatól Oláhorszáig húzódó sóövet. A térkép ábrázolja a működő sóbányákat (16-ot), a kibukkanásokat (43-at), valamint sós forrásokat és sós kutakat (168 településen).

## Irodalom

- ACCORDI, B. 1984: Storia della geologia. – Zanichelli, Bologna, 114 p.
- BIDLÓ G. 1994: A Budapesti Műszaki Egyetem ásvány- és földtani gyűjteményeinek története. – In: KECSKEMÉTI T. & PAPP G. (szerk.): Földünk hazai kincsesházai. Tanulmányok a magyarországi földtudományi gyűjtemények történetéről. – *Studia Naturalia* 4, 243–246, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- BIOGRAFIA UNIVERSALE antica e moderna ossia storia per alfabeto della vita pubblica e privata di tutte le persone che si distinsero per opere, azioni, talenti, virtu' e delitti. Opera affatto nuova compilata in Francia da una società' di dotti ed ora per la prima volta recata in italiano con aggiunte e correzioni. Vols. 1–71. Venezia. Presso Gio. Battista Missiaglia MDCCCXXII. Dalla tipografia di Alvisopoli.
- CLEEVELY, R. J. 1983: World Palaeontological Collections. British Museum (Natural History) – Mansell Publishing Limited, London, 365 p.
- CSAPODI Cs. & CSAPODINÉ GÁRDONYI K. 1993: Bibliotheca Hungarica. Kódexek és nyomtatott könyvek Magyarországon 1526 előtt. I–II. – Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára, Budapest.
- CSÍKY G. 1984: Forerunners of mining-geological mapping in Hungary in the 18th century (L. Ferdinando MARSIGLI, Ignác BORN, Johann E. FICHEL and János FRIDVALDSZKY). – In: DUDICH, E.

- (ed.): Contributions to the History of Geological Mapping. Proceedings of the X<sup>th</sup> INHIGEO Symposium. 16–22 August 1982, Budapest, Hungary. Akadémiai Kiadó, Budapest, 399–410, 7 figs.
- CSÍKY G. 1997: FICHEL E. János. – In: NAGY Ferenc (főszerk.): Magyar Tudóslexikon A-tól Zs-ig. BETTER, MTESEZ, OMIKK, Budapest, p. 301.
- DRAHOS Istvánné, KISS Á. & TARJÁN A. 1973: A Selmeci Műemlékkönyvtár kötetkatalógusa. – *A Nehézipari Műszaki Egyetem Központi Könyvtárának Kiadványai* 15, 149 + 175 p., Miskolc.
- EDMONDS, J. M. & POWELL, H. P. 1974: Beringer 'Lügensteine' at Oxford. – *Proceedings of the Geologists' Association* 85/4, 549–554, 2 fényképtábla, London.
- ENGELHARDT, W. VON (szerk. és ford.) 1949: G. W. LEIBNIZ. Protopogaea. – In: PEUCKERT, G. W. (szerk.): Leibniz, Werke. Vol. I. Stuttgart.
- FABI, A. 1968: Bianchi, Giovanni. – In: Dizionario Biografico degli Italiani 10, 104–112. Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma.
- FISCHER, H. 1973: Johann Jakob SCHEUCHZER, Naturforscher und Arzt. – *Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich* 175, 168 p.
- FORNASINI, C. 1887: Foraminiferi illustrati da Bianchi e Gualtieri. – *Bollettino della Società Geologica Italiana* 6, 33–54, Roma.
- FRENSDORFF, F. 1890: SCHEIDT, Christian Ludwig. – In: *Allgemeine Deutsche Biographie* 30, 710–712. Duncker u. Humblot, Leipzig.
- GÉCZY B. 1995: A magyarországi őslénytan története. – Akadémiai székfoglaló. 1994. február 7. Értekezések, emlékezések. Akadémiai Kiadó, Budapest, 66 p., 7 ábra.
- GEIKIE, A. 1905: The Founders of Geology. – 2. kiadás. Macmillan, London. Reprinted by Dover, New York, 1962, 486 p.
- HÖLDER, H. 1960: Geologie und Paläontologie in Texten und ihrer Geschichte. – Verlag Karl Alber, Freiburg–München, 566 p.
- JAHN, M. E. 1963: Dr. Beringer and the Würzburg 'Lügensteine'. – *Journal of the Society for the Bibliography of Natural History* 4/2, 138–146; 4/3, 160–161, London.
- JAHN, M. E. 1970: Beringer, Johann Bartholomaeus Adam. – In: GILLISPIE, C. C. (ed.): *Dictionary of Scientific Biography* 2, 15–16, Charles Scribner's Sons, New York.
- JAHN, M. E. & WOLF, D. J. 1963: The Lying Stones of Dr. BERINGER. – University of California Press, Berkeley–Los Angeles.
- KÁZMÉR M. 1997: KÖLESÉRI Sámuelnek szóló ajánlás J. J. SCHEUCHZER svájci orvos könyvében. – *Magyar Könyvszemle* 1997/3, 318–320, Budapest.
- KÁZMÉR M. 1999: Eine Widmung im Buch des Schweizer Wissenschaftlers Johann Jakob Scheuchzer an Sámuel KÖLESÉRI. – *Zeitschrift für Siebenbürgische Landeskunde*, 22/1, 64–66, Köln.
- KREILING, F. 1973: LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. – In: GILLISPIE, C. C. (ed.): *Dictionary of Scientific Biography* 8, 149–150. Charles Scribner's Sons, New York.
- KÜHNE, A. 1995: Bibliographie zur Schrifttum des 16. Jahrhunderts. Mit einem Verzeichnis der wesentlichen Buchbestände des 16. Jahrhunderts in deutschen Bibliotheken und Archiven. Materialien zur Geschichte der Naturwissenschaften, Hrsg. von Menso Folkerts. Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, München, xviii + 330 p.
- [LÁSZLÓ Gábor, szerk.] 1911: A Magyar Kir. Földtani Intézet Könyvtárának betürendes címjegyzéke valamint a térképi és rajzbeli ábrázolásoknak földrajzilag csoportosított jegyzéke. Magy. Kir. Földtani Intézet, Budapest, 488 p.
- LAZZARI, C. 1996: I testi di paleontologia e geologia conservati nella Biblioteca del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia. Parte prima (1554–1799). – *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia* 3, 54 p., Venezia.
- LUTZ, M. 1812: Nekrolog denkwürdiger Schweizer aus dem 18. Jahrhundert.
- NEVIANI, A. 1934: Appunti per una storia studi intorno ai minuti foraminiferi delle origini sino ai tempi di Giovanni BIANCHI. – *Bollettino della Società Geologica Italiana* 53, 91–93, Roma.
- PAPP G. 1993: BORN Ignác könyvtárának hungaricumai. (Életrajzi háttérrel és BORN kritikai bibliográfiájával). – *Technikatörténeti Szemle* 20, 95–128, Budapest.
- PAPP, G. 1998: An ardent vulcanist from Hungary. Sketches to the scientific portrait of Johann Ehrenreich von FICHEL (1732–1795). – In: MORELLO, N. (ed.): Volcanoes and History. Proceedings of the 20th INHIGEO Symposium, Napoli-Eolie-Catania (Italy), 19–25 September 1995. Brigati, Genova, 505–522, 4 figs.

- PILET, P. E. 1975: SCHEUCHZER, Johann Jakob. – In: GILLISPIE, C. C. (ed.): *Dictionary of Scientific Biography* 12, p. 159. Charles Scribner's Sons, New York.
- RÓNAI I. 1998: Az új törvény és a tudomány- és technikatörténet forrásainak védelme. – In: VAMOS É. & VAMOSNÉ VIGYÁZÓ L. (szerk.): *Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből*. Prof. dr. HECKENAST Gusztáv tiszteletére, 7–10. Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége Tudomány- és Technikatörténeti Bizottsága, Budapest.
- SCHIAVONE, M. 1984: Opere antiche acquisite dalla Biblioteca del Museo Civico do Storia Naturale di Milano negli anni 1981 e 1982. – *Natura* 74/3–4, 157–177, 16 figs, Milano.
- VENDL A. 1958: A százéves Magyarhoni Földtani Társulat története. – *Budapesti Műszaki Egyetem Központi Könyvtára, Műszaki Tudománytörténeti Kiadványok* 9, 276 p. Tankönyvkiadó, Budapest.
- ZITTEL, K. A. 1899: *Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts*. Oldenbourg, München, 868 p.
- A kézirat beérkezett: 1999. 03. 07.

## Táblamagyarázat – Explanation of Plates

### I. tábla – Plate I

1. SHEUCHER (1723): *Herbarium Diluvianum*, rézmetszetű címlap. A címlapkép Noé bárkáját mutatja az özönvíz tengerén – SCHEUCHER (1723): *Herbarium Diluvianum*, etched title page, displaying Noah's Arc and the Flood
2. A *Herbarium Diluvianum* 14. táblája, alatta a KÖLESÉRI Sámuelnek szóló ajánlás – Plate 14 of *Herbarium Diluvianum*, dedicated to Sámuel KÖLESÉRI
3. LANG (1708): *Historia Lapidum Figuratorum Helvetiae*, címlap – LANG (1708): *Historia Lapidum Figuratorum Helvetiae*, title page
4. PLANCUS (1738): *De Conchis minus notis*, címlap – PLANCUS (1738): *De Conchis minus notis*, title page

### II. tábla – Plate II

1. LEIBNITZ (1749) *Protogaea*, címlap – LEIBNITZ (1794): *Protogaea*, title page
2. BERINGER (1767): *Lithographia Wirceburgensis*, címlap – BERINGER (1767): *Lithographia Wirceburgensis*, title page
3. FICHTEL (1780): *Nachricht von der Versteinerungen des Grossfürstenthums Siebenbürgen*, címlap – FICHTEL (1780): *Nachricht von der Versteinerungen des Grossfürstenthums Siebenbürgen*, title page
4. FICHTEL (1780): *Geschichte des Steinsalzes...* in Siebenbürger, címlap – FICHTEL (1780): *Geschichte des Steinsalzes...* in Siebenbürger, title page

I. tábla – Plate I



CAROLI NICOLAI LANGH  
Laurentii, Helveti, Phil. & Medic.  
Acad. Cæs. LEOPOLD. Nat. Curios. German. & Physic. Cæs. Secret.

**HISTORIA**  
LAPIDUM FIGURATORUM  
HELVETIÆ,  
EJUSQUE VICINIÆ,

In quâ non solum enarrantur omnia eorum  
GENERA, SPECIES ET VIKES  
ANEQUE TABULIS REPRESENTANTUR,

Sed insuper adducuntur eorum

LOCÂ NATIVA,  
IN QUIBUS REPERIRI SOLENT,  
UT CUIUSLIBET FACILE SIT EOS COL-  
LIGARE, MODO ADROCTA, LOCÂ  
ADIBI INDICAT.



1708

VENETIIS MDCCLVIII.

Sumpibus Authoris, Typis Jacobi Tomasin.  
SUPERIORUM PERMISSU:  
Luceant, quod Hieron. Gmelin. Hæst.  
& Joann. Jobst. Hæst.

**JANI PLANCI**  
ARIMINENSIS  
DE CONCHIS MINVS NOTIS  
LIBER  
CVI ACCESSIT  
SPECIMEN AESTVS RECIPROCI MARIS SVPERI  
A. D.  
LITTVS PORTVMQVE ARIMINI.



VENETIIS

Typis JOHANNIS BAPTISTAE PAISQUALI  
AERE AVCTORIS

Anno MDCCXXXVIII.  
SVPERIORVM PERMISSV.

II. tábla – Plate II

SVMMI POLYHISTORIS  
GODEFRIDI GVILIELMI  
LEJENITII  
PROTOGAEA

SIVE DE PRIMA FACIE TELLVRIS ET ANTIQV-  
SIMAE HISTORIAE VESTIGIIS IN IPSIS RA-  
TVRAE MONVMENTIS DISSERTATIO  
EX SCHEDIS MANVSCRIPTIS  
VIRI ILLVSTRIS

AVT. LVCD. SCHEIDT

CHRISTIANO LVDOVICO SCHEIDTIO.



GOETTINGAE

SVMMI TVRIBVS JOH. CVRSTEDII, BIBLIOPOLAE VNIERSIT. A. M. MDCCXXVIII.

1728.

D. JOANNIS BARTHOLOMÆI  
ADAMI BERINGER,

PHILOSOPHIE ET MEDICINE DOCTORIS IN ALMA EOO-FRANCICA  
WIRCEBURGENSIUM VNIERSITATE PROFESSORIS PUBL. ORDIN.  
FACULT. MEDICÆ ASSESSORIS, REVERENDISSIMI ET CELESTISSIMI  
PRINCIPIS WIRCEBURGENSIS CONSILIARII, ET ARCHIATRI, AULIC. NEQ. NOR.  
PRINCIPALIS SEMINARIJ DD. NOBILIVM ET CLERICORVM, AC MAGNI  
HOSPITALIS JULIANÆ PRIMO LOCO MEDICI,

LITHOGRAPHIA  
WIRCEBURGENSIS,  
DVCENTIS LAPIDVM FIGVRA TORVM,

A  
POTIORI, INSECTIFORMIVM,  
PRODIGIOSIS IMAGINIBVS

EXORNATA.  
EDITIO SECUNDA.



FRANCOFVRTI ET LIPSIAE

AVTD TOBIAM GOEHRARDT, ENLIDOPOLAM BAMBVRGENSEM  
ET WIRCEBURGENSEM. 1767.

**Ma r t i e**  
von den  
**Bersteinierungen**  
des  
Großfürstenthums Siebenbürgen,  
mit  
einen Anhang und beigefügter Tabelle  
über  
die sämtlichen Mineralien und Fossilien  
dieses Landes,  
verfaßt  
von  
Johann Ehrenreich von Bichtel,  
Königl. Reichl. würzburg. Kammer Rath im Großfürstlichen Siebenbürgen, und  
Ehrenmitglied des Deutschen Gesellschaft Naturforschender  
Freunde,  
und herausgegeben  
von der  
Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin,  
mit  
einer Landkarte und sechs andern Kupfern.

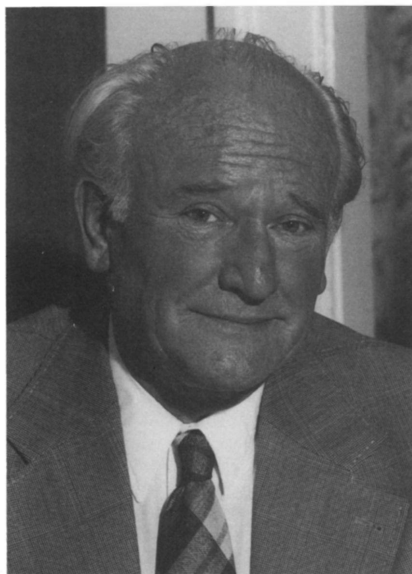
München,  
In Verlag der K. Pflanzl. Buchhandlung.

**Geschichte**  
des  
**Steinsalzes**  
und der  
**Steinsalzgruben**  
im  
Großfürstenthum Siebenbürgen,  
mit  
einer, das Streichen des unterirdischen Salzstockes, durch mehrere  
Länder ausdehnt Karte, und andern Kupfern,  
verfaßt  
von  
Johann Ehrenreich von Bichtel,  
Königl. Reichl. würzburg. Kammer Rath im Großfürstlichen Siebenbürgen, und  
Ehrenmitglied des Deutschen Gesellschaft Naturforschender  
Freunde,  
und herausgegeben  
von der  
Gesellschaft Naturforschender Freunde  
zu Berlin.

München,  
In Verlag der K. Pflanzl. Buchhandlung.

## SZUROVY Géza emlékezete

1917–1999



Dr. SZUROVY Géza, geológus, a műszaki tudományok kandidátusa, egyetemi tanár, szakíró, a Magyar Földtani Társulat volt titkára, a kőolajföldtan közismert és nagyrebecsült művelője. A napvilágot Szombathelyen látta meg, 1917. augusztus 25-én, ahol édesapja: István vasúti állomásfőnök volt.

A Pázmány Péter Tudományegyetem Bölcsészettudományi karán nyert doktori oklevelet, ásvány-kőzettan, földrajz és földtan tudományágakból. Az 1938–40 években ásvány-kőzettani tanszékének gyakornoka, majd tanársegédje volt. Innen az 1940-ben megalakult Magyar Német Ásványolaj Társaság (MANÁT) tótkomlói kőolaj és földgázkutató üzemének geológusa, később üzemvezetője lett. Mivel magam a szomszédos szegedi üzemének geológusa voltam, a munkánk során többször találkoztunk, ilyenkor a jövőnket is tervezgettük. Ma is emlékszem a hasonlatára: mint a generálisnak a hadseregnél minden fegyvernemhez értenie kell, úgy ő sem elégszik meg az üzemi geológus munkájával, igyekszik a szakma többi feladatait is elsajátítani, olvas és tanul, ismerkedik a híres külföldi olajosok kalandos életével és a nagy olajvállalatokkal.

Miközben a fúrásokat járva dagasztottuk sokszor a csizmánk száránál mélyebb alföldi sarat, kiástuk a futóhomokból az elsüllyedt autónk kerekét, jókedvűen és bizakodva néztünk a jövőbe.

Őt, mint tehetséges, törekvő fiatalembert, már 1941-ben ki is küldték Kasselbe, a nagy Wintershall Ag. központjába, olajgeológus és ügyintéző-szervező (menedzser) tanfolyamra, 1943-ban pedig, 11 hónapos műszaki (fúrás, termelés, gépészeti) kiképzésre Hannoverbe és Cellébe.

Csakhogy az alföldi munkahelyeinken egyre erősödött a második világháború fenyegető ágyúdörgésének morajlása és 1944 augusztusában maga az Alföld is hadszíntérré vált.

A háború vége, családjával Cellében érte, ahol később egy pékműhelyben dolgozott, miközben ott is a magyar kőolajkutatást szolgálta: míg társai pihentek, ő a nagy tésztagyúró asztalokon, a MANÁT iratokkal odakerült, itthoni geofizikai térképeket, szeizmikus szelvényeket másolta pauszpapírra és ahogy lehetett.

Végül 1947 év végén sikerült hazamentenie ezt az értékes kutatási anyagot. Ebből később, az állam akkori vezetői ingyen átadták a jugoszlávoknak az ismét hozzájuk került muraközi és délföldi, korábbi MANÁT olajkutató területekre vonatkozó magyar eredményeket. Ezekkel a jugoszláv kartársaknak hamarosan sikerült feltárniuk a nagyikindai kőolaj-földgázmezőt.

A háború után kis ideig a Tudományegyetem Földtani Tanszékén dolgozott, de 1948-ban az Iparügyi Minisztérium alkalmazta. Ez időben az egész országra jellemző volt a gyakori átszervezés, próbálkozás az új viszonyokhoz alkalmazkodásra. Az ő beosztása is többször változott, a főosztályvezetői rangig. De itt nagyon kellemetlenül érintette, hogy kötelezték a MAORT-perben a vád egyik szakértőjének a feladatára. A perben a legsikeresebb, és nagy köztiszteletben álló, de már idős és nyugdíjas geológust, akademikust, halálra, több kartársat évekre elítéltek. Ő így ír erről, a Kőolaj regényében (422 stb. oldal): „... ellentmondást nem tűrve, felsőbb utasításnak megfelelően átírták vagy erős pszichikai kényszert alkalmazva átírták a vallomásokat...” Végül a halálos ítéletet megváltoztatták, de több hasonló per folyt végrehajtott halálos ítéletekkel. Mindezért külföldi munkát keresett.

Az ipari, oktatási és tudományos munka párhuzamos végzésére is képes volt. Egyike az alföldi kőolajkutatás úttörőinek, és a nagylyngyeli kőolajmező fölfedezőinek. 1948-ban alapító tagja, előadója és tankönyvírója a Mérnök-továbbképző Intézetnek, 1950-ben megszervezője, előadója a NIM (Nehézipari Minisztérium) Olajbányászati Szakiskolájának (Nagykanizsán), 1953–55-ben a Bányászati Kutató Intézet munkatársa, majd alapító tagja és vizsgáztatója az Országos Nyelvvizsgáztató Intézetnek, 1955-ben a Műszaki Egyetem előadója, a Magyar Tudományos Akadémia bánya- és földtudományok albizottságának volt tagja, 1980-tól a Miskolci Nehézipari Egyetem c. egyetemi tanára, ahol magyarul és angolul adott elő.

Amikor még nem voltak a kőolaj- és földgázkitörések leküzdésére kiképzett, felszerelt és begyakorolt mentőcsapatok, a geológusok közül csak ő volt kiképezve – német alapossággal – erre a munkára. Ilyenkor ott volt, ahol legnagyobb volt a „váratlan vész” és bátorságával példát mutatott a küzdő



embereknek és a vadul elszabadult iszonyú erőket, a tűz perzselését a kis ember az eszével végül mindég megfékezte. Előljárt az ilyen vészhelyzetek elhárításán.

Nagy része volt, a Magyar–Kínai Geofizikai Expedíció létrehozásában és ennek keretében 1955–59 években Kínában dolgozott, mint ennek főgeológusa és a magyar vezető helyettese. Az első időben elkészítették a Hoangho folyam nagy É-felé kanyarodásánál, az Ordosz-pusztaság délnyugati részének az első gravitációs térképét és többféle szeizmikus méréseket végeztek. Később ÉK-Kínában, a nagy Szung-Liaó síkságon, (a Szungary és Liaohó folyók alföldjén, Mandzsúriában) elsőként végeztek geofizikai méréseket és olajföldtani munkát, azon a területen, ahol 1961-ben sikerült fölfedezni Kína első „szuperóriás” kőolaj-előfordulását, a Dá-Csen (Nagy szerencse) olajmezőt. Az 1959 és 1962 évek között, ennek a megemlékezésnek az írója váltotta fel a kínai munkában a jelenleg siratott halottunkat és megemlíthetem, hogy ennek a teljesítménynek, amiben a mi geofizikusaink is részt vettek, amit Kínában nagyon sokra értékelték, itthon alig van nyoma.

Hazakerülve nálunk az átszervezések folytán Magyar Szovjet Olajvállalat (MASZOLAJ) néven dolgoztunk, ennek a Műszaki Fejlesztési Osztály vezetője, később ennek utódjánál az Országos Kőolaj és Gázipari Tröszt (OKGT), Nemzetközi Gazdasági Műszaki-kapcsolatok Titkársága vezetője volt. Hamarosan több külföldi meghívást kapott. Végül a magyar–iraki kulturális egyezmény keretében fölkérték a Bagdad Egyetem, Műszaki Fakultásán, olajmérnök- és olajgeológus tanszék szervezésére, és ennek egyetemi tanára volt 1961–1969 években. Ez volt az első középkéleti kőolajföldtani és műszaki tanszék.

Diákjaival tanulmányutakon bejárta a térség nagy olajmezőit, és üzemelt. A tanítás szüneteiben fáradhatatlanul ismerkedett Irak, Irán, Kuvait, Törökország, Szíria, Jordánia, Libanon kőolaj vonatkozásaival, kultúrájával, történelmével. Örömmel végzett munkájával tapasztalta, hogy tanítványaiban „az elvetett mag jó földbe került”. Tanszékének hamarosan olyan híre lett, hogy a térség több országából érkeztek diákjai. Közben részt vett az ENSZ Irakban létesített Kőolajtudományi Kutatóintézet megalapításában.

Az 1972–75 években, Líbiában a Tripoli-egyetemen alapította meg és vezette a Kőolajmérnök-, Geológus- és Geofizikus kart. 1974-ben a Kuvaiti Egyetem Kőolajmérnöki Intézetét megszervező nemzetközi bizottság tagja volt, 1977-ben Jemenben szakértői feladatokat végzett.

Az itthon töltött időszakokban az Országos Magyar Bányászati-Kohászati Egyesület titkára, a Természettudományi Társulat alelnöke, a TIT Földrajztudományi Szakosztályának tiszteletbeli elnöke, a Petroltraining Alapítvány elnöke volt. Számos tan- és szakkönyv írója, útleírások és tudományos-népszerű kisebb írások szerzője. Csaknem élete végéig dolgozott.

A rövid életrajza után megkíséreljük felidézni, hogy milyen volt, mint ember, mit tanulhatunk élete példáján. Barátai közt vidám tréfalkozótárs volt. Akik közelről ismerték, felesége, három gyermeke, nagyon szerették és mélyen gyászolják barátaival együtt. Meggyőződéses jó magyar ember volt, bár a neve szláv hangzású és jelentése: szúrós, érdes. Ha igaz, hogy „nomen est omen” a név: végzet, amiről nem tehetünk. A régi családnevet, valamely őszüktől

örökölve hordozzuk. Ha valakiben ilyen emléke is lenne, ő nem tehet róla, őrizzük az emlékét szeretettel, ahogy majd sajátunkét is szeretnénk...

A mi nemzedékünket még a helyes ételszabályokra is nevelték, ezekhez mérhető, tárgyilagosan, hogy ki milyen ember. Egyik, amire emlékszem: a másokkal szembeni gyöngédség, önmagával szembeni szigorúság követelménye. Ez tiltotta a lustálkodást, szó sem lehetett a mai ifjúságot károsító kábítószerekről, szeszestital, dohányzás szokásairól. Ő, mint nagy munkabíró, másokkal is szigorú volt némelykor, amiből nehézségei is voltak, nem volt simulékony. Más követelmény: „ahol tud, ott segíteni kell”. Ezt magamon is tapasztaltam nála. Minket takarékosásra is tanítottak és gyakoroltattak, nem csak anyagiakkal, hanem az idővel is, ennek a jóra való felhasználásával. Most megemlékezve rá, elmondhatjuk, hogy az életének 82 esztendejével, amit kapott, jól gazdálkodott. Talán legjobban maradandóan bizonyítják a kitűnő könyvei, amelyeket a szakmánkról, sok értékes ismerettel, tapasztalattal, élvezetes olvasmányként írt és hagyott reánk. A könyveiről azt is elmondhatná, amit Horatius: „Ércnél maradandóbb emléket állítottam magamnak”.

Egyik könyvében a történetek végére érve írja: „az Arab-Perzsa Öböl kristálytisza vizében lubickolva” az életről és halálról gondolkozik, a földtörténet egyhangú de állandó épülő és pusztuló folyamatairól, amelynek magunk is részesei vagyunk, ahová végül a mi hamvaink is juthatnak.

Az életét 1999. szeptember 10-én fejezte be.

Gondoljunk az emlékére szeretettel egy kuruc balladával:

*Szülőföldem bölcső  
Te szép Magyarország!  
Amerre tenger zúg  
Amerre a szél jár  
Csillag lehanyatlik  
Ottan nyugszom én már...*

KÖRÖSSY László

### Irodalomjegyzék

(Szemelvények, nyomtatásban megjelent tudományos és ismeretterjesztő munkáinak száma kb. 220 db.)

SZUROVY Géza: A schmidt-féle orosz fűrotornyok. – *Bányászati és Kohászati Lapok* 1944. 77. kötet 175–177.

SZUROVY Géza: Mit tudunk az Alföld vizeiről. – *Földtani Értesítő* 1947/1, 20–24.

SZUROVY Géza: A földgáz, mint energiahordozó az olajtelepekben. – *Bányászati és Kohászati Lapok* 1947. 86/6, 178–185.

SZUROVY Géza: Őstengerek az Alföldön. – *Természettudományi Közl.* 1947. évf. 202–208.

SZUROVY Géza: Néhány megjegyzés Dr. PÁVAY Vajna Ferenc: „Hogyan és hol keressük a szénhidrogéneket az Alföldön?” c. cikkéhez. – *Bányászati és Kohászati Lapok* 1947. 80, 88–89.

SZUROVY Géza: A nagyalföldi újabb mélyfúrások hidrogeológiai eredményei. – *Földtani Értesítő* 1947. évf.

- SZUROVY Géza: A Nagy Magyar Alföld földtörténeti és hegység szerkezeti vázlata. – *Földtani Közlöny* 1948. évf. 78. 206–216.
- SZUROVY Géza: Geological Structure of the Southern Part of the Great Hungarian Plain. – *Annales Hist.-Nat. Musei Nat. Hungarici* 1948, 41. 1–24.
- SZUROVY Géza: A korszerű forgó (Rotary) fúrás. – Mérnök-továbbképző Intézet 1948. évi tanfolyamának anyaga. 1949. 212 p.
- SZUROVY Géza: Az olajbányászat fűrésztornya. – Nehézipari Könyv-Folyóirat Kiadó Vállalat. 1951. 515 p.
- SZUROVY Géza: Kőolajtermelés. Kőolajipari technikum számára, a NIM rendelkezésére. – Tankönyvkiadó Vállalat. I. kötet, 211 p., II. kötet, 241 p.
- SZUROVY Géza: A magyarországi földgázkitörések tanulságai. – Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalat, Budapest 1955. 111 p.
- SZUROVY Géza: A kőolajtermelés szerepe a magyar népgazdaságban. – *Bányászati és Kohászati Lapok* 1955. 88. 97–106.
- SZUROVY Géza: Bevezetés. 11–28. Magyarországi földgázkitörések leírása és okainak elemzése. 420–502. – In: Kőolajkutatás és feltárás módszerei Magyarországon. Szimpózium. – Akadémiai Kiadó, Budapest 1957.
- SZUROVY Géza: A Szovjetunió szénhidrogénkincse. 1. Az olajfátyától a fűrésztornyáig. – *Élet és Tudomány* 1977. 32/40. 1259–1263.
- SZUROVY Géza: A Szovjetunió szénhidrogénkincse. 2. Óriásmezők Nyugat-Szibériában. – *Élet és Tudomány* 1977. 32/41. 1259–1288.
- SZUROVY Géza: A szénhidrogén-kutatás helyzete hazánkban. – *Természet Világa* 1978. 109. 152–155.
- SZUROVY Géza: Természeti kincseink. A szénhidrogén. – *Élet és Tudomány* 1980. 10. 291–293.
- SZUROVY Géza: Szénhidrogének a tengeralföldön. – *Természet Világa* 1981. 112/10. 450–453.
- SZUROVY Géza: Szovjet földgáz Nyugat-Európának. – *Élet és Tudomány* 1981. 31/33. 1027–1029.
- SZUROVY Géza: Helyünk a kőolajvilágban. – *Élet és Tudomány* 1983. 14. 430–431.
- SZUROVY Géza: Néhány gondolat – Ázsia hegyeit járva. – *Természet Világa* 115/9.
- SZUROVY Géza & KARDOS Antalné: A kiskunhalasi szénhidrogén. – *Élet és Tudomány* 1985. 40/19. 579–582.
- SZUROVY Géza: A Magyar-Német Ásványolajművek Kft. (MANÁT) tevékenysége 1940–1944-ben. – *Bányászati és Kohászati Lapok, Kőolaj és Földgáz*. 1987. 20. 355–358.
- SZUROVY Géza: Egy olajbányász feljegyzései. A Magyar Olaj Szindikátus (Angol-Perzsa olajvállalat leányvállalata, 1921.). – *Élet és Tudomány* 1987. 42/27. 834–856.
- SZUROVY Géza: Egy olajbányász feljegyzései. A MAORT-per. – *Élet és Tudomány* 1987. 31. 970–972.
- SZUROVY Géza: Egy olajbányász feljegyzései. A Hóskor. – *Élet és Tudomány* 1987. 32. 1001–1003.
- SZUROVY Géza: Egy olajbányász feljegyzései. Az Aranykor. – *Élet és Tudomány* 1987. 33. 1042–1043.
- SZUROVY Géza: A kőolajkutatás alapelveinek és módszereinek fejlődése a II. Világháború előtt. – *Bányászati és Kohászati Lapok, Kőolaj és Földgáz* 22, 137–152.
- SZUROVY Géza: Adalékok az Algyő kőolajmező feltárásának történetéhez. – *Bányászati és Kohászati Lapok, Kőolaj és Földgáz* 23, 333–337.
- SZUROVY Géza: A MAORT-per a tények tükrében. – *Bányászati és Kohászati Lapok, Kőolaj és Földgáz* 23/9. 129–139.
- SZUROVY Géza: Észrevételek a Nagylengyel mező fölfedezésének negyvenedik évfordulója alkalmából megjelent publikációkhoz. – *Bányászati és Kohászati Lapok, Kőolaj és Földgáz* 1992. 25/7.

### Könyvek:

- SZUROVY Géza: Iraki tájak iraki emberek. – Gondolat kiadó 1973. 303 p. Térkép melléklettel, fekete-fehér és színes képekkel.
- SZUROVY Géza: Kincs a homok alatt. – Gondolat kiadó 1978.
- SZUROVY Géza: Fények a Szaharában. – Gondolat kiadó 1984. 241 p.
- SZUROVY Géza & KORNIS Péter (fényképész): Ósi karavánutak földjén. Utazás Dél-Jemenben. – Képzőművészeti kiadó 1985.
- SZUROVY Géza: A kőolaj regénye. – Hírlapkiadó Vállalat 1993. 416 p. Térképekkel. 16 színes és 48 fekete-fehér képmelléklettel

## Vetélkedő dr. PÁVAI VAJNA Ferenc geológus életútjáról

– halálának 35. évfordulója alkalmából –

A hajdúszoboszlói Pávai Vajna Ferenc Általános Iskola, valamint a MOL RT. hajdúszoboszlói Bányászati Üzeme meghívásos alapon országos vetélkedőt szervezett 1999. október 15–16-án Hajdúszoboszlón, a Hotel Mátyás gyógy-szállóban.

Résztevői azok a települések voltak, ahol élt és dolgozott a hajdúszoboszlói gyógyvíz megtalálója, a neves geológus. Így a versenyen indult:

Bólyai Általános Iskola Debrecen

Általános Iskola Máza

Veres Zoltán Általános Iskola Berekfürdő

Bethlen Gábor Kollégium Nagyenyed (Románia)

Györfy István Általános Iskola Karcag

Zrínyi Ilona Általános Iskola Szeged

Belvárosi Általános Iskola Szolnok

Gönczy Pál Általános Iskola Hajdúszoboszló

Pávai Vajna Ferenc Általános Iskola Hajdúszoboszló

Első nap délelőttjén a tanulók és felkészítőik felkeresték a hajdúszoboszlói emlékhelyeket: a MOL RT. Bányászati Üzemét, Pávai síremlékét a temetőben, a Bocskai István Múzeumot, a városi Gyógyfürdőt, a vendéglátó Pávai iskolát.

Ezt követően az előre kapott feladatokat készítették el a csapatok. Másnap 1/2 9-től a város ifjúsági zenekara fogadta az érkező csapatokat, vendégeket. Pontban 9 órakor dr. TAKÁCS Imre – a város országgyűlési képviselője – nyitotta meg a versenyt. A versenyt lebonyolító hajdúszoboszlói Kulturális Közösség tagjai érdekes, izgalmas, magas színvonalú versenyt szerveztek. A zsüri maga is elismeréssel szólt a rendkívül jól felkészített tanulókról, a verseny igen magas színvonaláról.

A zsüri tagjai is méltóak voltak a verseny színvonalához, hisz BODÓ Márton úr, nyugdíjas kőolajipari szakember, dr. JUHÁSZ Imre a Bocskai Múzeum igazgatója, dr. NAGY László János – zsüri elnök – a felkészülési anyag írója (A csillagok gyermekei vagyunk), dr. KOZÁK Miklós a KLTE egyetemi docense, a zsüri tagjai voltak.

A zsüri csak az első három helyezett csapatot nevezte meg, akiket oklevelekkel, ajándékokkal jutalmazott:

Első helyezett:

Györfy István Általános Iskola Karcagról: KOZMA Csaba, FÖLDVÁRI József, PALLAGI Nikolett, felkészítő tanár: FAZEKAS Mária

Második helyezett: Máza-i Általános Iskola: IMRÓ Ildikó, KOVÁCS Gabriella, DANDI Renáta, felkészítő tanár: RIPPERT Jánosné

Harmadik helyezett: a Pávai Vajna Ferenc Általános Iskola Hajdúszoboszló: TAKÁCS Kinga, VÁCZI Krisztina, SÁNDOR Edit, felkészítő tanár: KOVÁCS Edit

A verseny után a csapatok a helyi Gyógyfürdőben nyertek felüdülést.  
Hajdúszoboszló, 1999. október 18.

SZIKSZAI Miklós  
Pávai Vajna Ferenc Általános  
Iskola igazgatója

\* \* \*

A Természet Világa c. folyóirat Nívódíjjal tüntette ki dr. KECSKEMÉTI Tibor tiszteleti tagunkat az 1998. évben „A magyar geológusok cselekedetei” c. cikksorozatért.

\* \* \*

A Miskolci Egyetem Bányamérnöki Kara 1999. szeptember 11-iki tanévnyitó ünnepségén dr. KERTÉSZ Pál tiszteleti tagunknak, TÓTH P. József tagtársunknak, eredményes oktatói munkája elismerésül a kar dékánja PRO FACULTATE RERUM METALLICARUM emlékérmeket adott át.

\* \* \*

GÖNCZ Árpád, a Magyar Köztársaság elnöke – a miniszterelnök javaslatára – 2000. március 15-e alkalmából dr. PANTÓ Györgyöt az MTA rendes tagját Széchenyi díjjal tüntette ki.

\* \* \*

A Magyar Köztársaság oktatási minisztere a 2000. évi magyar kultúra napja (január 22.) alkalmából a felsőoktatás terén végzett eredményes oktató-nevelő és tudományos munkásságuk elismerésül dr. NÉMEDI VARGA Zoltán választmányi tagunknak Szent-Györgyi Albert-díjat, dr. KLEB Béla választmányi tagunknak Apáczai Csere János-díjat adományozott.

#### *Elhunyt tagtársaink:*

PÁRDY Mihály nyugdíjas műszaki rajzoló 1999-ben 79- éves korában,  
NAGY Géza a MÁFI nyugalmazott tudományos munkatársa, geológus 1999.  
június 22-én életének 66. évében,  
SZUROVY Géza geológus, mérnök és egyetemi tanár, nemzetközi hírű olajipari szakember 1999. aug. 10-én 82 éves korában,  
IKLÓDY József nyugdíjas általános iskolai tanár 1999-ben, 81 éves korában,  
OROSZLÁN Zoltán, technikus, az ESEGVÁR ALAPÍTVÁNY létrehozója, 2000-ben, életének 43. évében hunyt el.

Emlékünkben és munkáikban tovább élnek!



## Társulati ügyek

### A Magyarhoni Földtani Társulat 1999. évi ülészakán a szakosztályokban és a területi szervezetekben elhangzott előadások

#### Központi rendezvények

##### Március 10.

M. A. CREMO (USA) – R. L. THOMPSON: Tiltott régészet (Forbidden Archeology) magyarul is megjelent „Az emberi faj rejtélyes eredete” c. könyv bemutatása

A Magyarhoni Földtani Társulat elnöksége - eleget téve M. A. CREMO professzor kérésének - lehetőséget biztosított arra, hogy a „Tiltott archeológia” című THOMPSON úrral közösen publikált kötetében foglaltakat Társulatunk tagsága előtt ismertesse. Az elnökség a hozzájárulást a nyitottságunk jegyében annak ellenére megadta, hogy a kötet mondanivalójától élesen elhatárolta magát. A kötetben foglalt tényeket és az azokból levont következtetéseket egyaránt hamisnak tekinti, minthogy azok homlokegyenest ellentétesek azokkal az alapelvekkel, amelyeken gyakorlati tevékenységünk alapszik, és amelyeket – egyebek mellett – a sikeres nyersanyagkutatások a világ minden pontján naponta igazolnak vissza.

Résztevők száma: 16 fő

##### Március 17. 144. Rendes Közgyűlés

Elnöki megnyitó: BÉRCZI István  
Megemlékezés JASKÓ Sándor tiszteleti tagunkról – KASZAP András

Merre tart a geológia az ezredfordulón? – BREZSNYÁNSZKY Károly

50 éves társulati tagságot elismerő díszoklevelek átadása

DOBOS Irma, VITÁLISNÉ ZILAHY Lídia, ALFÖLDI László, BIDLÓ Gábor, DANK Viktor, GELLERT Ferenc, VITÁLIS György részére

KRIVÁN Pál Alapítványi Emlékérem Bíráló Bizottságának jelentése – ÁRKAI Péter

KRIVÁN Pál Alapítványi Emlékérmét PETHÓ Sándor tagtársunk nyerte el

„A Kisalföldi-medence felszín alatti vízáram-rendszerei” c. diplomamunkájával.

CSOMA Anita a „Környei Mészko Formáció diagenezis szempontú vizsgálata” c. diplomamunkájáért pénzzutalomban részesült.

SEMSEY Andor Ifjúsági Emlékérem Bíráló Bizottságának jelentése – KOZAK Miklós

Az érmet SZÜCS Andrea tagtársunk nyerte el „Integrated Modelling of Acid Mine Drainage Impact on a Wetland Stream Using Landscape Geochemistry, GIS Technology and Statistical Methods” c. munkájával

Főtitkári jelentés – CSÁSZÁR Géza

Az Ellenőrző Bizottság jelentése – ERDÉLYI Gáborné

A Gazdasági Bizottság jelentése – BREZSNYÁNSZKY Károly

Alapszabály-módosítás a kiemelkedően közhasznú szervezetként történő nyilvántartásba vétel bírósági eljárásának szükségessége szerint – KNAUER József

Hozzászólások – vita

Résztevők száma: 108 fő

##### Március 25–26. Ifjú Szakemberek Ankétja - Siófok

A Magyar Geofizikusok Egyesülete és Magyarhoni Földtani Társulat közös rendezvénye

##### március 25.

Megnyitó

KOVÁCS A.: Kőolajkutatás során fűrt kutak felhagyott iszapgödreinek kutatása

BALI E. (ELTE Kőzettan-Geokémiai Tsz.): Szilikátolvadékszárnyok petrográfiai és geokémiai vizsgálata felsőköpeny eredetű zárványokból a Bakony–Balaton-felvidéki és kislalföldi vulkáni területeiről

ELEK B. – PRÓNAY Zs.: Hulladéklerakók vizsgálata szeizmikus módszerekkel

TÓTH Z.: Geoelektromos szelvények vizsgálata a térfrekvencia tartományon  
 KASZÁS I. – STICKEL J.: Geofizikai módszerek alkalmazása a környezetvédelemben  
 FALUS Gy. – SERFŐZŐ A.: Mikrotektonikai és petrográfiai vizsgálatok a Kárpát-Pannon Régió pereméről (Grazi-medence és Persány-hegység) származó ultrabázisos zárványokon  
 SZATHMÁRY G.: Vízbázisok védőidomának kijelölése modellezéssel  
 KÓTHAY K.: Szilikátolvadék-zárványok kőzettani vizsgálata a hegyestűi bazalt olivin fenokristályaiában (Balaton-felvidék)  
 MÉNESI T.: Pulzáción és whistlerek együttes vizsgálata  
 LOBODA Z.: Lehetséges rekultiváció a Szendrői-várhegyen  
 TOLNAY K.: Az Annecy-tó legfiatalabb üledékeinek instabilitás vizsgálata  
 GYÖRFI I.: Kompressziós színszediment szerkezetek jellemzői és ezek szénhidrogén-földtani jelentősége  
 CSONTOS A. – HEILIG B.: Mágneses pulzáció regisztrálása az 1999. évi teljes napfogyatkozás magnetoszférára gyakorolt hatásának megfigyelésére  
 SCHLÉDER Zs.: Zengővárkonyi kőeszközök kőzettani vizsgálata  
 GRENERCZY Gy.: Úrgeodéziai kéregmozgás vizsgálatok és eddigi eredményei a Pannon-medence és tágabb környezetében  
 VIDA R. – TÓTH T. – SZAFIÁN P. – HORVÁTH E.: Nagyfelbontású sekélyszizmikus mérések a Dunán  
 NYARI Zs.: Sokelektrodás fajlagos ellenállásmérő rendszer alkalmazása mérnökgeofizikai feladatok megoldásában

Posztterek bemutatása 10–10 percben

ALBERT G. – BUZOGÁNY P.: Kőrishegy – Szépalma–Porva térségének földtani térképezése és tektonikai értelmezése  
 BALOGH Z. Zs.: Radon forrás kutatás a Sajó-Hernád hordalékkúpon  
 BUZOGÁNY P.: Környezet geokémiai és hidrogeológiai vizsgálatok a Tiszai Vegyi Kombinát területén  
 GHERDÁN K.: Kisalföldi késő bronzkori, kora vaskori kerámiák kőzettani és geokémiai vizsgálata  
 KERCSMÁR Zs.: Egy tektonikailag aktív medenceperem tafonómiai és ichnológiai elemzése a tatabányai eocén medence keleti peremén

Március 26.

GULYÁS KIS Cs.: Kőzettani és paleobotanikai vizsgálatok a mecseki miocén konglomerátum karbon kavicsaiból  
 CSABAFI R.: Az elmúlt négy évben Magyarországon észlelt földrengések és a Szeizmikus Alaphálózat szelvényei közti kapcsolat  
 KISS A. – GELLÉRT B. – ZÖLD A.: A Porvai-medence szerkezetalakulása a Bakony tektonikai viszonyainak tükrében  
 FANCSIK T.: Inhomogenitások hatása a rugalmas hullámok terjedési sajátosságaira  
 PAZONYI R.: A Kárpát-medence késő-neogén és kvarter emlősfaua közösségeinek paleo-ökológiai vizsgálata  
 SZALAI S. – FRANK, B.: Terepi geoelektromos mérések nullelrendezésekkel  
 STANKÓCZI A. – TICHY Á.: Összesült tufák paleomágneses vizsgálata a Börzsönyben  
 KOVÁCS P.: Mikropulzációs idősorok wavelet analízise  
 BENKŐ K.: Késő-kréta – kora-eocén térrövidülés szerkezetalakulása a csóvári rög területén  
 WITTMANN G.: Túlcsoordulásos adatvesztések javítása régi szizmikus csatornákon, szizmikus koherencia szelvények  
 JUDIK K. – KUCSORA S. – NÉMETH P. – VÁCI T.: Ásványtani vizsgálatok a Balaton-felvidéki zeolitokon  
 WÖRUM G.: A mecseki térség szerkezete szizmikus szelvények alapján  
 A zsűri értékelése, Eredményhirdetés, zárszó  
 Résztvevők száma: 110 fő

Május 12–14. 5<sup>th</sup> IAS special lecture tour

Prof. H. G. READING előadása: The controls on clastic coastal systems  
 Controls on deep-sea systems, especially petroleum reservoirs  
 Kerekasztal beszélgetés a szekvencia sztratigráfiáról és a modellezésről  
 Egy nap terepbejárás

Május 18. Nyílt vitafórum

Alkalmas-e az üveghutai telephely radioaktív hulladékok elhelyezésére  
 Társrendezők: Magyar Geofizikusok Egyesülete, Magyar Hidrológiai Társaság, Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület  
 Résztvevők száma: 45 fő



Május 26–28. II. Országos Partfal Konferencia – Paks

Társrendező: Magyar Geológiai Szolgálat  
Közreműködők: Magyar Hidrológiai Társaság  
Vízépítőipari Szakosztálya, a Mérnök Kamara  
Geotechnika Tagozata és az MTA Föld-  
tudományi Kutató Központ Földrajztudományi  
Kutató Intézete

Május 26. Regisztráció és baráti találkozó

Május 27.

Levezető elnök: BOR Imre Paks polgármestere  
megnyitó, üdvözlések

FARKAS István a Magyar Geológiai Szolgálat  
főigazgatója

BÉRCZI István a Magyarhoni Földtani Társulat  
elnöke

OSZVALD Tamás a Magyar Geológiai Szolgálat  
főgeológusa

LÁSZLÓ L. (BM): Partfalveszély elhárítás jelenlegi  
helyzete, állami és önkormányzati feladatok

KÖRMENDY I. (FVM): A földtani adottságok  
szerepe a településrendezésben

Oszvald T. (MGSZ): Veszélyeztetett partfalakkal  
kapcsolatos esettanulmányok

Levezető elnök: LÁSZLÓ László (BM)

BREZSNYÁNSZKY K. (MÁFI): A földtani környezet  
és az ember kapcsolata

JÁMBOR Á. (MÁFI): A lösz összletek „borjadzásá-  
nak” geológiai okai

BERETZKY J. (BM): A partfalveszély elhárítási  
eljárások tapasztalatai

KISS J. (Bölcske): Partfalveszély elhárítás az ön-  
kormányzat szemszögéből

Levezető elnök: OSZVALD Tamás (MGSZ)

Poszter bemutatók, cégismertető

Poszterek:

PATTANYÚS Á. M. – HOLCZINGER I. – HERMANN L.  
– ELEK B. (ELGI): Geofizikai módszerek alkal-  
mazása partfal vizsgálatoknál

SCHWEITZER F. (MTA Földrajztudományi Kut.  
Int.): Települések és vonalas létesítmények  
fejlesztése és a dunai magaspартok csuszamlásai

SZEMESY I. – CZAGANY É. (SYCONS Kft.):  
SYCONS rendszerű fűrt szivárgó építése

NÉMETH J. – SZABÓ R. (SIETE KFT. – Bratislava):  
Gabionok alkalmazása vízfolyások és állóvizek  
részvédelménél

Cégbemutatók: ALISCA BAU Mélyépítő Kft.

Geohidroterv Kft.

Habbeton Kft.

N.K. Építő Kft.

SCHARF-HUNGÁRIA Kft.

SIETE Kft. – Bratislava

SYTECH-MAGYARORSZÁG Kft.

Levezető elnök: HARGITAI Miklós (GM)

BUTHINÉ BEREI I.: A természetes partfalakkal  
kapcsolatos pályázatok elmúlt két évi tapasztala-  
latai

TRAUER N. (KEVITERV) – ZELENKA T. (MGSZ): A  
hollóházi földmozgások földtani okai

Juhász Á. (MTA Földrajztudományi Kut. Int.): A  
klimatikus hatások szerepe a magaspартok  
feljődésében

ZELENKA T. (MGSZ): A magyarországi miocén  
tufatípusok és az azokból képződött partfalak  
állékonysága

SIKHEGYI F. (MÁFI): Felszínmozgások láthatósága  
légi fényképeken

Helyszíni szemle a Paks, Dunakömlőd Sánc-  
hegyen. Vezeti: SOLYMOS Attila (Paksi Polgár-  
mesteri Hivatal)

május 28.

Levezető elnök: KÖRMENDY Imre (FVM)

KLEB B. (BME): Vulkanai tufafalak mérnökgeol-  
ógiai vizsgálata

KNEIFEEL F. (MGSZ): A balatoni magaspартok és a  
közművek

MECSI J. (ME-SZI Mérnöki Iroda) – SZEMESY I.  
(SYCONS Kft.): Új típusú víztelenítési rendszer  
építése egy főközlekedési út károsodásával  
kapcsolatban

SOMOGYI F. (SCHARF-HUNGÁRIA Kft.): A 10-es  
fő út nyergesújfalui szakaszának partfal vé-  
delme

Levezető elnök: LÁSZLÓ László (BM)

NAGY J. (GeoTeszt Kft.): Korszerű technológiák és  
építőanyagok alkalmazása a partfalstabilizációs  
munkákban

BALÁZS F. (JPTE Pollach M. M. Főisk.): Löszfalak  
megtámasztása Baranyában

NAGY G-né (Dunaföldvár): Gyakorlati megoldá-  
sok – jó és rossz tapasztalatok

Levezető elnök: HARGITAI Miklós (GM)

HIDAS J. (MORION Kft.): A lösz magaspартok  
morfológiai sajátosságai

FONYÓ B. (SYTECH – MAGYARORSZÁG Kft.):  
Vasalt talajtámfalak és erózióvédelem

KRAFT J. – KASSAI M. (MGSZ): Néhány 1999. évi  
dél-dunántúli felszínmozgás rövid bemutatása a  
problémakör felismeréséhez és szakszerű  
kezeléséhez

Helyszíni szemle és értékelő beszélgetés  
Bölcskén

Részvevők száma: 123 fő

Június 21-22. "The Geology of Today – for Tomorrow" – A Ma Geológiája a Holnapért – nemzetközi konferencia

Résztevők száma: 90 fő (20 ország)  
Részletesebb ismertetés olvasható a Földtani Közlöny 129/3. 451–453 (1999) Budapest. A konferencia programja és néhány előadás anyaga megjelent a Földtani Közlöny 130/2. 193–290 (2000) Budapest.

Június 18–20. European Federation of Geologists 36. bizottsági ülése

Az ülésen 24 delegátus vett részt 14 ország képviselőjében, társulat tagként megjelent 3 fő az USA-ból, megfigyelői státuszban megjelent további öt ország 6 képviselője.  
Résztevők száma: 33 fő

Augusztus 18–23. GEO'99, a HUNGEO Tudományos és Oktatási Program keretében. Geológusok, geofizikusok, kartográfusok, geográfusok tudományos tanácskozása és terepbejárása Kelet-Szlovákiában és Kárpátukrajnában

„Ásványi nyersanyagtelepek – gazdaság – kultúra”. címmel

Augusztus 18. Határátúlépés Tornynosmetinél. Kassán (Košice) át Aranyidára (Zlatá Idka) Regisztrálás Aranyidán  
Megnyitó: KOMLÓSSY György (H) a HUNGEO-TOP elnöke.

DURAY M. (SK): Vélemény a felvidéki magyarság jelenlegi helyzetéről és jövőjéről, politikus-geológus szemmel

SASVÁRI T. (SK): Strukturtekonika és mineralizáció kapcsolatai a rozsnói ércmező telepeinek kialakulásánál

VARGA I. (SK): A Gömör-Szepesi-érchegység geológiájának és érctelepei általános jellemzése  
BACSÓ Z. (SK): Kelet-Szlovákia neogén vulkanizmus és neogén ércesedése

ROZLOŽNIK A. (SK) – HAIDECKER, E. (A): Rozsnyó környékének nem érces ásványi nyersanyagtelepei. Háromdimenziós bányatervezés számítógéppel  
Szakmai video-bemutató

Augusztus 19. Indulás Aranyidáról Szádéló (Zadielske Dvornik). A szurdok rövid megtekintése

Rozsnyó (Rožnava). Alternatív program:

1. Rozsnyó, Mária-bánya: a mélyművelésű bánya megtekintése

2. Rozsnyó, a Bányászati Múzeum kiállításának, gyűjteményeinek megtekintése szakvezetéssel, városnézés

Csetnek (Štítnik); nevezetességeinek megtekintése

Hrádek. Előadóülések

Elnök: BACSÓ Zoltán (SK)

GÖTZ E. (Ro): Opál és sziderit előfordulások a Dél-Hargitában, Kéruly vidékén

TÖVISSINÉ LOSONCZI I. (Ro): Az Ompoly-völgyi higanyérc-telep rövid ismertetése

TÖVISS J. (Ro): A Persány-hegység negyedkori bazaltvulkános ágáról

FÁKÓ M. (Ro) – KISGYÖRGY Z. (Ro): Háromszék Erdély-szerte számtottevő ásványkincse és értékesítésének aktuális kérdései

KOVÁCSVÖLGYI S. (H): DANREG, TIBREG – szlovák-magyar geofizikai együttműködés

PÁSZTOHY Z. (Ro): Középkori és kora-újkori vasbánya maradványok Csíkdánfalván

ELNÖK: TÖVISS József (Ro)

KECSKEMÉTI T. (H): Földtani gyűjtemények szerepe a középfokú oktatásban

WANEK F. (Ro): Az őslénytan és oktatása a kolozsvári Bolyai Tudományegyetemen

DUDICH E. (H): A Soproni Egyetem Csíkszeredán. Földtudományi képzés környezetmérnök hallgatók részére

KISARI Balla Gy. (H): Hogyan kerültek Kassa, Komárom, Buda és Belgrád térképei Svédország királyához és Württemberg hercegéhez  
Oroszlán Z. (H): Néma kövek titkai

Augusztus 20.

Indulás Hrádekről

Alternatív program

1. Alsósajó (Nižná Slana): mélyművelésű sziderit-bánya (max. 15 fő)

2. Veszverés (Dlhá dolina): talkum telep

Alsósajó: Gampel – és Ignác külfejtés

1. Jolsva (Jeľšava): magnezitbánya

2. Tiszolc (Tisovec): neogén szkarn és hidrotermális (polimetallikus és mangán) ércesedés

Augusztus 21. (szombat)

Indulás Hrádekről

Jászó (Jasov): premontrei templom és kolostor

Kassa: séta az óvárosban. Továbbindulás Eperjesre (Prešov)

Dubník – Veresvágás (Cervenica): régi opálbányák

Érkezés Ránkfüreden (Herl'any) át Kassára (Košice)

HUNGEO-TOP vezetőségi ülés. A HUNGEO 2000 konferencia előkészítése, időszerű kérdések

*Augusztus 22.*

Indulás Kassáról Kárpátukrajnába

Ungvár (Uzsgorod): óváros nevezetességei

Munkács (Mukacsevo): óváros, vár

Beregszász (Beregove)

Beregszász: Magyar Tanárképző Főiskola, nevezetességek

Beregszász – Beregsurány (határ)

Beregsurány-Nyíregyháza

Érkezés Nyíregyházára

Résztevők száma: 56 fő (7 ország)

Részletesebb ismertetés: Földtani Közlöny 130/1, 153–154 (2000)

*Szeptember 28 – október 1. Vándorgyűlés – Zalakaroson „Bányászati Körkép '99” címmel*

A Magyar Geofizikusok Egyesülete és a Magyarhoni Földtani Társulat közös rendezvénye

*Szeptember 28.*

IMAGEO workshop

*Szeptember 29.*

Megnyitó, üdvözlések

JESCH A.: A dunántúli geofizikai tevékenység az Eurogasco és a MAORT irányítása alatt

KISS B. – BEREZ F. – ÁBELE F. – TÓTH J.: Kőzetfizika helye és szerepe a korszerű szénhidrogénbányászásban

MÁRTONNÉ SZALAY E. – PAMIC, J. – PAVELIC, D. – MÁRTON P. – TOMLJENOVIC, B.: Fiatal rotációk a Pannon-medence horvátországi részén

Haas J.: A Közép-magyarországi szerkezeti egység felépítése, jellegei, kapcsolatai

LENKEY L. – DÖVÉNYI P. – HORVÁTH F.: A Pannon-medence geotermikája és annak jelentősége a medencefejlődés vizsgálatában

FODOR L. – MÁRTONNÉ SZALAY E.: Feszültségtér és paleomágnesség a Pannon-medencében és környékén

VARGA G.: A dunántúli vezetőképességi anomália újraértelmezése 2D inverzióval

R. TÁTRAI M.: A Dunántúli-középhegység és tágabb környezetének mélyszerkezeti modellje

KISS J. – PRÁCSER E. – ZELENKA T.: A Tokaji-hegység paleovulkáni újraértékelése III. – szelvénymenti modellezések eredményei

GAZDAG J.: Comments on Crossline Prestack Migration

GOMBOS CS. – GÖNCZ G.: AVO jelenségek kimutatása és értelmezése 3D-s szeizmikus adatrendszerben

OZSVÁRT P. – KÁZMÉR M.: The Middle Eocene Transgressive Sequence of the Csordakút Basin, Gerecse Mts., Hungary

Posztterek szóbeli bemutatása

HOLCZINGER I. – NYÁRI Zs. – PATTANTYÚS-Á. M.: Geofizikai mérések a balácapusztai régészeti területen

BERTA Zs. – CSICSÁK J. – CSÖVÁRI M. – FOLDING G. – LENDVAINÉ KOLESZÁR Zs.: A földtani, hidrogeológiai, geofizikai és geotechnikai kutatások szerepe az uránipari zagytározók rekultivációjában

BÁLDI K.: A Bádeni-tenger (középső miocén) vízozlopának rétegzettsége és szerves anyag háztartása két fúrás (Tekeres-1: Mecsek, Tengelic-2: Mecsektől É-ra) foraminifera faunájának stabil izotópos ( $\delta O^{18}$  és  $\delta C^{13}$ ) vizsgálata alapján

UNGER Z.: Töredezettség nyomozása fraktálgeometriai elemekkel

ZSADÁNYI É. – CHIKÁN G. – VARGA A.: Szemelvények Dr. PAPP Simon geológus munkásságából az Országos Földtani és Geofizikai Adattár dokumentumainak tükrében

NAGY Z. – HAJDÚ Gy. – KLOSKA K. – LANDY K. – THUMA A.: Magnetotellurikus szelvényadatokat földtani értelmezése 2D inverzió eredményeiből

GILI L. – LUKÁCSY J. – MÁTHÉ K.: ESS 04-48 mérnökszeizmikus műszer

KISS B. – BEREZ F. – ÁBELE F. – TÓTH J. – BÖSZÖRMÉNYI Z. – KRASZNAVOLGYI T. – VARGÁNÉ TÓTH I. – TÓTH L. – CSÁSZÁR J. – SZALAINÉ BÁNLAKI E. – KORMOS L. – MÁRTON T. – BEREZ F. – NÉMETH I. – TAKÁCS Zs.: Kőzetfizikai/mélyfúrás geofizika dokumentáció és szerepe a szénhidrogénbányászásban

MADARASI A. – NEMESI L. – VARGA G. – VERŐ J. – ZÁVOTI J. – NAGY Z. – LANDY K.: A Dunántúl tellurikus térképe

*Szeptember 30.*

CSÁSZÁR G.: Új típusú atoll maradványok a mecseki alsó-kretából

JOCHÁNÉ EDELENYI E.: A geológiai felépítés és a karsztvízszint kapcsolata a Dunántúli-középhegységben

KORPÁS L. – VETŐ I.: Olajképződés, migráció és csapdázódás a nagylengyeli paleokarszt rendszerben

BÁLDI K. – BENKOVICS L. – SZTANÓ O.: Bádeni (középső-miocén) medencefejlődés a Mecsek, és

a Középmagyarországi-vonal között kvantitatív foraminifera paleobatimetriára támaszkodva

MUCSI M. – HAJDÚ D.: Felső-bádeni, szarmata, alsó-pannon üledékképződés és tektonika a Dél-Alföldön

SZABÓ A. – CZELLER I. – GÖNCZ G. – TÓTH J. – ZADRAVECZ Cs.: North Ildku gázfelfedezés – Egyiptom

TÓTH J.: Korszerű mélyfúrási geofizikai módszerek alkalmazása a MOL Rt. külföldi fúrásaiban

POGÁCSÁS Gy. – SAMU L. – SZABÓ N. – VAKARCS G.: Új olajmező felfedezése 3D szeizmikus koherenciára alapozott irányított ferde fúrással a MOL Kebili Permitjében, Tunéziában

BUZOGÁNY P.: Nehézfémek geokémiai vizsgálata a tiszajúvárosi szennyezett fluvialis üledékben

ZILAHY-SEBESS L. – SZONGOTH G.: Mélyfúrási geofizikai módszerek alkalmazása gránitban elhelyezkedő radioaktív hulladéktároló kutatásában

GILI L. – LUKÁCSY J. – MATHÉ K.: ESS 04-48 mérnök szeizmikus műszer

KISS B. – KRASZNAVÖLGYI T. – BÖSZÖRMÉNYI Z.: Szakértői rendszerekkel támogatott mélyfúrási geofizikai értelmezés perspektívája

FEJES I. – STICKEL J.: Mérnökgeofizikai szondázások adatainak kvantitatív értelmezése

PRÓRAY Zs. – HERMANN L. – TÖRÖS E.: Szeizmikus mérések a Dunán

TÓTH Z.: Geoelektromos szelvények vizsgálata a térfrekvencia-tartományon

PRÁCSER E.: Szelvénymenti, egyenáramú dipól-dipól mérések szűrés

TAKÁCS E. – HAJNAL Z.: Rugalmas paraméterek becslése a Moho mélységtartományban

ORMOS T.: Refraktált hullámok kinematikai inverziója függvényközelítéssel

*Október 1.*

Terepbejárás a Keszthelyi-hegységben. Túra-vezető: CSILLAG Gábor

*Október 1–2.*  
Terepbejárás Szlovéniában, túravezetők: CSÁSZAR Géza, HAAS János  
Résztevők száma: 114 fő  
Részletes beszámoló olvasható: Földtani Közlöny 130/1, 155–156 (2000)

*Október 14–16. Bugac, X. Földtani Természetvédelmi Nap a Kiskunsági Nemzeti Parkban*

Természetvédelmi Hivatal, Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatósága közös rendezésében.

IVÁNYOSI SZABÓ A.: Természetvédelem helyzete a Duna-Tisza Közén

MOLNÁR B.: A Duna–Tisza Közé DNy-i a Kiskunsági Nemzeti Parkhoz tartozó részének földtani fejlődéstörténete

PALFAI I.: A vízgazdálkodás és a természetvédelem kapcsolata a Dél-Alföldön

RAKONCZAI J. – SZATMÁRI J. – KOVÁCS E.: Térinformatikai módszerek használatának lehetőségei a tájváltozások értékelésében

MEZŐSI G. – KEVEI F.: A Duna-Tisza Közé néhány táji értékének prognosztizálható változása

KUTI L. – MÜLLER T. – KERÉK B.: A Duna-Tisza közti agrogeológiai mintaterületek kutatásának újabb eredményei

KOZÁK M. – PUSPÓKI Z. – MAJOROS Zs.: Alternatív lehetőség földtani értékek minősítésére

BEDŐ G.: A földtani alapszelvények helyzete egységes nyilvántartási rendszerének kialakítása és védetté nyilvánításának előkészítése

SZANYI J.: A földtani természetvédelem lehetőségei a vízföldtanban

BARCZI Á. – JOÓ K. – JANOVSZKI Zs.: Talajok, mint természetvédelmi értékek védelme és bemutatása

BHARI Gy.: Földtani értékek megmentése és helyreállítása a bányászati tájrendezések során

DOMSÓDI J.: A kitermelt tőzeglápok szerepe a táji környezet természeti egyensúlyának fenntartásában

CSATHÓ B. – SZALAI K. – GÖNCZY S. – MCINTOS R.: Földtani alapú természetvédelmi reambuláció Úppony környékén

CSÁMER Á.: Védendő vulkáni környezet értékeléséről Tardona környékén

SZEPESI J. – ÉSIK Éva Zs.: Egy Tokaj-hegységi földtani objektum értékeléséről-minősítő vizsgálata

HAVASSY A. – BARKÓ O.: Források értékei és védelmük Tokaj-hegységi példákban

PUSKI D. – FÜZFA Z.: Tanösvény építés a miskolci Barát-hegy környékén

GASZTONYI É.: A bükki karsztvíz problémái: vízkészlet gazdálkodás kontra ökológiai vízkészlet

TÓTH T. – KUTI L.: Szikes talajos sótartalmának időbeli változása közel-természet viszonyok között

FÜKÖH L.: Földtani természetvédelem-természetudományos muzeológia. Holocén Program a Mátra Múzeumban

BIRÓ M. – MOLNÁR Zs.: Táj és növényzetének története az elmúlt 200 évben a Duna-Tisza közén

KÖRMOZCI L.: Erős zavarás hatása homoki gyp növényzetére: lehet-e kíméletes egy kutatófúrás?

Elnök: IVÁNYOSI SZABÓ András, PAP Sándor, MOLNÁR Béla

Terepbejárás:

Kecskemét, – Bugac – Alföld Fásítási Múzeum, Tájhasználat a kun pusztákon és a kecskeméti pusztákon, Bugac pusztja ősborkás.

Császártöltés – Hajós pincesor – Duna-Tisza közti hátságperemi löszformáció

Császártöltés – vörösmocsár – tőzgebányászat – vizes élőhelyek

Miklapusztja – szikes morfológia, vegetációs és ornitológiai értékek, területhasználat

A KNP miklapusztai területének földtani és vízföldtani viszonyai

Résztevők száma: 43 fő

### Agyagásványtani Szakosztály

Szeptember 21. Ünnepi ülés JUHÁSZ A. Zoltán professzor 70. születésnapja alkalmából

Társrendezők: Az MTA Műszaki Kémiai Munkabizottsága, az MTA Szilikátkémiai Munkabizottsága, az MTA Kolloidika Munkabizottsága, a VEAB Szilikástechnológiai Munkabizottsága, a VE Szilikát- és Anyagmérnöki Tanszék, a BME Építőanyagok és Mérnökgeológiai Tanszék, a Magyarhoni Földtani Társulat Agyagásványtani Szakosztálya és a Szilikátipari Tudományos Egyesület

BÜCKLE Tibor: Megnyitó

OPOCZKY L. – SAS L.: Mechanokémiai jelenségek a cementipari gyakorlatban

FÖLDVÁRI M.: Korrigált bomlási hőmérsékletek alkalmazása agyagásványok vizsgálatára

ZELENKÁ T.: Tokaj-hegységi agyagásvány-tartalmú kőzetek földtani és technológiai kutatásának múltja, jelene és jövője

KRISTÓFNÉ MAKÓ É.: A dolomit mechanokémiai átalakulása

KOLLÁTH B.: Pirofillit mechanokémiai aktiválása

JUHÁSZ A. Z.: Gondolatok a szilikátkémiai kolloidikáról

Köszöntők

Résztevők száma: 35 fő

### Általános Földtani Szakosztály

Január 26. Előadói ülés

PELIKÁN P.: Adatok a DNY-Bükk szerkezetéhez a jura kifejlődések alapján

HÍVESNÉ VELLEDETS F.: A bükki triász rétegsorok jellemzése

HÍVESNÉ VELLEDETS F.: Hogyan tükröződik a riftesedés a bükki triász rétegsorokban?

Résztevők száma: 31 fő

Február 10. A Periadriai szerkezeti öv és környezetének mezozoos és terciér fejlődése, a Dinári-Pannon-Alpi térségben játszott szerepe – vitauilés

HAAS J. – MIÓC, P. – PAMIC, J. – TOMLJENOVICS, B. – ÁRKAI P. – BÉRCZINÉ MAKK A. – KOVÁCS S. – RÁLISCHNÉ FELGENHAUER E.: A Periadriai lineaments és az ÉNY-i dinári egységek folytatódása a Pannon-medence DNY-i részének aljzatában.

PAMIC, J.: Pre-tertiary basement of the Croatian part of the Tisia megaunit.

FODOR L. – MÁRTON E. – BOGOMIR, J.: A Periadriai-törés terciér szerkezetfejlődése Szlovéniában – a szerkezeti öv lehetséges kapcsolata Magyarországra felé

Résztevők száma: 45 fő

Április 8. Előadói ülés

DUNKL I.: A kínai Dabie Shan-hegység gyémánt-tartalmú eklogitja.

KOROKNAI B. – DUNKL I. – NAGY G.: A göröcsönyi eklogit termobarometriai értékelése – előzetes eredmények.

KOROKNAI B.: Képlékeny deformáció kiskokú metamorf kőzetekben. Mikroszkópos és makroszkópos szerkezetek vizsgálata az Úppony- és Szendrő-hegységi paleozoikumban.

Résztevők száma: 22 fő

Április 15. Előadói ülés

Társrendező: MGE Ált. Geofizikai Szakosztálya

BADA G.: A Pannon-medence kainozoos feszültségtér-fejlődése: adatok és modellszámítások.

LENKEY L.: A Pannon-medence geotermikája és annak jelentősége a medencefejlődés vizsgálatában.

SZAFIÁN P.: Gravitációs tér a Pannon-medencében és a környező hegységekben: két- és háromdimenziós modellszámítások

Résztevők száma: 39 fő

Április 26. A jura kutatás eredménye a Gerecsében (A T 025534 sz. OTKA Projekt) Előadói ülés

Társrendező: Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet

A jura kutatás eredménye a Gerecsében (A T 025534 sz. OTKA Projekt)

SZENTE I.: Kora-jura kagylók a Gerecséből és Tatáról

DULAI A.: A Pisznicei Mészko hettangi és korasinemuri brachiopoda faunája a Keleti-Gerecsében és a tatai Kálvária-dombon

KAZMÉR M.: Pygopid brachiopodák és a késő-jura domborzat a Gerecsében

DOSZTÁLY L.: Jura radiolaritok a Dunántúli-középhegységben

REZESSY A.: A Pisznicei Mészko ciklussztratigráfiai vizsgálata gerecei szelvényeken

B. ÁRGYELÁN G. – CSÁSZÁR G.: Törmeléken króm-spinellek a gerecei jura képződményekben

KORITÁR Zs. – SALLAY E. – WEISZBURG T.: Alsó-jura glaukonitos agyagásvány vizsgálata a szomodói Tűzkő-hegyen

FODOR L.: Liász törései szerkezetek a Nyugati-Gerecsében

CSÁSZÁR G. – GALÁCZ A. – VÖRÖS A.: A gerecei jura – fácieskérdések, alpi analógiák  
Résztevők száma: 24 fő

Május 13. Előadónál

Társrendező: az MGE Általános Geofizikai Szakosztálya

KARÁTSÓN D. – HARANGI Sz. – SZAKMÁNY Gy. – PECSKAY Z. – MÁRTON E. – BALOGH K. – JÓZSA S. – KOVÁCSVÖLGYI S.: A Börzsöny vulkanológiai térképe

Résztevők száma: 37 fő

November 25. Földtani értékeink minősítése – vitatás

Felkért vitaindító előadók: KOZÁK Miklós, PÜSPÖKI Zoltán, MAJORS Zsuzsanna, Kiss Gábor

Résztevők száma: 29 fő

December 8. Előadónál

Társrendező: Az MGE Általános Geofizikai Szakosztálya

VOZÁR, J. – SANTAVY, J. – SZALAIÓVÁ, V.: Atlas of deep seismic sections through the Western Carpathians.

Résztevők száma: 36 fő

### Ásványtan-Geokémiai Szakosztály

Január 18. Előadónál

KISS L.: Metamorfogén szulfidércesedés a Radnai-havasokban és ennek kinetikája

Résztevők száma: 12 fő

Február 15. Előadónál

DOBOSI G.: Laser Ablation ICP-MS geológiai alkalmazása

EMBEY-ISZTIN A.: Az európai alsó kontinentális kéreg jellegű xenolitok geokémiai és közettani vizsgálata alapján

Résztevők száma: 16 fő

Március 29. Előadónál

DEMÉNY A. – SHARR, Z. – PFEIFER, H.-R.: A leukofilitek genetikájának stabilizotópos vizsgálata

NAGY G.: RFF-ásványok a Soproni-hegységben  
Résztevők száma: 14 fő

Április 12. Előadónál. A „*Topographia Mineralogica Hungariae*” folyóirat legújabb, VI. számának (A dunabogdányi Csödi-hegy ásványai) bemutatása

KORPÁS L.: A Csödi-hegy földtana

HARANGI Sz.: A Csödi-hegy vulkáni kőzetének geokémiája és petrogenézise

PAPP G. – SZAKÁLL S.: A Csödi-hegyi kőzet-zárványok ásványai

FEKETE J. – TÓTH E. – WEISZBURG T. – SZAKÁLL S. – GATTER I. – KUZMAN E. – LOVAS Gy. – KOVÁCS Á.: A Csödi-hegy üregkitöltő ásványparagenezisei

Résztevők száma: 44 fő

Május 10. Előadónál

VICZIÁN I.: Megemlékezés Friedrich LIPPMANN professzorról (1928–1998)

THAMÓNÉ BOZSÓ E.: Magyarországi kainozoos homokok és homokkővek ásványi összetétele földtani értékelésének eredményei

DEMÉNY A. – FÖLDVÁRI M. – KOVÁCS-PÁLFFY P. – LANTOS Z. – VETŐ I.: Az úrkúti karbonátos mangánérc szedimentológiai és ásványtan-geokémiai vizsgálatának újabb eredményei

Résztevők száma: 21 fő

Június 14. Szakmai kirándulás az MTM kiállítási épületébe

A „Világító ásványok” c. kiállítás bemutatása. Szakvezetést tart KÁKAY-SZABÓ Orsolya, a kiállítás rendezője.

Szeptember 21. – október 13. között hat alkalommal előadásorozat

ZDENIK Johannak, a BRGM (Franciaország) ny. tudományos igazgatójának ásványtani, érceleptani és geokémiai előadásorozata az ELTE Ásványtani Tanszékén szeptember–október hónapokban (az ELTE Ásványtani Tanszékének szervezésében, a szakosztály által is meghirdetve)

1. Chromite deposits in ophiolites
2. PGE mineralization in Alaskan-type complexes
3. In and Ge in the structure of sphalerite: Ge and Ga analogues of silicates and oxides from zinc deposits of the French Central Pyrenees
4. Upper Critical Zone of the Bushveld Complex: Genesis of chromite and PGE mineralization (evolution of intercumulus and mineralogical constraints)
5. Some aspects of PGE geochemistry
6. Petrological evolution of the Cinovec (Zinnwald) granite cupola, Czech Republic: mineral chemistry constraints

November 8. Előadóiülés az MTA Földtudományi Osztály Geokémiai és Ásvány-Kőzettani Tudományos Bizottságával közösen meghirdetve (az MTA székházában)

PÓSFAL M.: Mágneses vasásványok baktériumokban

November 15. Előadóiülés. Káliumdús magmás kőzetek Magyarországon

SZÉKYNÉ FUX V.: Kálimetasomatózis és ércesedés  
 GULYÁS Á. – KISS J. – ZELENKA T.: Kálimetasomatizált területek kimutatása és lehatárolása légi geofizikai és földtani módszerekkel  
 SZENTPÉTERY K. – MOLNÁR F.: Adulár-szericit típusú epitermális kőzetátalakulás a sárszentmiklósi Szarvas-hegyen  
 NAGY B.: A Mátra hegységi kálitrachit és a hidrotermális ércesedés kapcsolata  
 NAGY B.: Ortokálitrachit a Mátrából?  
 NAGY B. – MERÉNYI L.: A Mátra hegységi káliumdús kőzetek káliföldpátjainak vizsgálata

PÉCSKAY Z. – MOLNÁR F.: A Tokaji-hegység hidrotermális folyamatainak korviszonyai K-dús kőzetek és ásványok K/Ar vizsgálata alapján  
 MOLNÁR F.: A kálium feldúsulása a Tokaji-hegység hidrotermálisan átalakult zónaiban és az átalakulási zonáció szerepe az arany kutatási potenciáljának megítélésében  
 Résztvevők száma: 36 fő

December 13. „Poszterfesztivál” az 1999. év folyamán Magyarországon és külföldön bemutatott ásvány-, kőzet-, érceleptani és geokémiai témájú poszterek seregszemléje

BALI, E. – FALUS, Gy. – SZABÓ, Cs. – VASELLI, O. – TÖRÖK, K.: Carbonatite metasomatism in the upper mantle beneath the Bakony-Balaton Highland and Little Hungarian Plain Volcanic Fields, Western Hungary: evidence from upper mantle xenoliths

BALOGH, Z. – BODÓ, P. – NAGY-BALOGH, J. – GÁLSÓLYMOS, K. – MOLNÁR, Zs. – SZABÓ, Cs.: Complex study of radon anomaly in the region of Sajó and Hernád

BENEDEK, K.: Magma genesis controlled by magma mixing and magma chamber refilling (Visegrád Mts., Hungary)

BUDA, Gy.: Correlation of Variscan granitoids of Tisza and Pelső Megaunits with granitoids of Moldanubicum and South Alps.

BUZOGÁNY, P. – BODÓ, P. – MÁDL-SZÓNYI, J. – HORVÁTH, T. – CSIKÓS-HARTYÁNI, Zs. – SZABÓ, Cs.: Environmental geochemical analysis of heavy metals at Tiszaújváros, NE Hungary

FEKETE, J.: Calcite from Csódi Hill (Dunabogdány, Visegrád Mts., Hungary)

FÓRIZS, I. – NAGY, G. – TÓTH, M. – PASZTOR, A.: Mineralogical investigations of archeological glass objects: Results and interpretation

GATTER, I.: Society of Economic Geologists, Field Trip Guide: Recsk area – Etelka open pit

GATTER, I.: Society of Economic Geologists, Field Trip Guide: W Mátra – Bányabérc Vein

GHERDÁN, K. – SZAKMÁNY, Gy. – WEISZBURG, T. – ILON, G.: Petrological and Geochemical Investigation of Basaltic Bronze and Iron Age Ceramics from Northwest Hungary

GHERDÁN, K. – SZAKMÁNY, Gy. – WEISZBURG, T. – ILON, G.: Petrological Investigation of Bronze and Iron Age Ceramics from West Hungary: Vaskeresztes, Velem, Ség, Gók.

JUDIK, K. – KUCSORA, S. – NÉMETH, P. – VÁCZI, T.: Mineralogical Studies on the Zeolites of the Bakony-Balaton Highlands Volcanic Field, Hungary

KITLEY, G. – LOVAS, Gy.: Feldspathoid mineral paragenesis in basalt of Badacsonytördemic (Balaton Highland, Hungary)

KOVÁCS KIS, V. – DODONY, I.: Structural disorder in natural cubic HgS

LOVAS, Gy. – POP, D. – WEISZBURG, T.: An XRD study of Glauconitic Minerals. A similar case to illites?

LOVAS, Gy. – HORVÁTH, M. – BUDA, Gy.: K-feldspars of granitoids, pegmatites and migmatites from Papuk Polimetamorphic Complex in East Slavonia (Croatia)

NÉDLI, Zs. – M. TÓTH, T. 1999: Igneous records of the Meso-Alpine (U. Cretaceous) subduction in the Villány Mts. (Tisia block, SW Hungary)

NÉMETH, T. – BERÉNYI ÜVEGES, J. – MICHELI, E. – TÓTH, M. – DEMÉNY, A.: Climate induced transformation of illite to smectite in paleosols in North Central Hungary

PAPP, G.: Serpentine minerals in xenoliths: A case study from Csódi Hill, Dunabogdány, Visegrád Mts., Hungary.

SZABÓ, Zs. – HARANGI, Sz. – WEISZBURG, T.: The rock forming garnet of dacite from Csódi Hill (Dunabogdány, Visegrád Mts., Hungary)

SZAKMÁNY, Gy. – VARGA, A. – JÓZSA, S.: Petrology and geochemistry of Upper Carboniferous clastic sediments from Mecsek Mts. and Görcsöny Ridge (Tisza Unit, South Hungary)

TÓTH, E. – WEISZBURG, T. – LOVAS, Gy. – BIRCH, B.: Zeolites of Csódi Hill (Dunabogdány, Visegrád Mts., Hungary)

VETŐ, I. – KLOPP, G. – HORVÁTH, I. – TÓTH, Gy. – KÁRPÁTI, Z.: Products of early maturation of OM in the waters of the Pannonian Basin, E-Hungary

VICZIÁN, I.: Briefe deutscher Naturforscher an Domokos TELEKI, den ersten Präsidenten der Mineralogischen Societät zu Jena nem volt jelenléti ív

#### **Geomatematikai és Számítástechnikai Szakosztály**

*Október 12. Előadóiülés*

FÜST A.: A bodai aleurit formáció geostatistikai értékelése,

GEIGER J.: Markov analízis: A leíró és genetikai rétegtani modellalkotás eszköze

Résztevők száma: 6 fő

#### **Mézőkeológiai és Környezetföldtani Szakosztály**

*Március 23. Munkahely látogatás*

Az Eurocenter-Óbuda áruház alapozási munkáinál, a valamikori Újlak II. téglagyár területén.

PAÁL T. (FÖMTERV Rt.): földtani-geotechnikai viszonyokról

RADVÁNYI J. (BOHN Kft.) – SZABÓ J. (MetroConsult Kft.): Cölöpalapozásról és cölöpfal szerkezetéről

Résztevők száma: 42 fő

*Május 10–11. Geoarcheológiai Ankét*

Társrendezők: A Magyar Nemzeti Múzeum, VEAB Iparrégészeti és Archeometriai Munkabizottsága

*Május 10.*

KERTÉSZ Pál: Bevezető

CZAJLIK Z. – PUSZTA S.: Van-e „GEO” a régészeti célú nagysűrűségű mágneses felvételeken

SCHAREK P.: Régészeti felhasználásra alkalmas földtani térképek ismérvei

OROSZLÁN Z.: Kőbezárt történelem

SCHLÉDER Zs. – T. BIRÓ K.: Adatok a Mecsek hegység őskori nyersanyagforrásainak ismeretéhez

GÁLOS M.: A Graschalkovich kastély (Máriagyűd) kőzetanyagának vizsgálata és azonosítása

T. BIRÓ K. – TELCS G.: Litotéka az Internet-en

GHERDÁN K. – SZAKMÁNY Gy. – WEISZBURG T. – ILON G.: Nyugat-magyarországi és kislétföldi késő bronzkori – kora vaskori kerámiák archeometriai vizsgálata

BENDE L. – KOBOR B. – PÁPAY L. – PAPP V. – SZÓNOKY M.: A szegedi Dömötör torony kora középkori tégláinak geológiai vizsgálata

TÓTH A.: „Bauxittelepek mint hajdani vaskohók nyersanyag-forrásai”

CZAJLIK Z. – G. SÓLYMOS K. – NAGY B. – WEISZBURG T.: Sajópetri – Hosszú dűlő: a korai vaskohászati újabb emlékei ÉK-Magyarországról

DÉNES Gy.: A Bódva menti középkori vasművelés a multidiszciplináris kutatások tükrében

Szakvezetés a MNM LAPIDARIVM-ában

Szakvezetés a MNM LAPIDARIVM-ában

Szakvezetés a MNM LAPIDARIVM-ában

Szakvezetés a MNM LAPIDARIVM-ában

Szakvezetés a MNM LAPIDARIVM-ában

Szakvezetés a MNM LAPIDARIVM-ában

Szakvezetés a MNM LAPIDARIVM-ában

Szakvezetés a MNM LAPIDARIVM-ában

Szakvezetés a MNM LAPIDARIVM-ában

Poszterek:

ANTONI J. – HORVÁTH T.: Őskori kőbaltáink topológizálási lehetőségei



SZAKMÁNY Gy. – KASZTOVSZKY Zs. – HÉBERGER K.:  
Néhány neolitikumi zöldpala anyagú csiszolt  
köeszemz prompt gamma aktivációs analízise  
KELEMEN É.: Csomorkányi templomrom Árpád-  
és középkori építőanyagainak vizsgálata  
TÓTH A. – T. BIRÓ K. – T. DOBOSI V.: Görög-ma-  
gyar közös obszidiánvizsgálatok előzetes ered-  
ményeiből

Május 11.

Kirándulás Visegrádra

BOZÓKY L.: A visegrádi vár kövei

DEÁK Z.: A visegrádi királyi palota helyreállításá-  
és a felhasznált kőanyagok

Részvevők száma: 63

December 1. *Évzáró Klubdélután*

SCHAREK P.: Mérnökgeológusként Kubában 15  
éve kezdődött a kelet-kubai térképezés (dia-  
képekkel)

Részvevők száma: 8 fő

*Őslénytani, Rétegtani Szakosztály*

Május 7–8. II. Magyar Őslénytani Vándorgyűlés –  
Noszvaj

DUNAI M.: Egy különleges korallfaj a nagy-  
visnyói karbon agyagpalából

VORÓS A.: Katrabóca – hazánk legszebb triász  
ammoniteszeinek gyűjtőhelye, vagy nemzetközi  
jelentőségű felső-ladin szelvény?

PÁLFY J. – DOSZTÁLY L.: Triász/jura határszelvény  
Csóváron

DULAI A.: A korai jura brachiopodák újjáéledése  
a triász végi kihalás után

SZABÓ J.: Mediterrán liász gastropoda közös-  
ségek

GALÁ CZ A. – MATYJA, B. A.: A Lengyel-Táttra bath  
ammoniteszeinek revíziója

SIEGL-FARKAS Á.: A Pelső- és Tisza Egység felső-  
kréta formációinak integrált palynozstratigráfiai  
vizsgálata

KÁZMÉR M. – NAGYMAROSY A. – VARGA P.:  
Paleogén klímafejlődés és karbonátos üledék-  
képződés a Paratethysben

KECSKEMÉTI T.: Paleobiológiai és funkcionális  
morfológiai megfigyelések eocén nagyforaminifé-  
rákon

LESS Gy.: A mediterrán paleocén-eocén Ortho-  
phragmina és a Tethys tercier sekélybentosz  
zonációjá

HABLY L. – ERDEI B.: Szárnyas termések és ökoló-  
giai vonatkozásaik a Tardi Agyag Formáció  
flórájában

BÁLDI T. – SZTANÓ O.: A kiscellien/egerien határt  
kísérő turbidites szint és makrofaunás zóna a  
bükki fedőhegységben Eger és Miskolc között –  
különös tekintettel a noszvaji szelvényekre  
MAGYAR I. – MÜLLER P. – GEARY, D. – SANDERS, H.  
– TARI G.: A Kisalföld medencéjének feltöltődése  
pannóniai maradványok tükrében

HUM L.: Délkelet-Dunántúli lösz-paleotalaj sorozat  
keletkezésének rekonstrukciója kvarter-  
malakológiai vizsgálatok alapján

BAJZÁTH J.: Cromer interglaciális komplex  
Magyarországon

BARBACKA M.: A mecseki jura bennettiszesei

BOHN P-né: A középső Paratethys miocén holo-  
planktonikus gastropodái: Románia

BOHN P-né – SELMECZI I. – LANTOS M.: A DNY-  
Bakony pteropodái, lito-, bio-, magnetosztrati-  
gráfiai korreláció (Somlósárhely-1. számú  
fúrás)

BOLFORD G.: A biatorbágyi Csízgye-árok gerinc-  
telen faunája és paleoökológiája

BOSNAKOFF M.: Két középső-miocén feltárás  
otolithjainak összehasonlító vizsgálata (Börz-  
söny-hg., Ipolydamásd és Bükk hg., Bükk-  
mogyorósd)

CZIFRA D.: Adatok a bükki permokarbon üle-  
dékek őslénytani vizsgálatához

DARÁNYI É.: Epökiás jelenségek, patológiás elvál-  
tozások és bioeróziós nyomok felső-perm bra-  
chiopodák vázmaradványain (Bükk hg., Nagy-  
visnyó)

DÁVID Á.: Bioeróziós nyomok Egerien Turrítellák  
mészvázain (Wind-féle téglagyár, Eger)

DOSZTÁLY L. – KOLLÁNYI K. – LELKES Gy.: A  
Sümege-17. sz. fúrás felső-jura – alsó-kréta kép-  
zödményeinek újrvizsgálata

DUDÁS G.: Naticidae fúrások középső-miocén  
puhatestűek mészvázain (Ipolydamásd,  
Börzsöny hegység)

DULAI A.: Középső-miocén (bádeni) Poly-  
placophora maradványok a Börzsönyből

DUNAI M.: Új Ophiocystoidea (Echinodermata)  
lelet a nagyvisnyói karbon agyagpalából

ERDEI B. – WILDE, V.: Oligocén makroflóra a  
Dorog-medencéből

FODOR R.: Bioeróziós nyomok felső-oligocén  
korallokon (Wind-féle téglagyár, Eger)

GÁL E.: Új adatok Betfia alsó-pleisztocén madár-  
faunájához

GASPARIK M.: Magyarországi neogén ormá-  
nyosok (Proboscidea, Mammalia) ősföldrajzi  
kapcsolatai

GULYÁS S.: A *Congeria rhomboidea* M. Hörnes filogenetikája és biosztratigráfiai, paleobiogeográfiai szerepe

HÍR J. – KÓKAY J. – MÉSZÁROS L. – VENCZEL M.: Miocén puhatestű és gerinces fauna a mátra-szőlősi Rákóczi-kápolna alatti útbevágásból

KESSLER E. – GÁL E.: A MÁFI őslénytani gyűjteményében található máltai pleisztocén madárleletek revíziója

KÓNYA P.: Bioeróziós nyomok két alsó-miocén feltárás osztrigáinak mészvázain

LESS Gy.: A Bükk felső-priabonai (SBZ 20) és felső-katti (SBZ 23) nagyforaminifera együttese

MAGYARI E. – SÜMEGI P. – ERDEI Zs.: Hidegkontinentális sztyepp avagy boreális erdő – felső-pleniglaciális vegetációtörténeti vizsgálatok a kardoskúti Fehér-tavon különös tekintettel a morotva-tavak pollentafonómiájára

NAGYNÉ BODOR E. – CSERNY T.: Földtani-paliológiai kutatások az Alpokalja térségében

OZSVÁRT P. – KÁZMER M.: A középső-eocén transzgresszió a Csordakúti-medencében

PAZONYI P.: A Kárpát-medence késő-neogén és kvarter emlősfajta közösségeinek paleoökológiai vizsgálata

RADÓCZ Gy. – BOHN P.-né – SZEGŐ É. – LANTOS M.: A Sáta-75. sz. fúrás (Ny-Borsod) bádeni összletének szerkezetföldtani, őslénytani és magnetosztratigráfiai vizsgálata

SIEGL FARKAS Á. – SUMMESBERGER, H.: A „*Pachydiscus neubergicus* Hauer 1858” coll. Noszky 1944, Sümeg, Haraszt, Városi-kőfejtő, revíziója

SZONOKY M.: Milyen hatással volt a Mollusca phylum egy subspecies – a *Homo sapiens sapiens* – mindennapjaira, kultúr- és művészet-történetének diverzifikálására?

SZUROMINÉ KORECZ A.: Édesvízi bádeni ostracodák Dél-Magyarországról

TÓTH Á.: A hőmezővásárhelyi téglagyári feltárás fauna-vizsgálata

TURK A.: Chondritesek Nagyvisnyó környéki felső-karbon agyagpalákban

Résztevők száma: 52 fő

#### Szeptember 20. Előadóiülés

KÓKAY J. – SELMECZI I.: Alsó-miocén képződmények a Somlóvásárhely-I. sz. fúrásból

DULAI A.: A diósi felső-bádeni foltzátóy rekonstrukciója

KÓKAY J.: A polgárdi és a várpalotai medencék miocén rétegsorának korrelációja

MÉSZÁROS M. (Cluj Napoca): Az Erdélyi-medence mélyszerkezete az újabb kutatások tükrében

Résztevők száma: 28 fő

#### Október 18. Előadóiülés

BOSNAKOFF M.: Két középső-miocén feltárás otolithjainak összehasonlító vizsgálata (Börzsöny hg., Ipolydamásd; Bükk hg., Bükk-mogyorósd)

FODOR R.: Bioerózió egri magányos korallokon (Wind-féle téglagyár, Eger)

DÁVID Á.: Bornholm – a nyomfossziliák szigete

Résztevők száma: 17 fő

#### Tudománytörténeti Szakosztály

##### Január 19. Előadóiülés

DOBOS I.: Magyarország forrásainak és artézi kútjainak térképezése a XIX. században

DUDICH E.: Változó elképzelések a köztes tömegetől a mikrolemezekig

PÓKA T.: Propolitesedés; rendszerezés és genetika (magyar közéleti iskola a XIX. században)

Résztevők száma: 16 fő

##### Február 16. Előadóiülés

DUDICH E.: A bécsi Geologische Reichsanstalt és a budapesti Magyar Királyi Földtani Intézet együttműködése (1869–1918)

HORVÁTH Cs.: ALLODIATORIS Irma emlékezete

BIDLÓ G.: Megemlékezés TOKODY Lászlóról

DOBOS I.: Ötven évvel ezelőtt jelent meg VENDL Aladár „A budai keserűvízes telepek hidrogeológija” című könyve

Résztevők száma: 24 fő

##### Március 22. Előadóiülés

VÉGH S.: A magyar földtani kutatás és bányászat a vállalkozások nemzetközi versenypiacán 1976 és 1990 között

TÓTH Á.: Bauxit-eredésű vasdús kőzetek, hajdani vasbányák és kohók a történelmi Magyarországon

Résztevők száma: 21 fő

##### Április 19. Előadóiülés

CSEH NÉMETH J.: Adatok a Központi Földtani Hivatal történetéhez: a recski és rudabányai kutatások

VITALIS Gy.: Emlékezés BOCKH Hugó selmecbányai tanári tevékenységére, születése 125. évfordulóján  
Résztevők száma: 24 fő

*Május 17. Előadónál*

BÁRDOSSY Gy. – R. SZABÓ I. – JANKOVICS B.: A szöcszárhegyi bauxittelep története  
TÓTH Á.: Báro SPLENY Béla, a XIX.sz. bányamérnök kortáuja  
Résztevők száma: 26 fő

*Szeptember 27. Előadónál*

PÓKA T.: A földtudományok rendszerének fejlődése a XIX–XX. században  
KECSKEMÉTI T.: Amiről egy iktatókönyv mesél. (Adatok a Magyarhoni Földtani Társulat történetéhez.)  
Résztevők száma: 19 fő

*Október 25. Előadónál*

DOBOS I.: Megemlékezés BÉL. Mátyásról és munkásságáról  
TÓTH Á.: „Ismeretlen” földrengések a Kárpát-medencében  
Résztevők száma: 13 fő

*November 4. Emlékezés LÓCZY Lajos születésének 150. évfordulója alkalmából.*

Társrendezők: a Magyar Tudományos Akadémia Földtudományok Osztálya, a MTA Földtudományi Kutatóközpont Földrajztudományi Kutatóintézete, a Magyar Állami Földtani Intézet, az Eötvös Loránd Tudományegyetem, a Magyar Földrajzi Társaság  
PANTÓ György: Megnyitó  
MAROSI S.: LÓCZY Lajos tudományos életútja  
BRESZNYÁNSZKY K.: LÓCZY Lajos, a földtani Intézet igazgatója  
SCHWEITZER E.: LÓCZY Lajos földrajztudományi munkássága  
KODOLÁNYI J.: LÓCZY Lajos és a néprajztudomány  
GÁBRIS Gy.: LÓCZY Lajos, a földrajz egyetemi tanára  
SOMOGYI S.: LÓCZY Lajos, a Balaton-kutatás szervezője és vezetője  
KUBASSEK J.: LÓCZY Lajos szerepe Ázsia földtudományi feltárásában és eredményeinek külföldi visszhangja  
PANTÓ György: Zárszó

Utána: „A fényképező LÓCZY Lajos” kiállítás megnyitása a Magyar Állami Földtani Intézet dísztermében  
(rendező: HÁLA József, PAPP Péter, VARGA Judit)  
GÁBRIS Gyula: Megnyitó  
Résztevők száma: 60 fő

*November 22. Előadónál*

Társrendező: az Ásványtan-Geokémiai Szakosztály  
Fejezetek a XVIII–XIX. századi ásványtan történetéből  
PAPP G., WEISZBURG T.: 225 éves a tudományegyetemi ásványtanoktatás Magyarországon  
TÓTH Á.: Az Esméreték Tára (1832–1834) földtani vonatkozásai  
HÁLA J.: Kőfőzés, kősütés és köevés  
BUZINKAY P.: A „karlsbadi ásványgyűjtemény”  
KÁZMÉR M.: Kárpáti ásványok John WOODWARD londoni ásványgyűjteményében, 1729-ben  
VICZIÁN I.: Szászországi ásványgyűjtők levelei  
TELEKI Domokoshoz a 18. sz. végén  
NAGY B.: JÓKAI Mór ásványgyűjteménye  
Résztevők száma: 39

*December 13. Évzáró klubnap a Magyar Nemzeti Múzeumban*

BIRCHER E.: Magyarország bányászati múzeumi, I. A soproni Központi Bányászat Múzeum  
DUDICH E.: Beszámoló a Tudománytörténeti Szakosztály 1999. évi tevékenységéről  
Résztevők száma: 31 fő

*Alföldi Területi Szervezet*

*Január 25. Ankét – Szolnok*

A mélyfúrású geofizikai szelvények és alkalmazásai, különös tekintettel a fúrások/kutak technikai feladatainak megoldására  
Társrendezők: OMBKE Kóolaj és Földgáz-és Víz-bányászati Szakosztálya, a Magyar Geofizikusok Egyesülete Alföldi Csoportja  
BERÉNYI I.: A Geoinform Kft. mélyfúrású geofizikai szolgáltatásainak jelenlegi helyzete  
BÖSZÖRMÉNYI I.: Kút műszaki problémák felszámolásához nyújtott geofizikai támogatás  
BÖSZÖRMÉNYI I.: Perforálás TCP segítségével tüle-gyensúlyozás mellett  
VARGA R.: PCL-es nyitott lyukszelvényezés  
TÓTH J.: A mélyfúrású geofizikai szelvények alkalmazása a kutak műszaki feladatainak megoldásánál.

Résztevők száma: 30 fő.

*Február 23. Klubnap – Szeged.*

CSICSELY Gy. – KERESZTES T. – MAGYAR L.:  
Geológus szemmel Tunéziában/videó előadás /  
Résztevők száma: 18 fő

*Március 19. Előadóülés – Szeged*

MÁTYÁS E.: Gyógyító ásványok, ásványi termékek.

Résztevők száma: 18 fő

*Április 20. Ankét – Szeged*

MEGYERI M. – GYENESE I. – KHATIB, K. M.: A vízszintes kutak hidrodinamikai vizsgálatának tapasztalatai

BARANYI P. – BÖSZÖRMÉNYI I.: Technológiai fejlesztés a Geoinform kútgeofizikai szolgáltatásokban

VARGA R. – LAKATOS B.: Nyitott lyuk és csővezet lyuk szelvényezések horizontális kutakban

KERESZTES N. T. – PÜGNER S.: A műszerkabinszervíz fejlődése Magyarországon

PAP S. – PAPNÉ HASZNOS I.: Rock-Eval mérések a Pannon-medencében. /Poszter előadás/  
Résztevők száma: 58 fő

*Május 6–7. Szolnok – Ankét*

A kőolaj- és földgázbányászat kihívásai az évezred küszöbén

Társrendezők: OMBKE Kőolaj és Földgáz-és Vízbányászati Szakosztálya, a Magyar Geofizikusok Egyesülete Alföldi Csoportja

Kiss Bertalan: Megnyitó

MAGYARI D.: A MOL Rt. szénhidrogén bányászatának perspektívái

SZITÓ J.: A földgáz kereskedelem és a bányászat összefüggései a piaci liberalizáció és az EU csatlakozás szempontjából

GULYÁS T.: Mi a jó a MOL-nak, az alacsony vagy a magas kőolajár?

FARKAS I. – REZESSY G. – FODOR B. – SZÓTS A.: A Magyar Geológiai Szolgálat feladatai a szénhidrogén kutatásban

KISS B.: A kőolaj- és földgázbányászat kihívásai az évezred küszöbén

MOLNÁR K.: A magyar bányajog és az uniós csatlakozás

RÁCZ L.: A vezetés szerepe a szervezeti kultúra fejlesztési folyamatában

CSÁNYI I.: Minőségbiztosítás, minőségmenedzsment

KUBUS P.: Egri Olajtermelési Terület felszámolása, avagy lehetséges gazdaságos termelhetőség

KONCZ I.: A „petroleum system” szerepe a szénhidrogén kutatásban, megismerésének geokémiai módszerei

GEIGER J. – KISS B-né – KOSZTIN B.: Kulcskérdés: mi van 2 kút között? A vashidroxidos rétegerkeltési eljárások geológiai előkészítése

DORMÁN J.: A szénhidrogén feltáró termelési technológia fókuszában a tárolórétegek védelme

KARDOS L. – NAGY Gy.: A Zsanai Földalatti Gáztároló szerepe az országos gázellátó rendszerben

GOMBOS Cs.: A szeizmikus értelmezés trendjei az ezredforduló küszöbén

GOMBAR L.: A mezozoikum szeizmikus kutatásának problémái és lehetőségei

VARGÁNÉ TÓTH I. – KRASZNAVOLGYI T. – BÖSZÖRMÉNYI Z. – KISS B.: Mélyfúrási információk együttes feldolgozása és dokumentálása

TÓTH J.: A MOL Rt. külföldi fúrásaiban végzett karoltás mérések információirtartalma és hasznosításuk

NEMETH T.: Együttműködés a kőolaj- és földgázbányászatban, operátori és nem operátori szerepei /szervezettség, kommunikáció/

POGÁCSÁS Gy. – SAMU L. – VAKARCS G. – SZABÓ N.: Új olajmező felfedezése 3D szeizmikára alapozott irányított ferdefúrással, a MOL Kebili Permitjében, Tunéziában

CZELLER I. – GÖNCZ G. – SZABÓ A. – TÓTH J. – ZADRAVECZ Cs.: North Idku gázfelfedezés – Egyiptom

ÁBELE F. – CSÁSZÁR J. – MARTON T. – TASKA Cs. – TÓTH L.: A modellalkotás eszközei és lehetőségei egy karbonátos tárolóban

KERESZTES N. T.: A gázszelvényezés tapasztalatai

BARANYI P.: Új eszközök a kútgeofizikai szolgáltatásban

VARGA R.: Vízszintes fúrások szelvényezése

BÖSZÖRMÉNYI I.: Új rétegmegnyitási eszközök és módszerek

MEGYERI M. – GYENESE I. – EL KHATIB, K. M.: Vízszintes kutak hidrodinamikai vizsgálatának tapasztalatai.

Résztevők száma: 130 fő

*Budapesti Területi Szervezet*

*Február 24. Előadóülés*

HAAS J.: A karbonátos üledékképződés törvényszerűségei és szerepe a földtörténetben.

Résztevők száma: 18 fő

*Április 14. Előadóiülés*

VETŐ I.: Az oxigénben szegény („anoxikus”) üledékképződés kérdései

Résztevők száma: 18 fő

*Május 19. Előadóiülés*

PÁLFY J.: Tömeges kihalások a földtörténeti múltban

Résztevők száma: 12 fő

*Szeptember 22. Előadóiülés*

NÁDOR A. – TÓTHNÉ MAKK Á. – MÜLLER P. – Ó. KOVÁCS L. – LANTOS M. – SZTANÓ O. – THAMÓNÉ BOZSÓ E. – JÁMBOR Á. – NAGY T.: Pleisztocén folyóvízi ciklusok a Kőrös-medencében: a klíma és üledékbehorlás szerepe

Résztevők száma: 30 fő

*Október 27. Előadóiülés*

SZTANÓ O. – BÁLDI T.: Mélytengeri sziliciklasztos üledékképződés törvényszerűségei recens és fosszilis példák alapján

Résztevők száma: 16 fő

*November 17. Előadóiülés*

HAAS J.: Karbonátos lejtőfáciesek – Dunántúli triász és kréta példák bemutatásával

Résztevők száma: 15 fő

*December 15. Kludélután*

Résztevők száma: 15 fő

*Dél-dunántúli Területi Szervezet*

*Március 31. Jubileumi előadóiülés*

Dr. BONA József a földtudományok kandidátusa 70. születésnapja tiszteletére

Megnyitó: FAZEKAS Imre

Ünnepi köszöntő: KECSKEMÉTI Tibor, PAVA Zoltán: Komló város polgármestere

KASSAI M.: Pécs-Baranya földtani megismerésének évszázadai

KONRÁD Gy.: Conodonta vizsgálatok a DK-Dunántúli triász képződményeiből

NÉMEDI VARGA Z.: A Mecseki Kőszén Formáció és megismerésének elmúlt 50 éve

BARBACKA M.: A mecseki liász időszak vegetációja és paleoökológiai képe

WÉBER B.: A paleogén térképvázlatai Szentlőrinc-Szigetvár térségében

HÁMOR G.: A Mecsek-Baranyai régió jelentősége a Kárpát-medence neogén ősföldrajzának paleorekonstrukciójában

Résztevők száma: 40 fő

*Június 8. Előadóiülés*

HÁMOS G.: A BAF (Bodai Aleurolit Formáció) rövidtávú (1995–1998) földtani kutatási programjának előzményei és koncepciója

MÁTHÉ Z.: A BAF rövidtávú (1995–1998) földtani kutatási programja ásvány-kőzettani, geokémia eredményeinek bemutatása

MAJOROS Gy.: A BAF fácies, földtani és nagy-szerkezeti fejlődéstörténete vizsgálatában elért eddigi eredmények

KONRÁD Gy.: A BAF (Bodai Aleurolit Formáció) rövidtávú (1995–1998) földtani kutatási programjában végzett földtani térképezési és neotektonikai, morfológiai vizsgálatok eredményeinek bemutatása

Résztevők száma: 12 fő

*November 18. Szakmai előadói nap*

Mélyépítési lehetőségek a dél-dunántúli régió közlekedési hálózata fejlesztésében, veszélyes hulladékok végleges tárolásában, kárelhárításban

Házigazdák: Calamites Mérnöki, Üzleti és Tanácsadó Kft. Dunántúli Autópálya Kft.

Rendező és meghívott egyesületek:

Egyesület a Földalatti Terek Hasznosítására – mint kezdeményező

Közlekedéstudományi Egyesület Mélyalpozási és Alagútépítési Szakosztály

Közlekedéstudományi Egyesület Városi Közlekedési Tagozat

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Mecseki Szervezete

MFT Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály

MFT Dél-Dunántúli Területi Szervezete

Magyar Geofizikusok Egyesülete Dél-Dunántúli Csoportja

Magyar Tudományos Akadémia Pécsi Területi Bizottsága

Baranya-Somogy-Tolna-Zala megyei mérnöki kamarák

Baranya-Somogy-Tolna-Zala megyei közgyűlési elnökök

**Dél-Dunántúli Regionális Fejlesztési Tanács**

A rendezvény célja volt a dél-dunántúli megyék (netán RÉGIÓ) gazdasági kiterjesztési lehetőségeinek bemutatása mélyépítési, közlekedés-fejlesztési beruházásokra alapozottan.

Bevezetés a házigazdák részéről VERBÓCI J. (Calamites Kft.)

NÉMETH Zs. (KSH-Baranyai Igazgatóság): Lesüllyed vagy felzárkózik – a Dél-Dunántúl helyzetéről

MOLNÁR L. (FŐMTERV Rt.): Gondolatok a közlekedés szerepéről és fejlesztésének új mérnöki súlypontjairól

ZÁVOCZKY Sz. (Duna Dráva Nemzeti Park): A Dél-Dunántúl környezetérzékenységeinek bemutatása

DÉVÉNYI S. – TÍMÁR L. (Dunántúli Autópálya Kft.): V/C nemzetközi korridor alternatívában

BENKOVICS I. – KOVÁCS L. (Mecsekérc Rt.) – VERBÓCI J. (Calamites Kft.): A Mecsek-hegységet átszelő közúti alagút a Mecseki Ércbányák még nyitott bányatérsegeire alapozva

GRESCHIK Gy. (GRG Kft.) – VASS D. (Calamites Kft.): Dunai áthaladás lehetősége alagúttal, Szekszárdnál

BÁNIK J. (Mecsekérc Rt.): Az uránbányászat kárfelszámolásának külszíni rekultivációs munkálatai

(FRIGYESI F. (Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.) – BÉRCI K. (ETV-Erőterv Rt.) – VERBÓCI J. (Calamites Kft.): Bányászati módszerekkel létesítendő kis és közepes veszélyességű radioaktív hulladékátroló, mint a régió jelentős beruházása

ÖTVÖS K. (Ötvös és Tsa Kft.): A garéi talajszennyeződés szanálásának lehetőségei

SZÜCS I. (GEOPARD Kft.): A földtani és környezeti információk interpretációjának szerepe a veszélyes hulladékok tárolóinak mérnöki és PR tervezésében

Zárszó: MACH Péter geológus, közgazdász, a MTA Pécsi Akadémiai Bizottság tagja.

Résztevők száma: 110 fő

**November 23. Előadóiülés**

SOÓS J-né: Egy új elképzelés a mecseki gömbköszén keletkezéséről

HÁMOS G.: Titkári beszámoló az elmúlt 3 éves időszakról. A tisztújítás és a területi szervezet új szabályzata, ügyrendje (pl. működési, választási) kialakításának előkészítése.

Résztevők száma: 7 fő

**December 14. Előadóiülés**

ÁRVÁNÉ SÓS E. – BARABÁS A. – MÁTHÉ Z.: A Nyugat-Mecsek neogén vulkanizmusa

KONRÁD Gy. – MÁTHÉ Z.: Olaszországi vulkánok (videofelvétel élménybeszámoló)

Klubdelután: Kötetlen beszélgetés szerény vendéglátással egybekötve

Résztevők száma: 22 fő

**Közép- és Észak-dunántúli Területi Szervezet****Március 25. I. Díszítőkő Konferencia**

Társrendezők: MTA VTB Földtani és Bányászati Munkabizottság, MÁFI, OBKE, MGSZ

KNEIFEL F.: A díszítőkő fogalma, hazai példák, lehetőségek (bevezető előadás)

PÜST A.: Magyarország díszítőkő bányászata, az alkalmazott technológia és ásványgyógyászati kapcsolata

KLESPITZ J.: Az egykori állami kőbányák kőzetek építő, díszítőkő hasznosítási lehetőségei

MÁTYÁS E.: A Tokaji hegység natúr vulkáni építőanyagai

PELIKÁN P.: Díszítőkő feltárási lehetőségek a Bükk hegységben

TÖRÖK Á.: Siklós környéki díszítőkővek földtani és közetfizikai vizsgálata

SZLABÓCZKY P.: Az északkelti domb és hegyvidék díszítőkő lelőhelyeinek kataszterezése és hasznosítási javaslata

KERTÉSZ P.: Díszítőkővek szabványosításának kialakulása Magyarországon, az európai szabványosítás átvételének problémái

GÁLOS M.: Függőfolyosók teherviselő köszerkezetei Székesfehérvár belvárosában

SZABÓ A.: Kővek és épületek

GAJDÓ A.: Márványcsempe forgácskőből (Egy szabadalom ismertetése és története)

Résztevők száma: 180 fő

**Június 10. – terepbejárás**

Bazalt túra a Kovácsi-hegyen

Programvezető: BAROSS G. – Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósága

Útvonal: Vindornyaszőlős kőbánya – kőfolyosó, Nagygörbői kőbánya, Zalaszántói természetvédelmi tanösvény

Résztevők száma: 21 fő

*Szeptember 20. Előadóiülés*

A Garda-tó környéki földtani kutatási eredmények

A Garda–Balaton, kulturális és baráti egyesület néhány tagjának rendhagyó előadóiülése

A külföldi előadók olasz nyelvű előadásait DUDICH Endre fordította.

KNEIFEL F.: Bevezető

FIACCAVENTO, P.: Lejtő stabilizálás Limone térségében (Garda-tó, Olaszország)

SCALVINI, D.: Moréna öv a Garda-tó körül

SARTORI, M.: A Marano lagúna morfordinamikai és szedimentológiai jellegzetességei

CSERNY T.: A Balaton limnogeológiai kutatásának eredményei

Részvevők száma: 15 fő

*Szeptember 21. – tevépbjárás*

Olasz geológusküldöttség a Balatonnál

Helyszín: Balatonfüred, Káli-medence

Programvezetők: BAROSS G., KNEIFEL F., BÖRÖCZKY T.

Útvonal: Ismerkedés a Balatoni Szövetség munkájával, Hegyestű geológiai bemutatóhely meglátogatása, Salföldi Természetvédelmi Major megtekintése, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park munkájának megismerése

*December 9. Évzáró előadóiülés*

KNEIFEL F.: Az állami földtan Németországban

FUTÓ J.: A Csatár-hegyi barlang üledékei

BÖRÖCZKY T.: Videofilmes élménybeszámoló a Garda–Balaton Társaság nyári olasz útjáról

Részvevők száma: 20 fő

*Észak-Magyarországi Területi Szervezet**Február 25. előadóiülés*

HÍR J.: Újabb aprógerinces leletek a K-Cserháti miocén szárazulati–édesvízi képződményekből (Sajóvölgyi Formáció)

EGERER F. – NAMESANSZKY K.: Kőzetek ionadszorpciója

Részvevők száma: 11 fő

*Április 29. Miskolc – Ankét*

A korábbi bükki ipari nyersanyag kutatások történeti áttekintése és eredményei.

Társrendezők: Alföldi Területi Szervezet, Mérnökgeológiai és Környezetföldtani Szakosztály  
EGERER FRIGYES: Elnöki megnyitó

SZLABÓCZKY P.: A kelet-bükki vízkutató és észlelő magfúrások összefoglaló ismertetése

SCHUEER Gy.: A nyugat-bükki vízkutatások áttekintése

EGERER F. – NAMESANSZKY K.: Víz-kőzet kölcsönhatások a Bükk hegységben

VITÁLIS Gy.: Cementipari nyersanyagok földtani kutatása

SZABÓ I.: A korábbi MÉV kutatások áttekintése

RADÓCZ Gy.: A Borsodi-medence barnaköszén előkutatásai

JUHÁSZ A.: A Bükk peremi kőszénkutatások alapján szerzett tapasztalatok

ÓSZ Á.: Bükkszéki kutatások

PAP S.: Bükkaljai szénhidrogén kutató fúrások

PELIKÁN P.: A nagyvisnyói gipszkutatás

NÉMET G. – VINCZE L.: A tardonai dombság mélyfúrásai és szelektív felhasználási lehetőségei

Vita, zárszó

Részvevők száma: 35 fő

*Május 27. előadóiülés*

NÉMEDI VARGA Z.: A magyarországi kőszén előfordulások áttekintése

MÁDAI E.: Építőanyag kutatás és termelés szabályozásának fontossága az EU csatlakozás előtt

Részvevők száma: 8 fő

*Június 4. tanulmányút Hollóházára*

ZELENKÁ T.: Hollóháza környékének földtani felépítése

SZLABÓCZKY P.: Víz (építés) földtani, hegység szerkezeti érdekességek Hollóháza térségében végzett kutatásokból

MADARASSY A.: Felszíni geoelektromos mérések eredményei

STICKER J.: A geofizikai szondázások eredményei

TRAUER N.: A magfúrások talajmechanikai fúrásos kutatás eredményei

Részvevők száma: 43 fő

*Szeptember 30. előadóiülés*

SZEBÉNYI G.: Mennyi? Mi mennyi? Gondolatok a recski mélyszíni ércvagyton mértékéről és értékéről

Részvevők száma: 7 fő

*December 9. vetítettképes előadóiülés*

RADÓCZ Gy.: Két hónap Ausztráliában (Shark Bay-stromatolit, Ayers Rock, Great Barrier-reef) vetített képes élménybeszámoló

Részvevők száma: 20 fő





## Útmutató a Földtani Közlöny szerzői számára

A Földtani Közlöny — a Magyarhoni Földtani Társulat hivatalos szakfolyóirata — csak eredeti, új tudományos eredményeket tartalmazó (magyar, ill. idegen nyelven még meg nem jelent) közleményeket fogad el.

Elődleges cél a hazai földdel foglalkozó, vagy ahhoz kapcsolódó tárgyú cikkek megjelentetése. A kézirat lehet: értekezés, rövid közlemény, vitairat, fórum, szemle, rövid hír, könyvismertetés stb. Vitairat a vitatott cikk megjelenésétől számított hat hónapon belül küldhető be. Ez esetben a vitatott cikk szerzője lehetőséget kap arra, hogy válasza a vitázó cikkel együtt jelenjék meg. Az értekezések maximális összesített terjedelme 25 nyomdai oldal (szöveg, ábra, táblázat, fénykép, tábla). Ezt meghaladó értekezés csak abban az esetben közölhető, ha a szerző a töbletoldal költségének 130%-os térítésére kötelezettséget vállal. A tömör fogalmazás és az állításokat alátámasztó adatszolgáltatás alapkövetelmény. A folyóirat nyelve magyar és angol. A közlésre szánt cikk bármelyik nyelven benyújtható, minden esetben magyar és angol nyelvű összefoglalással. Az angol változat vagy összefoglalás elkészítése a szerző feladata. Más idegen nyelven történő megjelentetéshez a Szerkesztőbizottság hozzájárulása szükséges.

A **kéziratot** (szöveg, ábra, táblázat, fénykép, tábla) **digitális formában** — lemezen vagy hálózaton keresztül — **kell benyújtani**, emellett a **technikai szerkesztőhöz 3 nyomtatott példányt is meg kell küldeni**. Ha a szerző nem tudja biztosítani a digitális formát a kézirat elfogadásáról a Szerkesztőbizottság javaslata alapján a Társulat Elnöksége dönt, tekintettel annak költségvonzatára. Jelenleg IBM-kompatibilis személyi számítógépen bármely szövegszerkesztőből ASCII kódban (DOS Text Only) kimentett változat nyújtható be, de elsősorban a Word változatok használata javasolt (.rtf formátumban).

A Szerkesztőbizottság három lektort jelöl ki. A felkért lektoroknak 3 hét áll rendelkezésre a lektorálásra. A harmadik lektor egy pozitív és egy negatív vélemény, ill. valamelyik lektor visszautasító válasza esetén kapja meg a kéziratot. A szerzőtől a Szerkesztőbizottság lektorálás után 1 hónapon belül várja a javított változatot. Amennyiben a lektor kéri, átdolgozás után újra megtekintheti a cikket, s ha kívánja, pár sorban közzéteheti szakmai észrevételeit a cikkel kapcsolatban. Abban az esetben, ha a szerzői javítás után megkapott cikkel kapcsolatban a lektor 3 héten belül nem nyilvánít véleményt, úgy tekintjük, hogy a cikket abban a formájában elfogadta. **Mindazonáltal a Szerkesztőbizottság fenn-tartja magának a jogot, hogy kisebb változtatás esetén 2 hónapon, nagy átdolgozás esetén 6 hónapon túl beérkező cikkek megjelentetését visszautasítsa.**

A kézirat részei (kötelező, javasolt):

a, Cím

g, A téma kifejtése — megfelelő alcím alatt

h, Diszkusszió

b, Szerző(k), postacím (E-mail cím)

i, Eredmények, következtetések

c, Összefoglalás (angol abstract)

j, Köszönetnyilvánítás

d, Bevezetés, előzmények

k, Hivatkozott irodalom

e, Módszerek

l, Ábra-, táblázat- és fényképmagyarázatok

f, Adatbázis, adatkezelés

m, Ábrák, táblázatok és fényképtáblák

A Közlöny nem alkalmaz az alcímek esetében sem decimális, sem abc-s megjelölést. Az alcímek nem lehetnek három fokozatnál nagyobbak. Lábjegyzetek használata kerülendő, amennyiben mégis elkerülhetetlen, a szöveg végén sorszámozva ún. végjegyzetként jelenik meg.

A cikk szövegében hivatkozások az alábbiak szerint történjenek:

RADÓCZ (1974), ill. (RADÓCZ 1974)

GALÁCZ & VÖRÖS (1972), ill. (GALÁCZ & VÖRÖS 1972)

KUBOVICS et al. (1987), ill. (KUBOVICS et al. 1987)

(GALÁCZ & VÖRÖS 1972; RADÓCZ 1974, 1982; KUBOVICS et al. 1987)

(RADÓCZ 1974, p. 15.)

Az illusztrációs anyagot (ábra, táblázat, fénykép, tábla) a tükörméretbe (130×196) álló, vagy fekvő helyzetben beilleszthető méretben kell elkészíteni. Az illusztrációs anyagon a vonalvastagság ne legyen 0,3 pontnál kisebb, a betűméret ne legyen 6 pontnál kisebb. A digitális ábrákat, táblákat cdr, .tif, .eps, .wmf kiterjesztésekkel, illetve a tördelő programba történő beilleszthetőség miatt az Excel táblázatokat word táblázatokká konvertált formában, az Excel ábrákat CorelDraw formátumban tudjuk elfogadni.

A Földtani Közlöny feltünteteti a cikk beérkezési és elfogadási idejét is. A késedelmes szerzői javítás esetén a második (utolsó) beérkezési is feltüntetésre kerül.

**Az előírásoknak meg nem felelő kéziratokat a technikai szerkesztő a szerzőnek, több szerző esetén az első szerzőnek visszaküldi.**

A kéziratokat a következő címre kérjük beküldeni: Piros Olga 1443 Budapest, Pf. 106.

# Földtani Közlöny

Vol. 130. 3. 2000

## Tartalom – Contents

HAAS János – KÖRPÁS László – TORÓK Ákos – † DOSZTÁLY Lajos – GÓCZÁN Ferenc – HÁMORNE VIDÓ Mária – ORAVECZNÉ SCHEFFER Anna – TARDINÉ FILÁCZ Edit: Felső-triász medence- és lejtőfáciesek a Budai-hegységben – a Vérhalom téri fúrás vizsgálatának tükrében – <i>Upper Triassic basin and slope facies in the Buda Mts. – based on study of core drilling Vérhalom tér, Budapest</i> .....	371
BODROGI Ilona – SZENTPÉTERY Ildikó: Felső-kréta közettípusok az alsó-miocén Szuhogyi Konglomerátumból (Észak-Magyarország, Rudabányai-hegység) – <i>Upper Cretaceous rock types from the Lower Miocene Szuhogy Conglomerate (Rudabánya Mountains, Northern Hungary)</i> .....	423
BÁLDI Tamás – SZTANÓ Orsolya: Gravitációs tömegmozgásos fáciesek és a vízmélység változásainak jelei a Bükk tengeri oligocén rétegeiben – <i>Gravity mass movements and palaeobathymetric changes in the marine Oligocene deposits of the Bükk Mts.</i> .....	451
KOLLÁNYI Katalin: Újabb adatok a magyarországi pannóniai korú nannoplankton elterjedéséhez – <i>New data to the distribution of Pannonian Nannoplanktonic flora</i> .....	497
HERNÁNDEZ SILVA, Gilberto – SCHÁREK Péter – BREZSNYÁNSZKY Károly – KISS Gábor: A króm és nikkell szennyeződés eloszlása és viselkedése a Río Turbio medencéjének (Guanajuato állam, Mexikó) felszíni negyedidőszaki képződményeiben – <i>Distribution and behavior of chrome and nickel pollution in the superficial Quaternary formations of the Río Turbio Basin in Guanajuato State, Mexico</i> .....	529
KÁZMÉR Miklós: Tizennyolcadik századi könyvek a budapesti Eötvös Loránd Tudományegyetem Őslénytani Tanszékének könyvtárában – <i>Eighteenth-century books in the library of the Department of Palaeontology, Eötvös University, Budapest</i> .....	547
Hírek, ismertetések – <i>News and reviews</i> .....	559
Társulati ügyek – <i>Our Society's life</i> .....	567